UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

O USO DA TERRA NO ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA

Ivo Ian Leão Teixeira

Brasília – Distrito Federal

2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

O USO DA TERRA NO ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA

Estudante: Ivo Ian Leão Teixeira - Matrícula: 10/0105904

Linha de Pesquisa: Sensoriamento Remoto

Orientador: Prof. Dr.Eraldo A. T. Matricardi, EFL/UnB

Trabalho Final apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Brasília – Distrito Federal

2015

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Tecnologia - FT
Departamento de Engenharia Florestal - EFL

USO DA TERRA NO ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA

Discente: Ivo Ian Leão Teixeira Matrícula:10/0105904

Orientador: Eraldo Aparecido Trondoli Matricardi

Menção: SS

Prof. Dr. Eraldo Aparecido Trondoli Matricardi

Universidade de Brasília – UnB

Orientador (EFL)

Prof. Dr. Reginaldo Sérgio Pereira

Universidade de Brasília – UnB

Membro da Banca (EFL)

Mestre Fabrícia Conceição Menez Mota

Universidade de Brasília – UnB

Membro da Banca (EFL)

Brasília-DF, 14 de Dezembro de 2015.

Agradecimento

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir chegar ao final desta etapa da vida com muita saúde e força.

Reverencio o Professor Dr. Eraldo Matricardi pela sua dedicação excepcional com todos os alunos, inclusive com a orientação deste trabalho. Por meio dele, eu me reporto a toda a comunidade do Departamento de Engenharia Florestal – UnB, pelo apoio dado a mim durante o trajeto da graduação.

Agradeço também a TERRACAP por ter contribuído para a execução deste trabalho, principalmente a toda equipe da Gerência de Topografia (NUANF e NUGET).

A todos os amigos da Eng. Florestal que trilharam este caminho ao meu lado, formamos uma grande família e a convivência com vocês foi essencial para construção deste sonho. E peço para que nossa amizade seja levada para vida inteira.

Agradeço aos pesquisadores e professores da banca examinadora, é uma honra ter uma equipe de tanta qualidade contribuindo para este estudo.

Gostaria de deixar marcado também, o meu reconhecimento à minha família. Por acreditar e compartilhar dos meus sonhos, sempre dando o apoio imensurável em todos os momentos da minha vida. Este projeto tem um pouco de cada um da nossa família. Deixo registrado minha admiração e todo o respeito por vocês.

Sumário

1 INTRODUÇÃO 1
2 PROBLEMAS DE PESQUISA 3
2.1 Questões de pesquisa 3
3 OBJETIVOS 4
3.1 OBJETIVO GERAL 4
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 5
4.1 Cerrado e o desmatamento 5
4.2 Impacto da Ocupação Irregular 5
4.3 Unidade de Conservação (Zona de amortecimento) 6
4.4 Sensoriamento Remoto 8
4.5 Análise Visual 9
5 METODOLOGIA 11
5.1 Área de estudo 11
5.2 Base de dados 11
5.3 Métodos de geoprocessamento 13
5.4 Definição das classes de uso e cobertura da terra 13
5.5 Análise em campo 14
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 15
6.1 Análise Temporal (2004-2014) 15
Figura 2: Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2004. 16
6.2 Situação Atual 22
7 CONCLUSÃO 29
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 30

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa de localização da área estudada (faixa de 5 km limítrofe do PARNA Brasília) 12
Figura 2: Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2004. 16
Figura 3:Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2009..... 17
Figura 4:Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2013..... 18
Figura 5:Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2014..... 19
Figura 6:Dinâmica do uso e cobertura da terra na área de estudo entre 2004 e 2014. 21
Figura 7 : Imagem no ano de 2014 da zona oeste limítrofe do PARNA Brasília – Ortofoto cedida pela TERRACAP 22
Figura 8:Foto panorâmica de ocupações irregulares na área de amortecimento (entorno) do Parque Nacional de Brasília. Fonte: Correio Braziliense 23
Figura 9 : Imagem no ano de 2014 da zona sul limítrofe do PARNA Brasília – Ortofoto cedida pela TERRACAP 24
Figura 10 : Lixão de Brasília, área de grandes impactos ambientais para o Parque Nacional de Brasília. Fonte: Wilson Dias 25
Figura 11 : Imagem no ano de 2014 da zona leste limítrofe do PARNA Brasília – Ortofoto cedida pela TERRACAP 26
Figura 12: Área de condomínio na região de Sobradinho. Fonte: Desconhecida 27
Figura 13 : Imagem no ano de 2014 da zona norte limítrofe do PARNA Brasília – Ortofoto cedida pela TERRACAP 28

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar, a partir de dados de sensores remotos e sistemas de informação geográfica, os impactos do uso da terra sobre a vegetação nativa no entorno do Parque Nacional de Brasília (PNB) na última década (entre 2004 e 2014). Os usos e tipos de ocupação humana foram analisados na área de estudo devido a grande importância para a conservação da biodiversidade do Parque. Os resultados indicam uma redução de 4% de vegetação nativa e um aumento de 1% de área urbana e 2% de área rural na região de amortecimento do PNB durante o período estudado. Levando em consideração os principais usos, a zona rural contribui com 39,7 %, zona urbana com 17,3 %, solo exposto com 1,9 %, corpos d' água com 0,4% e vegetação nativa com 40,7%. Recomenda-se a dedicação de muitos esforços institucionais para a manutenção dos remanescentes de vegetação nativa, pois a pressão humana deve continuar aumentando nos próximos anos, em especial devido ao crescimento populacional e expansão urbana.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate, using remote sensing and geographic information system, land use impacts over the natural vegetaion in the Brasilia National Park (PNB, in portuguese) surroundings during a decade (between 2004 and 2014). The land use and types of human occupancy were analyzed in the study area due to its great importance for biodiversity conservation in the Park. As result was found a 4% reduction of natural vegetation coverage and an increment of 2% for urban zones and 1% for rural zone inside the PNB's buffer zone during the studied period. When it comes to the contribution of each of the main land uses in the buffer zone the rural areas represents 39.7% of total area; urban zone, 17.3%; exposed soil contributes with 1.9%; waterbodies with 0.4%; and natural vegetation coverage with 40.7% of total área. It is recommended to apply many institutional efforts for natural vegetation maintenance, because anthropic pressure may grow in the years to come, especially due to population growth and urban sprawl.

1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo, a região do entorno do Parque Nacional de Brasília vem sendo alvo de intensas atividades humanas que dificultam a preservação da região prioritária para conservação. Com isso, o atual processo de desmatamento e ocupação irregular das terras são considerados problemas ambientais graves do Brasil.

O Parque Nacional de Brasília é classificado de acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), como Parque de Proteção Integral, criado pelo Decreto Federal nº 241, em novembro de 1961. A Lei do SNUC (2000) define unidade de conservação de proteção integral como o espaço territorial e seus recursos ambientais sob regime de administração especial com intuito de manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas pela interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.

Segundo Castro (2006), a pressão antrópica nos limites do Parque Nacional de Brasília é exemplo da falta de preocupação dos políticos e da sociedade com o meio ambiente. A função ecológica de preservação, lazer e de educação ambiental proposta por esta Unidade de Conservação é ponto central de qualquer discussão ambiental no Distrito Federal por tratar-se da maior área de proteção integral da região, além de ser considerado o maior Parque Urbano do mundo.

A área próxima ao Parque Nacional de Brasília é considerada uma zona de amortecimento, esta é fundamental para a manutenção da biodiversidade. A importância da interface entre as UCs e o seu entorno, aparecem registrados na resolução CONAMA nº 13/90 e na Lei do SNUC (Lei Federal nº 9985/2000), que por determinação: todas as unidades de conservação, com exceção das APAs e RPPNs, tenham a sua “zona de amortecimento” definida.

A zona de amortecimento é uma área que possibilita a proteção de uma unidade de conservação em relação aos impactos provenientes do entorno da UCs. Não existem normas previamente estabelecidas para os tipos de avaliações e critérios que devem ser levados em conta para a conservação destes locais. Entretanto, parte-se do princípio de que a investigação, nas áreas urbanas, deve ser feita com maior acuidade, diante da multiplicidade de uso e da complexidade da gestão de áreas como esta, em especial por parte do governo e dos tomadores de decisão pública (COSTA, 2006).

Muitas destas zonas de amortecimento são procuradas para ocupação irregular do solo, já que existe uso restrito da utilização do espaço e não há grande presença de habitação tradicional. As ocupações irregulares são frutos do desordenamento territorial proveniente do não cumprimento dos zoneamentos e planos de uso do espaço.

O zoneamento urbano tem como função estipular as regras quanto à ordenação do espaço territorial, disciplinando as atuações humanas no desenvolvimento urbano da região. Uma vez mapeado o zoneamento urbano, este integrará o Plano que por sua vez tem o objetivo de reproduzir as potencialidades e restrições ao uso de ocupação do solo e não se vincula obrigatoriamente aos condicionamentos ambientais do território. Existe também o zoneamento ambiental, hoje conhecido como zoneamento ecológico-econômico. Este tem função de orientar as políticas para a execução das atividades que tange o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental (ANDRADE, ROMERO 2005).

O presente estudo busca entender melhor os impactos do processo de ocupação no entorno do Parque Nacional de Brasília. Para isso, foi conduzido um estudo das mudanças na paisagem e do uso de ocupação das terras entre os anos de 2004 e 2014 utilizando dados do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT). Os resultados deste estudo contribuiram para o melhor entendimento do processo de ocupação e a identificação de áreas críticas para a conservação dos recursos naturais na área de amortecimento do Parque Nacional de Brasília, no Distrito Federal.

2 PROBLEMAS DE PESQUISA

O uso e ocupação das terras de maneira irregular e sem planejamento é um dos principais problemas socioambientais atualmente no Distrito Federal. Áreas prioritárias para proteção ambiental estão constantemente sendo ocupadas de maneira irregular, alterando o uso do solo e colocando em risco a biodiversidade da região que se encontra dentro de Unidades de Conservação, devido aos impactos ambientais em suas bordas ou zonas de amortecimento.

O efeito de borda pode trazer severas conseqüências sobre a biodiversidade de uma área protegida e, portanto, tais áreas são muito relevantes para a conservação de seu interior, por ser um filtro de agressões externas a UC. Estas áreas se chamam de zonas de amortecimento e estão previstas no SNUC e são definidas como "o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições especificam, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade". Em muitos casos, as áreas do entorno das UC estão sob grande pressão antrópica e precisam ser monitoradas para evitar problemas ambientais no interior das áreas protegidas.

2.1 Questões de pesquisa

As questões de pesquisa mais relevantes são: Como foi a dinâmica do uso e ocupação das terras no entorno do Parque Nacional de Brasília na última década? Quais foram os padrões espaciais do desmatamento no entorno das Unidades de Conservação? Existe uma coesão da utilização do solo com o PDOT?

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do trabalho foi avaliar o uso e ocupação das terras no entorno (zona de amortecimento) do Parque Nacional de Brasília entre 2004 e 2014, avaliando o confronto entre o ordenamento proposto pelo PDOT/2012 e as mudanças da ocupação territorial ocorridas, gerando informações para o planejamento e controle da ocupação das terras nesta região.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar e quantificar as áreas afetadas pela ocupação humana no entorno do Parque Nacional de Brasília (PNB);
- Buscar relação entre a ocupação irregular e as características da população;
- Verificar o cumprimento dos instrumentos de gestão territorial do Distrito Federal e avaliar a sua adequação aos objetivos do uso e ocupação no entorno do PNB.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Cerrado e o desmatamento

O Cerrado é uma das 25 áreas do mundo consideradas críticas para a conservação, devido à riqueza biológica e à alta pressão antrópica a que vem sendo submetido, sendo uma formação do tipo savana tropical, com extensão de cerca de 2 milhões de km² no Brasil Central, englobando parte dos estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, São Paulo e Tocantins, além de toda a extensão do Distrito Federal (SANO et al, 2008), e havendo uma pequena inclusão na Bolívia. A fisionomia mais comum é uma formação aberta de árvores e arbustos baixos coexistindo com uma camada rasteira graminosa (MMA, 2002).

Em estudo feito para o levantamento e mapeamento do uso da terra na área do bioma Cerrado, Sano et al (2008) encontraram apenas 39,5% da área total do Cerrado ainda sob a cobertura original do bioma.

Devido a este fato, em conjunto à aparência rústica, peculiar às formações savânicas, é comum o pensamento equivocado de que o Cerrado é um bioma pobre em biodiversidade. Indo contra a opinião popular, Mendonça & Walter (1998) descrevem o Cerrado como a savana tropical mais diversificada do planeta, com cerca de 7.000 espécies vegetais, desde árvores a arbustos, até gramíneas e cipós.

4.2 Impacto da Ocupação Irregular

A urbanização e a antropização de espaços naturais é um ônus do progresso humano desde tempos antigos, mas vem intensificando seus efeitos negativos desde o início da Revolução Industrial devido ao aumento gradual da oferta de empregos nos centros urbano-industriais e a consequente expansão das grandes cidades.

Ferreira et al. evidenciam a situação brasileira neste quadro. Segundo os autores, desde os anos 50, a formação das cidades brasileiras vem construindo um cenário de contrastes, típico das grandes cidades do Terceiro Mundo. A maneira como se deu a criação da maioria dos municípios acabou atropelando os modelos de organização territorial e gestão urbana tradicionalmente utilizada, e mostrou-se inadequada. O resultado tem sido o surgimento de cidades sem infraestrutura e disponibilidade de

serviços urbanos capazes de comportar o crescimento provocado pelo contingente populacional que migrou para as cidades.

Os autores ainda destacam como o aumento desproporcional da população em cidades e áreas que não estavam preparadas e a consequente ocupação irregular de terras geram efeitos extremamente prejudiciais ao meio ambiente, dando ênfase no aumento de processos erosivos e o consequente assoreamento dos rios que, em conjunto com a impermeabilização do solo, é um dos principais agentes que desencadeiam inundações, além do simples fato de que tal fator (ocupação irregular) se mostra em forma da ocupação de terras destinadas à proteção ambiental.

Santana (2011) reforça esta problemática ao realizar o levantamento dos impactos ambientais em uma APP na região de Aparecida de Goiânia. O autor também observou como principais impactos ambientais o aumento excessivo de áreas antropizadas causando a impermeabilização do solo e, como consequência, aumentando os processos erosivos e o assoreamento dos cursos d'água próximos.

Outros problemas graves levantados no trabalho são a substituição da vegetação nativa por espécies exóticas (bananeiras, mangueiras, cultivo de hortaliças, etc.), que demonstra o efeito prejudicial não apenas na flora como também na fauna da região atingida pela ocupação irregular, e a crescente ocorrência de pragas e doenças, decorrente da deposição de dejetos sólidos urbanos nos corpos d'água da APP, além da contaminação desta água e do solo devido ao uso de agrotóxicos em algumas áreas.
O mesmo autor ainda destaca as consequências destes impactos ambientais como sendo impactos sociais: o aumento da ocorrência de enchentes e inundações, e o aumento da ocorrência de doenças (SANTANA, 2011).

Nascente e Ferreira (2007) ratificam o mencionado pelos demais autores no que tange os efeitos ambientais, identificando, principalmente, a deposição de esgoto e dejetos urbanos em área de proteção ambiental, consequência do loteamento e ocupação de uma área sem a mínima infraestrutura de saneamento.

4.3 Unidade de Conservação (Zona de amortecimento)

A Constituição Federal brasileira, por meio da Lei nº 9.985/2000, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), define unidades de conservação (UC) como "o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais,

com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

A criação destas UCs é uma das atividades mais amplamente difundidas no mundo quando se fala em evitar ou amenizar os riscos potenciais causados pelas atividades humanas que ameaçam a conservação da biodiversidade, sendo que devem ser distribuídas de forma a proteger uma amostra significativa de todos os ecossistemas existentes (VITALLI et al., 2009).

Outro objetivo para as unidades de conservação é a disseminação da educação ambiental, possibilitando também um maior contato da população com o meio natural por meio de atividades de ecoturismo, devidamente autorizada pelo órgão responsável. Grandes exemplos desta metodologia é o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, no estado de Goiás, e o famoso Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos.

O SNUC ainda divide as UCs em dois grandes grupos: unidades de uso indireto, aquelas UCs destinadas à proteção integral de ecossistemas e que são autorizados basicamente estudos e pesquisa; e as unidades de uso direto, que são mais flexíveis quanto à "exploração" dos recursos da área.

Entretanto, a conservação dos ambientes contidos dentro das UCs fica sujeita ao risco de interferência do uso desordenado das terras ao redor das unidades. Desta forma, a metodologia mais utilizada no mundo é o estabelecimento de Zonas de Amortecimento/Tampão.

O Decreto Federal nº 99.274/1990, através do artigo 27, estabeleceu o conceito de Zona de Amortecimento/Tampão no Brasil, definindo-o como "áreas circundantes das unidades de conservação...", áreas estas que deverão sofrer restrição no uso de seus recursos (VITALLI et al., 2009).

O SNUC também dá sua definição para Zona de Amortecimento como "o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade".

Além disso, a Resolução CONAMA nº 013/1990 também reforço o conceito e a necessidade das Zonas de Amortecimento pelo artigo 2º: "Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente".

No ano de 2010, uma nova resolução, a CONAMA 428/2010, revogou a antiga resolução nº 013/1990, em seu artigo 8º. Apesar de seu conceito sobre as Zonas de Amortecimento ser o mesmo do documento anterior, a 428/10 definiu, em seu artigo 1º, inciso 2º: "No prazo de 5 anos, o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental, localizado numa faixa de ao menos 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, pode ser licenciado segundo aquele *caput*", isto é, para UC que ainda não tenham zonas de amortecimento definidas por lei, empreendimentos podem ser licenciados com até 3 quilômetros de distância da UC, formando uma "ZA" com essas dimensões e aceita por lei.

4.4 Sensoriamento Remoto

O surgimento do Sensoriamento Remoto teve seu início com a invenção da câmara fotográfica e foi com finalidade militar que se tem o primeiro registro do uso de Sensoriamento Remoto no mundo, com câmaras fotográficas de disparo automático e ajustável, em pombos correio.

Com o passar do tempo, os pombos foram trocados por balões não tripulados e em seguida aviões. Estes foram, a cada dia, voando mais alto equipado com equipamento mais potente (câmeras, sensores, etc.). Até ser dado o grande salto para o Sensoriamento Remoto, quando se começou a usar satélites (mais caros, porém mais duradouros) de alta tecnologia (FIGUEIREDO, 2005).

Os fundamentos das técnicas de Sensoriamento Remoto se dão em um processo de interação entre a radiação eletromagnética e as diversas superfícies, que serão estudadas do ponto de vista da reflexão de radiação (PONZONI, 2002).

Devido à extensão de atuação dos processos ambientais, os sistemas de informação geográfica (SIG) e o sensoriamento remoto têm sido utilizados como ferramenta de apoio na análise ambiental, de grande importância para o monitoramento de áreas prioritárias de conservação (DIAS, OLIVEIRA, 2015).

Conforme Candeias et al. (1998), o geoprocessamento é uma tecnologia de custo relativamente baixo e que supre a organização do conhecimento adquirido localmente, utilizando-se de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica. Esta tecnologia influência de maneira crescente as áreas de

cartografia, transportes, comunicações, energia, análise de recursos naturais, planejamento urbano e regional.

4.5 Análise Visual

A interpretação visual de imagens é a obtenção de informações de interesse sobre alvos de ocupação de solo, segundo suas respostas espectrais (DAINESE, 2001).

Essa interpretação, ou análise, das imagens são feitas de diversas formas, utilizando diferentes técnicas, dentre as quais se destacam a fotointerpretação e a fotogrametria, técnicas essas aplicadas em diferentes dinâmicas. A primeira consiste na produção de informações e dados qualitativos através da identificação de objetos em fotografias, enquanto a segunda se refere à obtenção de medidas mais exatas de objetos alvos, extraindo informações geométricas e dados quantitativos de fotografias (PANIZZA, FONSECA, 2011).

Segundo Duarte (1989) existem dois fatores primordiais que determinam o sucesso da aplicação da interpretação visual de imagens com o objetivo de extrair informações de áreas agrícolas: i) características da imagem (época adequada de obtenção da imagem, tipo de produto, bandas espectrais, escala das imagens) e ii) habilidade do interprete.

Ainda segundo o autor, é possivel destrinchar o item ii) em três subníveis: a) fotointérprete com conhecimento de campo, b) fotointérprete sem conhecimento de campo e c) fotointérprete sem conhecimento de campo possuindo dados auxiliares de campo.

Lillesand e Kiefer (1994) afirmam que os dados resultantes do sensoriamento remoto apresentam tanto formas de fácil identificação como formas mais complexas e esta facilidade depende da experiência do interprete. A intepretação é o divisor de águas da obtenção de informações sendo que antes desta tudo o que temos são “dados de sensores remotos” e apenas após a interpretação os dados são transformados em “informação útil”.

Para auxiliar o interprete na identificação de objetos na imagem chaves de identificação podem ser utilizadas. Os critérios de identificação de objetos, presentes e detalhados nas chaves de identificação são números e explicados por Panizza e Fonseca (2011): i) Forma: geometria do objeto; ii) Tamanho: este critério varia de acordo com a

escala de apresentação da imagem ou a sua resolução espacial; iii) Tonalidade: referente à resolução radiométrica das imagens, isto é, a quantidade de energia refletida por um objeto; iv) Localização do objeto na paisagem; v) Textura: lisa ou rugosa, homogênea ou heterogênea; e vi) Estrutura: paralela, quadriculada, retangular, triangular, etc.

5 METODOLOGIA

5.1 Área de estudo

O Parque Nacional de Brasília (PNB) é considerado o maior parque “urbano” do mundo, enquadrado na categoria de Unidade de Conservação de Proteção Integral, prevista pelo SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Situado entre as coordenadas E 168.595 e 191.147 e N 8.275.503 e 8.252.825 do fuso UTM 23, localizando-se dentro dos limites do Distrito Federal, na Região Administrativa de Brasília. Criado pelo Decreto Federal n.º 241, em 29 de novembro de 1961, com cerca de 30 mil hectares, o Parque Nacional de Brasília teve seus limites redefinidos pela Lei Federal nº 11.285 de 08 de março de 2006 e atualmente possui uma área de 42.389,01 hectares.

O PNB confronta-se ao Norte com a Chapada da Contagem, onde estão as APA`s da Cafuringa e do Planalto Central. O parque é um representante da flora e da fauna do bioma Cerrado, ainda em bom grau de conservação em seu interior, fiscalizado por 60 servidores do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA - subordinado ao Ministério do Meio Ambiente.

5.2 Base de dados

Os dados em formato vetorial de classificação de dinâmica de uso e cobertura da terra das áreas estudadas no entorno do Parque Nacional de Brasília foram produzidos pelo estudo do PDOT-2012. Além dos dados do PDOT-2012, Os arquivos vetoriais da área do Parque Nacional de Brasília foram adquiridos no site do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio). Já as imagens utilizadas para fazer a avaliação e analise da paisagem foram fornecidas pela TERRACAP – Agencia de Desenvolvimento do Distrito Federal, correspondentes aos anos de 2009, 2013 e 2014. A imagem de 2004 não correspondia toda abrangência da área estudada, por isso foi utilizada a imagem do programa Google Earth de forma gratuita para a analise daquele ano para ocorrer a classificação do uso da terra durante os anos pretendidos do estudo.

Para a classificação visual da zona de amortecimento do Parque Nacional de Brasília, foi selecionado a área limítrofe do parque com uma faixa de 5 mil metros (5

km) como pode ser observado na figura 1. De acordo com o CONAMA (2010), nas áreas de amortecimento, os processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC, quando o empreendimento estiver localizado no limite de até 3 mil metros da UC. Considerou-se para a adoção do limite de 5 km a legislação (redução de 10 km para 3 km) com um excedente para efeito de análise dos impactos ambientais ocorridos no período de estudo.

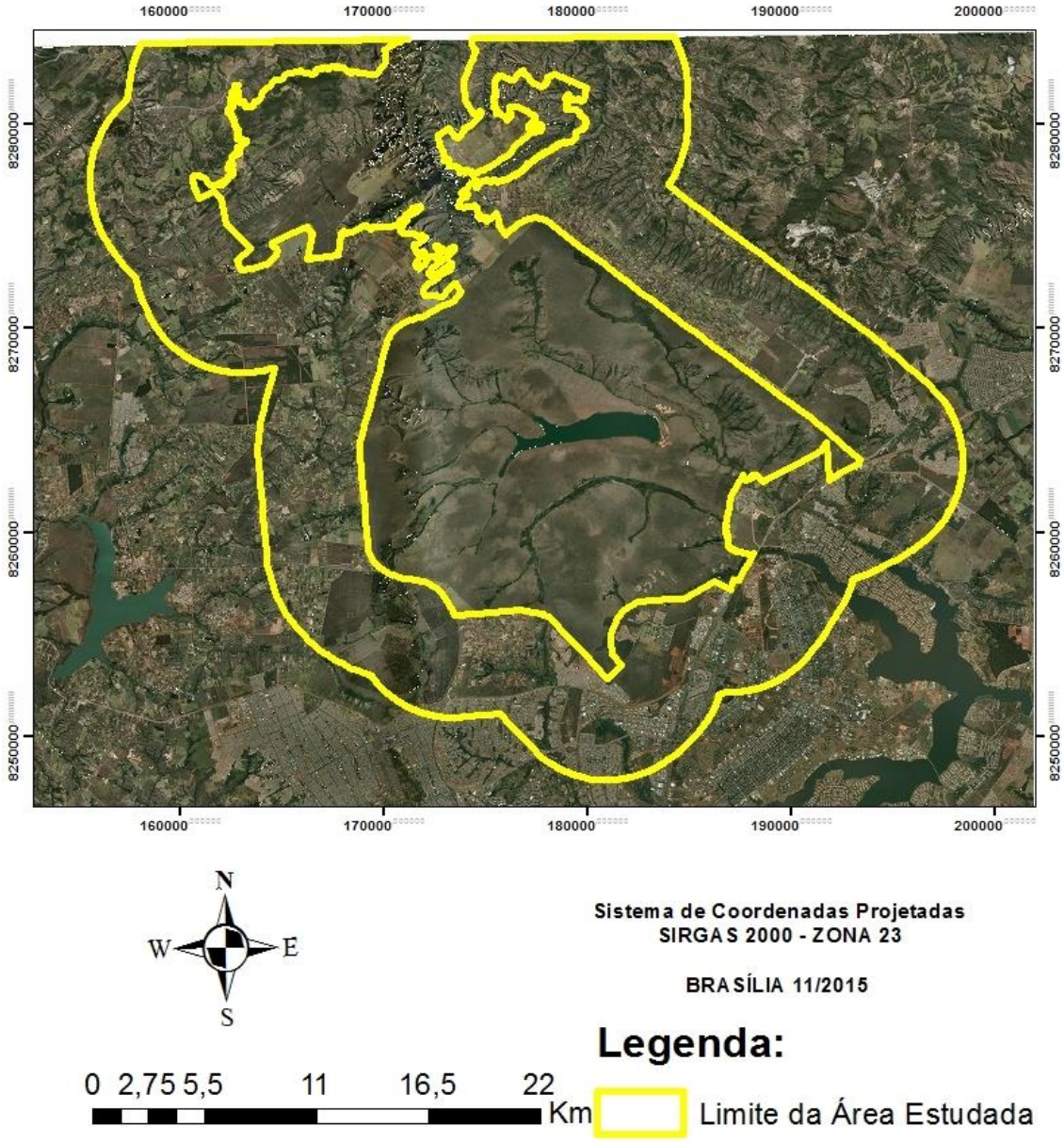

Figura 1: Mapa de localização da área estudada (faixa de 5 km limítrofe do PARNA Brasília)

5.3 Métodos de geoprocessamento

Como base para a classificação visual das classes de uso do solo foi utilizada imagem obtida por sobrevoo do Parque, fornecida pela TERRACAP – Agencia de Desenvolvimento do Distrito Federal, adquirida no ano de 2009, 2013 e 2014. A imagem de 2004 foi utilizada do Google Earth.

As imagens foram georrefenciadas e trabalhada em ambiente ArcMAP - ArcGIS, da distribuidora ESRI. Foi utilizada a imagem de 2014 como base para o georreferenciamento. O sistema de coordenadas projetadas foi utilizado por facilitar no calculo da área dos polígonos gerados na classificação visual. O ajuste realizado na imagem trabalha foi em relação ao limite da ortofoto para delimitar a área estudada, pois as imagens fornecida pela TERRACAP são para o DF e uma porção da área projetada para estudo estendia para uma região de Goiás, por conta da nova extensão do PNB. Foi necessário reduzir uma porção da área de estudo para obter informações através das imagens.

Foi realizada a análise visual do perfil horizontal da imagem e reconhecimento do comportamento dos usos da terra. Determinou-se este método por conta da qualidade das imagens fornecidas pela TERRACAP, a resolução espacial da imagem é de 1 metro por pixel, apresentando um bom detalhamento com 3 bandas. Após a análise de forma geral da área do Parque Nacional de Brasília, foi avaliada as áreas de amortecimento classificando o uso do solo com a totalidade da área. Este processo foi realizado para os dados do mapeamento no ano de 2004 e 2014.

Com os dados já contabilizados do uso da terra foi feita uma comparação da diferença entre os anos, de como o desmatamento se distribui e qual é a taxa de mudança para cada uso da terra. Os dados do PDOT-DF foram cruzados com as analises do uso de terra e estudou qual a integridade da zona de amortecimento e a efetividade do plano de desenvolvimento territorial do Distrito Federal no período mais recente.

5.4 Definição das classes de uso e cobertura da terra

Um passo importante no processo da classificação foi a escolha das classes temáticas que comporiam a legenda final do mapeamento do uso e cobertura da terra.

Um dos cuidados tomados foi a compatibilização das legendas nas diferentes datas. A legenda final compreende um total de 5 (cinco) classes pela necessidade de detalhamento estabelecida no objetivo deste trabalho.

A legenda definida foi:

1) Zona Urbana: áreas urbanas consolidadas, com a impermeabilização do solo ou caráter

2) Zona Rural: áreas rurais caracterizadas pela fração de terra, com produções agrícolas, pastagens, plantios florestais e inícios de parcelamentos rurais;

3) Solo exposto: áreas desmatadas que não foram destinadas ao uso antrópico (rural ou urbano) ou áreas com atividade de exposição do solo;

4) Corpos d'água: composta por rios, lagoas e lagos;

5) Vegetação Nativa: áreas de remanescente de vegetação nativa, campo limpo, sujo, sensu stricto, mata de galeria, cerradão, vereda e entre outras fitofisionomias do Cerrado Nativo (Bioma característico da região central do Brasil).

5.5 Análise em campo

Para validação dos dados avaliados pelo método de classificação visual de imagens, foi realizada uma visita em campo. Foram visitados pontos estratégicos para analisar os impactos do avanço da antropização em relação à vegetação nativa e entender a dinâmica das atividades. Foram selecionados 6 pontos entorno do PNB. O confronto de UCs com o limite do parque e foram analisados o uso do solo para obtenção de dados complementares a avaliação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Análise Temporal (2004-2014)

A partir da classificação visual da área estudada, foram gerados mapas com a espacialização das atividades de uso do solo e como se dá o comportamento do avanço destas sobre a vegetação nativa no entorno do Parque Nacional de Brasília nos últimos anos, possibilitando conhecer as principais atividades que impactam negativamente a conservação da biodiversidade dentro da UC. As Figuras 2, 3, 4 e 5 apresentam a classificação do uso da terra nos diferentes anos de 2004, 2009, 2013 e 2014.

A zona urbana da região limítrofe do PNB está localizada predominantemente na porção sul da área estudada, compreendendo uma grande extensão de regiões administrativas do Distrito Federal (Brasília, Lago Norte, Taguatinga, Sobradinho e entre outros). Entre 2009 e 2013, foi observada a expansão da área urbana com maior vigor por conta da implementação do novo setor residencial da região norte do DF, o Noroeste. Além disso, ocorreu um aumento da ocupação territorial por conta de novas edificações na região de Sobradinho e Setor Habitacional Taquari.

As mudanças na ocupação do solo por zonas rurais ocorrem em todos os anos estudados. A evolução das expansões dessas áreas são muito perceptíveis principalmente em duas regiões do entorno do PNB: o Lago Oeste, que expande sua área já consolidada e avança ainda em direção à Fercal a partir de 2009; e a região norte da zona limítrofe, englobada pela Região Administrativa de Brazlândia. O ano de 2013 apresenta o maior incremento de zonas rurais. Além destas duas áreas, diversas propriedades rurais, isoladas ou não, surgem na zona de estudo.

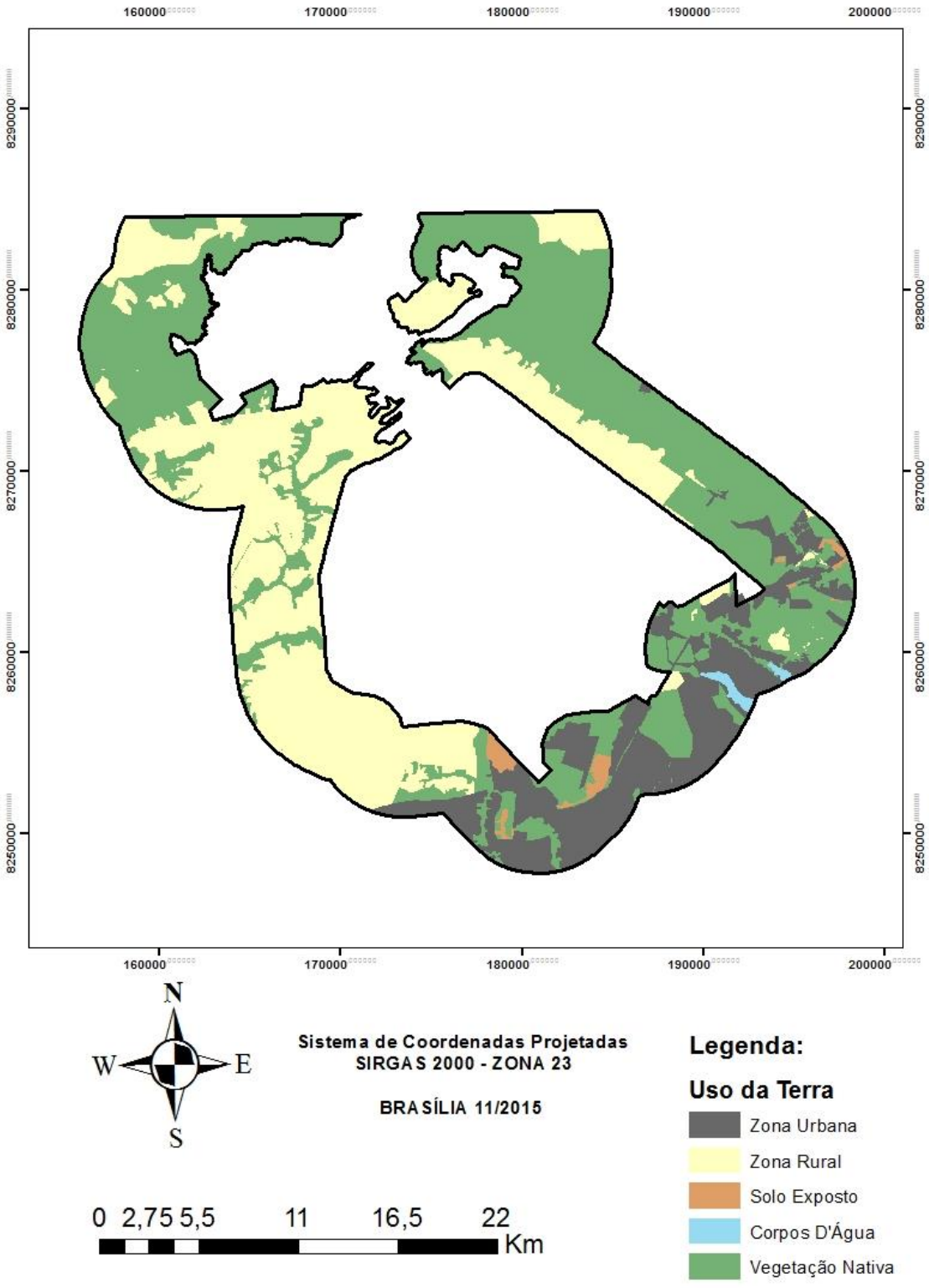

Figura 2: Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2004.

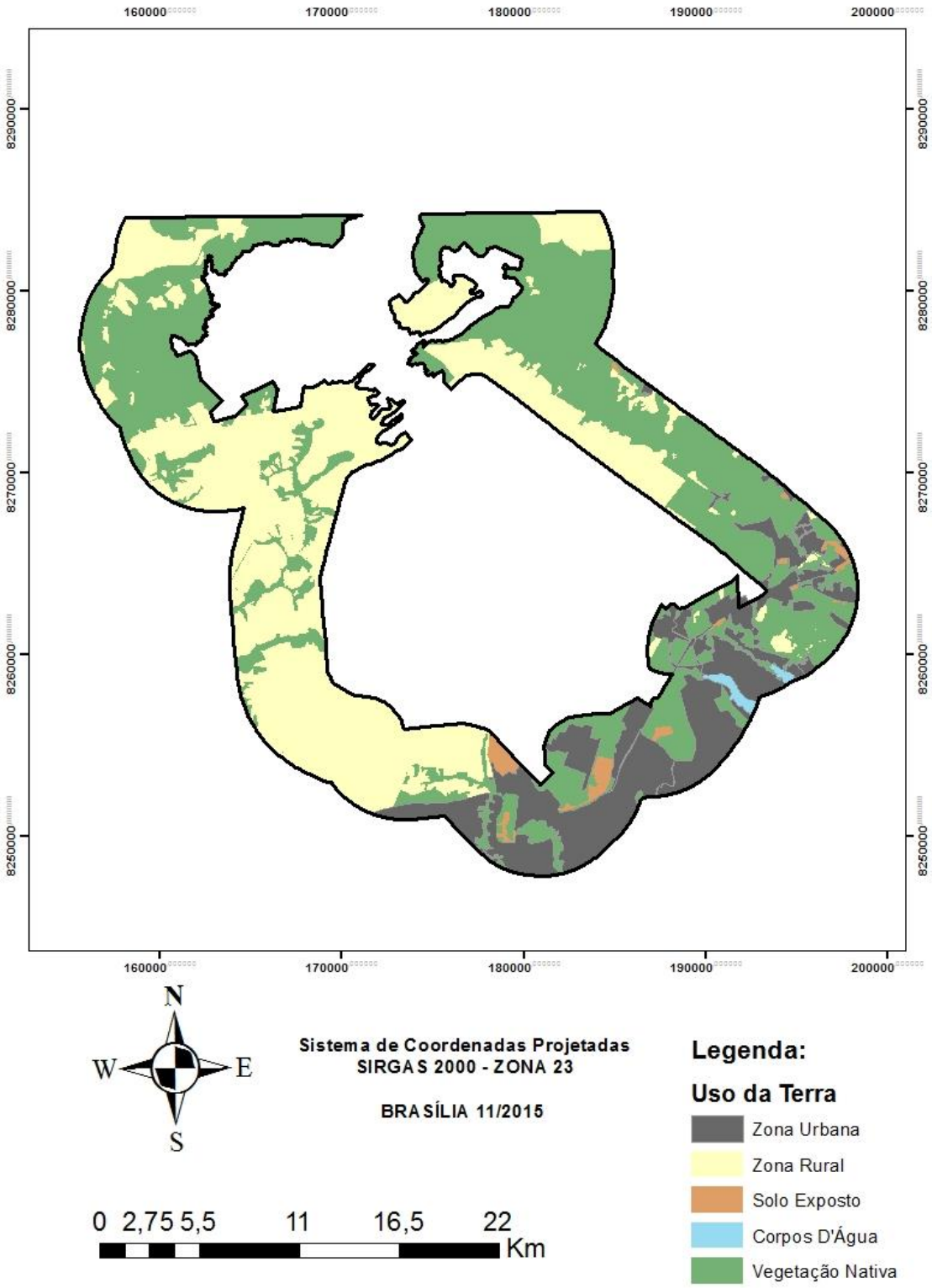

Figura 3: Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2009.

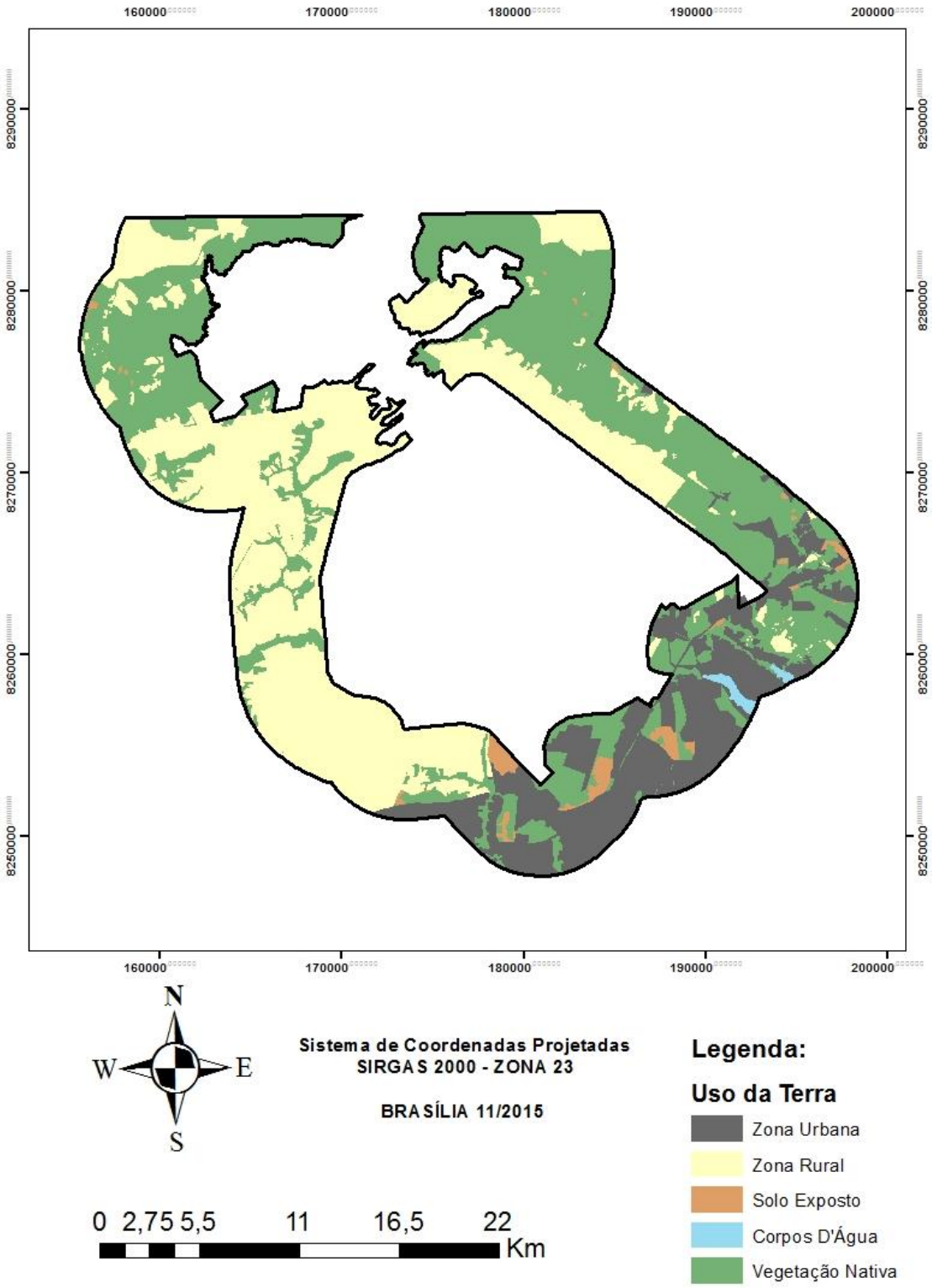

Figura 4: Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2013.

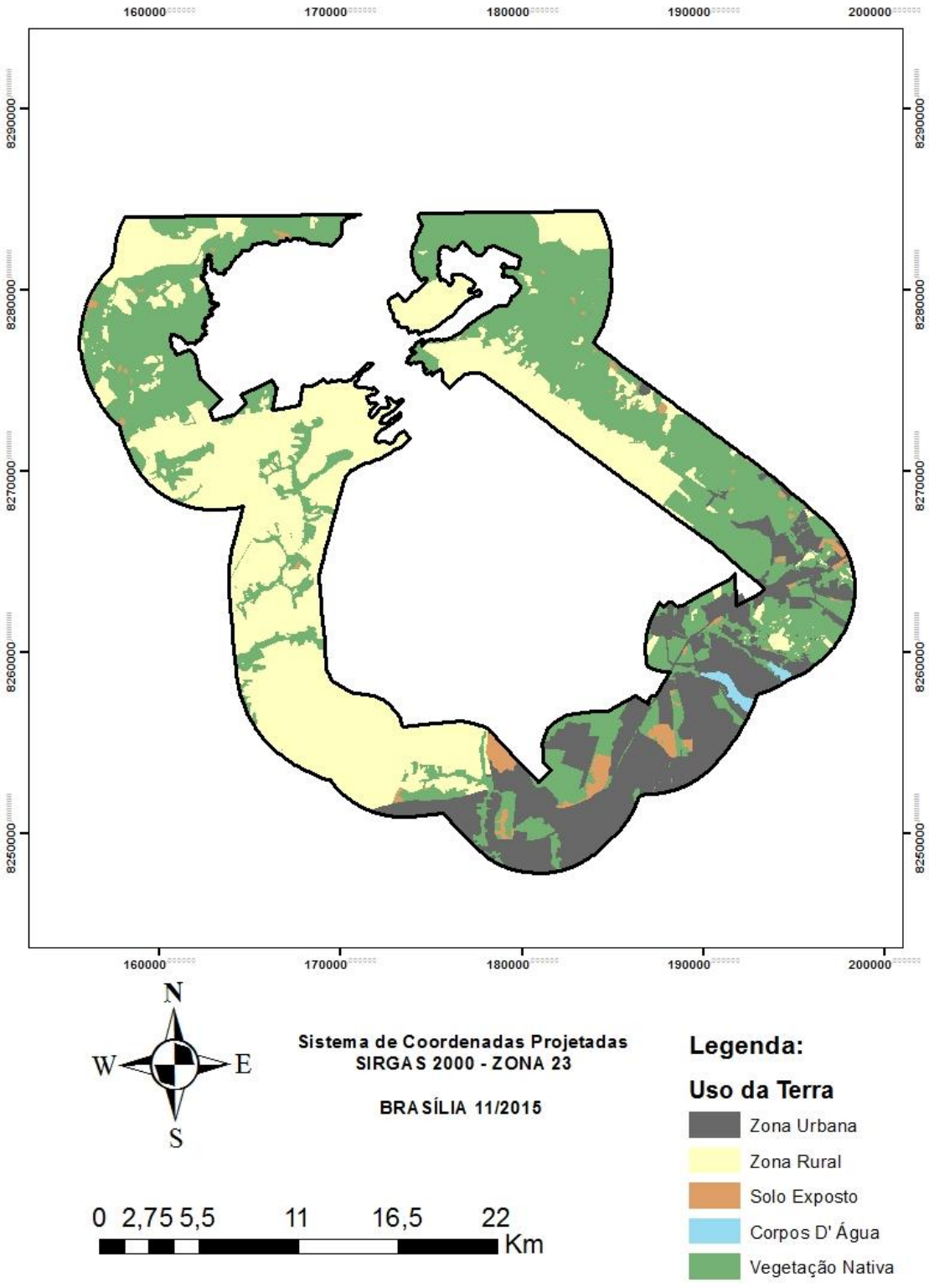

Figura 5: Classificação do uso e cobertura da terra no entorno do PNB 2014.

Já as regiões de solo exposto aumentaram expressivamente entre 2004 e 2014. É provável que estas áreas foram desmatadas e destinadas ausos da terra com características peculiares, tais como estradas, construções civis em áreas urbanas e lixão da Estrutural. Tais usos da terra apresentam grande relevância do ponto de vista de impactos ao meio ambiente e devem ter prioridade de monitoramento pelas instituições públicas. As áreas de corpos d'água se mantiveram constantes no período de análise. Tais áreas incluem pequenos corpos d´água no extremo norte do Lago Paranoá, representando 0,4%. Ver Tabela 1 para mais detalhes.

Tabela 1: Uso e cobertura da terra no entorno do PNB entre 2004 e 2014

Classes de Uso	**2004**		**2009**		**2013**		**2014**		**Variação**
	Área (ha)	**%**	**Área (ha)**	**%**	**Área (ha)**	**%**	**Área (ha)**	**%**	**Área (ha)**
Zona Urbana	9486,2	**16,1**	9694,5	**16,5**	10031,7	**17,0**	10158,6	**17,3**	**672,4**
Zona Rural	22116,1	**37,6**	22842,5	**38,8**	23180,5	**39,4**	23390,2	**39,7**	**1274,1**
Solo Exposto	620,2	**1,1**	719,7	**1,2**	968,9	**1,7**	1129,6	**1,9**	**509,4**
Corpos D'Água	238,8	**0,4**	238,8	**0,4**	238,8	**0,4**	238,8	**0,4**	**-**
Vegetação Nativa	26411,2	**44,9**	25377,0	**43,1**	24452,6	**41,5**	23955,3	**40,7**	**2455,9**
Total	58872,5	**100**	58872,5	**100**	58872,5	**100**	58872,5	**100**	

As mudanças na paisagem pela antropização resultaram num avanço de 2455,9 hectares durantes os ultimos 10 anos, impactando de forma expressiva a vegetação nativa entorno no PNB que contribuem com a conservação da biodiversidade e auxilia na formação de corredores ecológicos.

De acordo com a classificação do uso e cobertura da terra na área de estudo, observou-se o avanço da ocupação humana sobre a vegetação nativa, com a redução de aproximadamente 4% tipo de cobertura da terra. Ou seja, durante os últimos anos, a região do entorno do parque perdeu uma área para atividades urbano-rurais de 2455,9 hectares. O surgimento de novas áreas rurais contribuiu de forma mais expressiva, principalmente a região acima do Setor Lago Oeste e acima da FLONA de Brasília. A área proxima ao Parque que compreende ao novo setor Noroeste contribuiu para o avanço da ocupação urbana entorno da UC, diminuindo os valores de vegetação nativa (Figura 6).

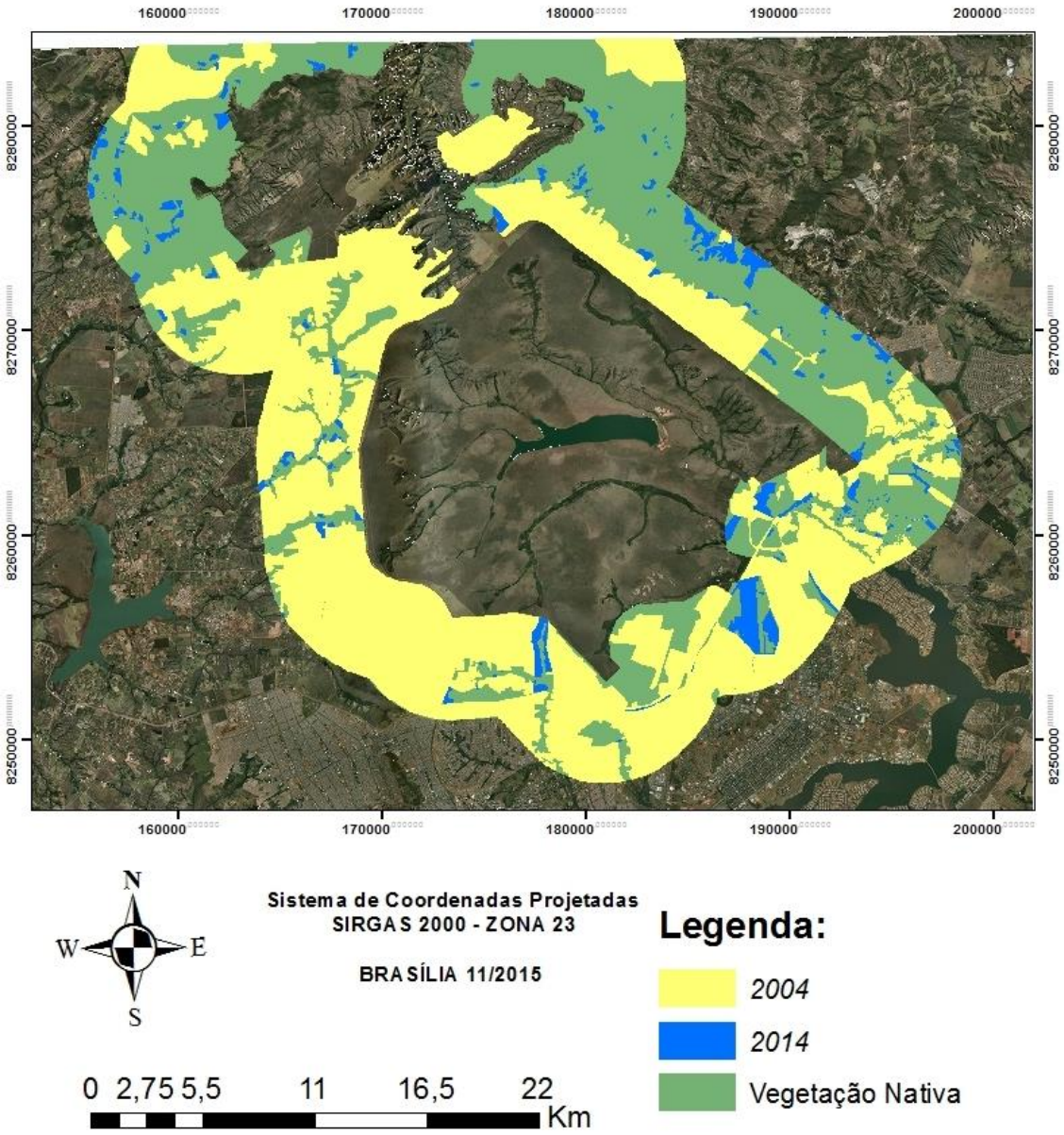

Figura 6: Dinâmica do uso e cobertura da terra na área de estudo entre 2004 e 2014.

6.2 Situação Atual

ZONA OESTE

A Zona Oeste do Parque Nacional de Brasília (Figura 7), onde se encontra a região de Brazlândia e a Floresta Nacional de Brasília, está quase toda inserida na Bacia do rio Descoberto, rio que atende o abastecimento de água de Brasília (aproximadamente 60% do Distrito Federal).

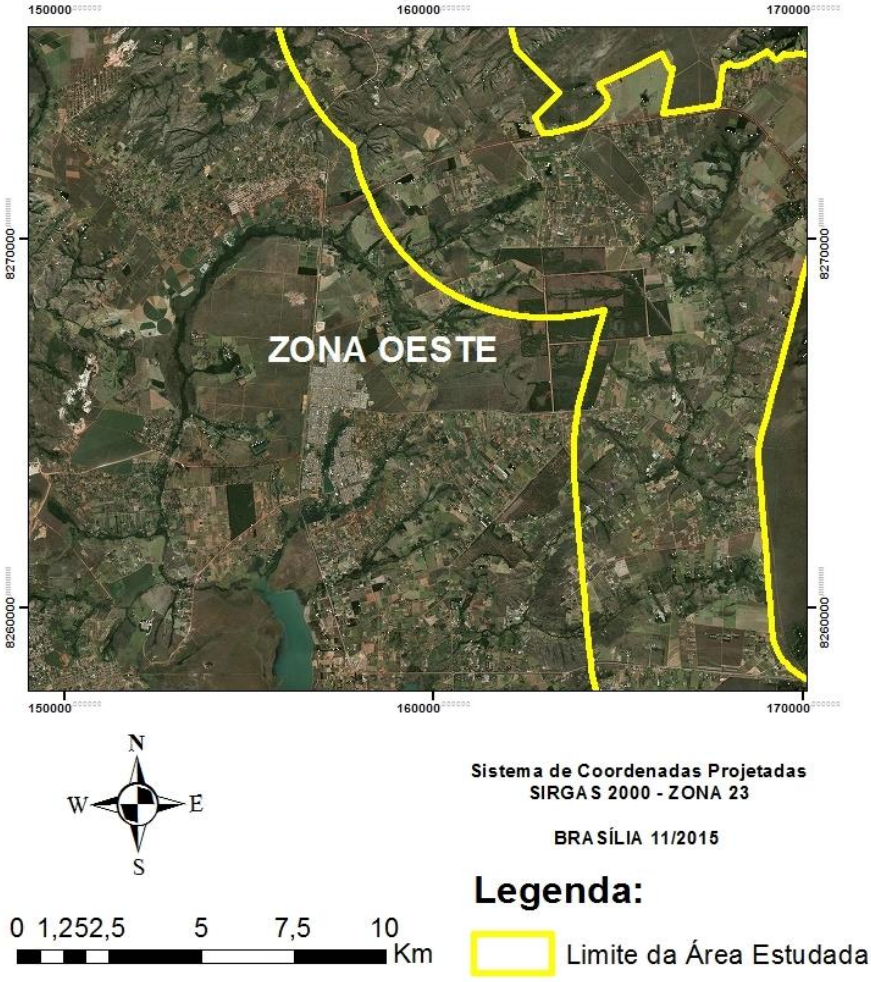

Figura 7 : Imagem no ano de 2014 da zona oeste limítrofe do PARNA Brasília – Ortofoto cedida pela TERRACAP

A atividade principal nesta região é a atividade rural, predominantemente ocupada porpropriedades rurais de pequeno e médio porte. Segundo o GDF (2014), a agricultura constitui-se de 2.638 hectares de produção de hortaliças, 417 hectares de produção de frutas e 14 hectares de produção de grãos. Estas atividades apresentam risco para a conservação da biodiversidade e proteção de mananciais por conta dos tóxicos

utilizados nas produções agrícolas, contaminando o solo e a água da zona de amortecimento.

Além da região de Brazlândia, a Floresta Nacional de Brasília está localizada próximo do Parque Nacional de Brasília, às margens das Rodovias BR-070 e DF-001 (Estrada Parque Contorno (EPCT).A FLONA de Brasília é dividida em 4 etapas e dentro da área é permitida a utilização da terra para produção rural. Na etapa 2, próxima ao limite do PARNA Brasília, está localizada uma área estratégica com grande avanço de ocupações irregulares, conhecida como assentamento 26 de setembro.

Segundo a AGEFIS, o assentamento foi criado em 1996 para abrigar famílias que buscavam a reforma agrária. Os lotes concedidos aos assentados, entretanto, foram vendidos e os grileiros começaram a agir na área, no início dos anos 2000. De acordo com o PDOT (2012), não destina o terreno para fins urbanos. O objetivo dos órgãos de fiscalização, atualmente, é impedir a expansão do setor e remover as obras mais recentes. A figura 8 é uma imagem da área irregular do Setor 26 de Setembro no Distrito Federal.

Figura 8: Foto panorâmica de ocupações irregulares na área de amortecimento (entorno) do Parque Nacional de Brasília. Fonte: Correio Braziliense

ZONA SUL

Esta zona sofre forte influência da atividade urbana de Brasília, Taguatinga e Estrutural. Consequentemente, vários impactos ambientais são causados ao Parque Nacional de Brasília (figura 9). Nesta região, encontra-se o Aterro do Jockey Club (conhecido como Lixão de Brasília). Os resíduos sólidos do Distrito Federal vêm sendo lançados há 30 anos neste aterro, sem manejo e tratamento adequado de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Essa área, com aproximadamente 135 hectares. A área é limitada a oeste pela nascente do Córrego Cabeceira do Valo, afluente do Lago Paranoá, e a norte e leste pelo Parque Nacional de Brasília (Koide& Bernardes).

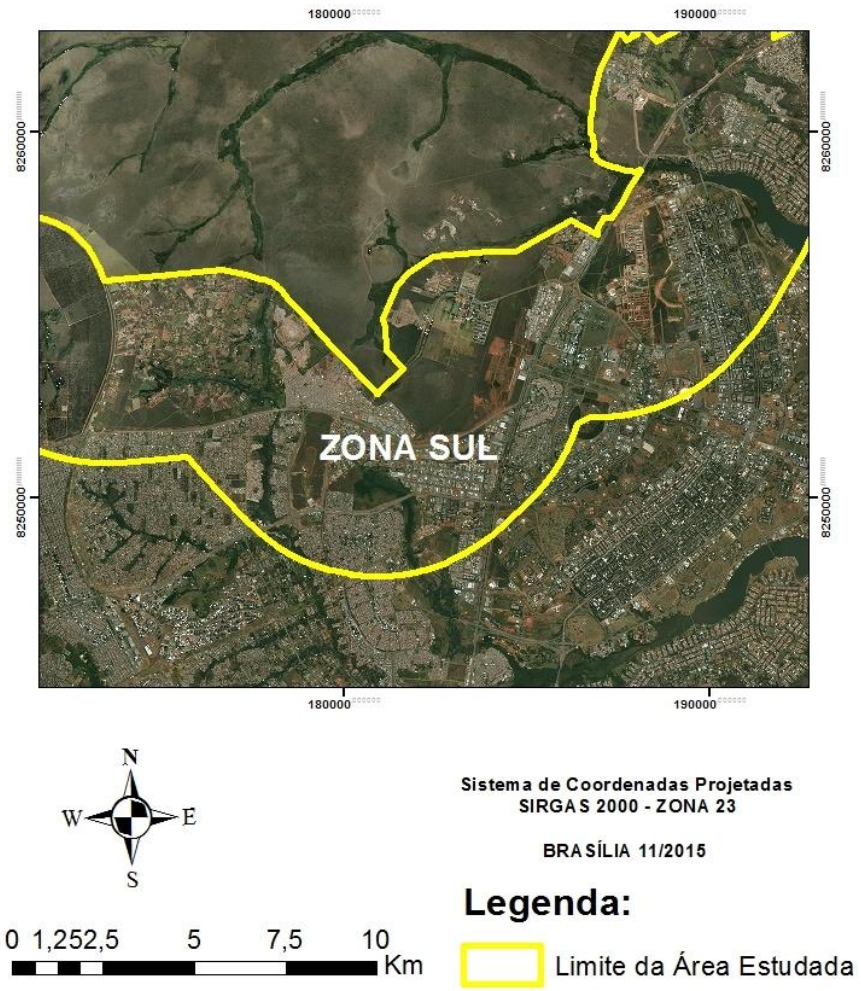

Figura 9 : Imagem no ano de 2014 da zona sul limítrofe do PARNA Brasília – Ortofoto cedida pela TERRACAP

A desativação do lixão da Estrutural e a implementação da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos no Distrito Federal – CTRS/DF8 são objetos do Programa

Brasília Sustentável (PBS) instituído pelo Decreto nº 25.845, de 17 de maio de 2005, alterado pelo Decreto nº 27.833, de 02 de abril de 2007. O PBS prevê a recuperação da área degradada, a remediação das fontes de contaminação das águas superficiais e subterrâneas e a diminuição dos vetores de transmissão de doenças infectocontagiosas e de veiculação hídrica, como a preservação da biodiversidade e qualidade das águas do Parque Nacional de Brasília, pois terá cessado um dos principais conflitos de uso existentes em seu entorno (SEDUMA, 2008).

Figura 10 : Lixão de Brasília, área de grandes impactos ambientais para o Parque Nacional de Brasília. Fonte: Wilson Dias

O restante do entorno do PNB na zona sul é constituído basicamente por áreas urbanas pertencentes ao Governo do Distrito Federal (GDF) ou área que já foram vendidas para particular com o foco em gerar bairros urbanos, de acordo com o PDOT (2012). A urbanização destas áreas (setores urbanos Noroeste, Varjão e Taquari) entra em conflito com os objetivos de criação do Parque Nacional de Brasíliapois áreas urbanas estão localizadas em suas proximidades, impedindo a função físico-biotica adequada de uma zona de amortecimento. Regiões urbanas já consolidadas estão nesta zona de interface com o Parque, como a Região do Plano Piloto e Lago Norte.

ZONA LESTE

Este limite do PNB compreende a região de Sobradinho. Esta região está totalmente urbanizada e com alguns “condomínios” irregulares ou em processo de regularização fundiária, agravado pelo crescimento desenfreado da cidade (figura 11).

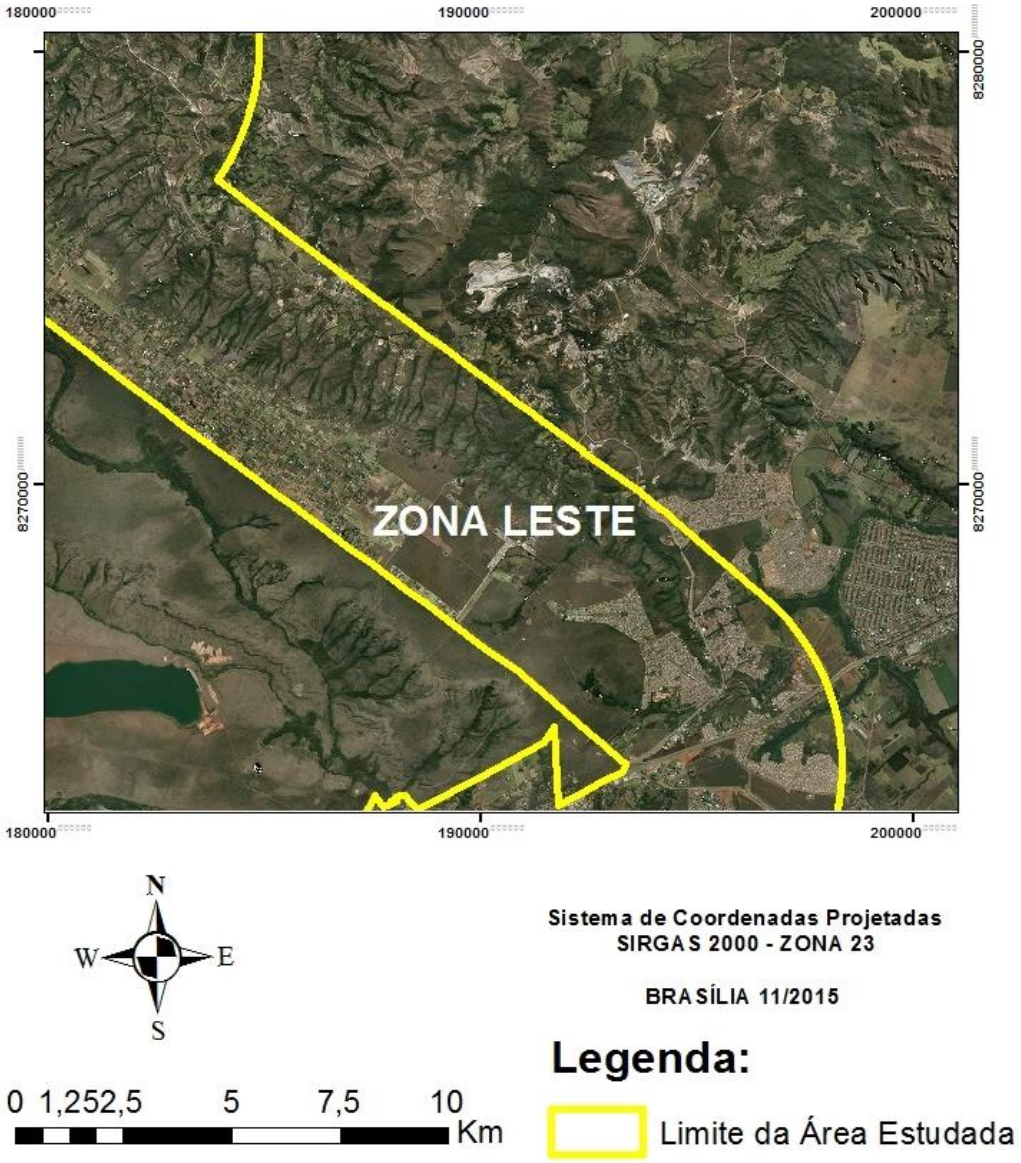

Figura 11 : Imagem no ano de 2014 da zona leste limítrofe do PARNA Brasília – Ortofoto cedida pela TERRACAP

Outro problema dos condomínios se dá pela ausência de estudo prévio de implantação. A falta de planejamento sempre resulta em mais impactos ao meioambiente (figura 12). Por exemplo, esta região de condomínios não respeitou as

áreas de preservação permanente ao longo dos rios e bordas de chapada presentes na região (Lima, 2002).

Figura 12: Área de condomínio na região de Sobradinho. Fonte: Desconhecida

Nessa área limítrofe ao PARNA Brasília existe o Núcleo Rural do Lago Oeste, região predominamente rural. Desenvolvem atividades variadas entre pequenos produtores rurais representados pela ASPROESTE. As drenagens superficiais da região do Lago Oeste levam em direção o fluxo do escoamento para o interior do Parque Nacional, gerando um risco alto de contaminação do solo por pesticida ou produtos químicos utilizados na atividade rural.

ZONA NORTE

Na zona norte do Parque, encontra-se a região com maior grau de preservação da vegetação nativa e cursos d' água com pouca antropização, área dentro da APA da Cafuringa, como observado na figura 13. Segundo Fortes (2007), as centenas de cursos d'água existentes, em sua maioria com as nascentes, percorrem pequenos trechos em área plana, para em seguida despencarem escarpa abaixo, por entre os paredões rochosos, onde se localizam as mais belas cachoeiras do DF; e logo abaixo das escarpas, os cursos d'água ainda estreitos percorrem regiões intermediárias entre as escarpas e as áreas mais planas, para se juntarem e formarem outros cursos d'água maiores e mais

largos já no Vale do Rio Maranhão (VRM), tais como os rios do Sal e da Palma e os ribeirões Contagem e Ribeirão (figura 14).

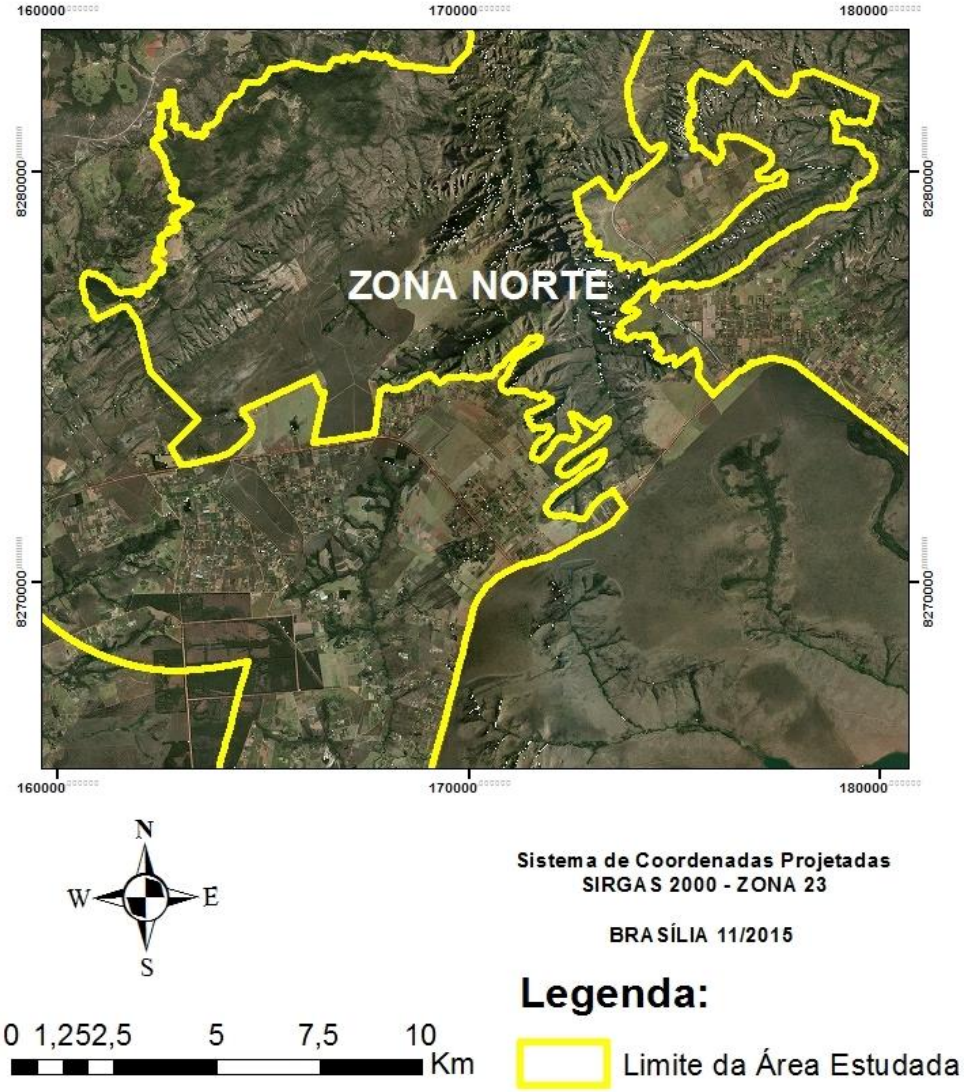

Figura 13 : Imagem no ano de 2014 da zona norte limítrofe do PARNA Brasília – Ortofoto cedida pela TERRACAP

Figura 14 : Vegetação nativa na região da APA do Cafuringa. Fonte: Regina Fernandes

7 CONCLUSÃO

O Parque Nacional de Brasília (PNB) e o seu entorno sofrem com a pressão de atividades antrópicas desde a criação desta Unidade de Conservação no Distrito Federal. Os resultados deste estudo comprovam que a região do entorno sofreu uma redução de 4 % da vegetação nativa na última década, 2455,9 hectares de Cerrado desmatado dando espaço a novas ocupações humanas com zonas urbanas, rurais e áreas de solo exposto (primeiro passo para alteração da paisagem).

Os resultados deste estudo indicam a necessidade de ampliar o monitoramento ambiental na área entorno do PNB. Por exemplo, o lixão de Brasília, os condomínios de Sobradinho e o setor 26 de setembro, além da Zona Oeste do PNB onde se encontra a FLONA de Brasília. Devido à pressão social e política, alguns empreendimentos são aptos de acordo com Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) em 2012, mesmo conhecendo o impacto ambiental gerado ao PNB, isto se dá devido à existência do Plano de Manejo do Parque que desconsidera estas áreas como zona de amortecimento.

Por fim, recomenda-se a dedicação de muitos esforços institucionais para a manutenção dos remanescentes de vegetação nativa e controle das ações antrópicas, pois a pressão humana deve continuar aumentando nos próximos anos, em especial devido ao crescimento populacional e expansão urbana.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. M. S.; ROMERO, M. A. B. A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Salvador, maio de 2005

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização – Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Brasília: MMA, 2007. 301p.

BRASIL. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providencias. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9985.htm> Acesso em 18 de ago. 2015.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. Novos cadernos do NAEA, Belém, v. 8, n.2, p. 5-40, 2005.

CANDEIAS, A. L. B. et al. Base de dados para SIG ambiental. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário-Florianópolis, SC, Brasil. Universidade Federal de Santa Catarina. 1998.

COSTA, N. M. C. Definição e Caracterização de Áreas de Fragilidade Ambiental, com base em Análise Multicritério, em zona de Amortecimento de Unidades de Conservação – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, 2006

DAINESE, R. C. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao estudo temporal do uso da terra e na comparação entre classificação não-supervisionada e análise visual. 2001, 210 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001

DIAS, R. L.; OLIVEIRA, R. C. DE. Caracterização socioeconômica e mapeamento do uso e ocupação da terra do litoral sul do estado de São Paulo. Sociedade & Natureza, v. 27, p. 111–123, 2015.

DUARTE, V. Metodologia de interpretação visual de imagens de satélite. In Assunção, G. V. Sensoriamento remoto na agricultura: conceitos básicos, metodologia e aplicaçôes. São José dos Campos: 1NPE, 1989. p. 91-106 (INPE-4806-MD/39).

FERREIRA, D. F.; SAMPAIO, F. E.; SILVA, R. V. da C.; Mattos, S. C. Impactos sócio-ambientais provocados pelas ocupações irregulares em áreas de interesse ambiental – Goiânia/GO. Sem data. Disponível em: < http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/0004.pdf> Acesso em 17 de ago. 2015.

FIGUEIREDO, D. Conceitos básicos de sensoriamento remoto. Manuais: Conab, set. de 2005.

FORTES, P. T. F. de O.; OLIVEIRA, G. I. M.; CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. Geoprocessamento aplicado ao planejamento e gestão ambiental na Área de Proteção Ambiental de Cafuringa, Distrito Federal Parte 2: processamento de dados espaciais, Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, INPE - Brasil, abril, 2007.

GDF - Governo do Distrito Federal. Anuário do Distrito Federal, disponível em http://www.anuariododf.com.br/regioes-administrativas/ra-iv-brazlandia - acessado em nov. 2015

KOIDE, S. BERNARDES, R. S. Contaminação do Lençol Freatico sob a Area do Atero do Jockey Club, X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, UnB.

LILLESAND, T.M., KIEFER, R.W. Remote sensing and image interpretation. New York. John Miley & Sons, Inc., 1987. 720- 725p.

Mendonça, R., Felfili, J., Walter, B., Silva Jr, J. C., Rezende, A., Filgueiras, T. e Nogueira, P. 1998. Flora vascular do Cerrado. In: Sano, S. e Almeida, S. (eds.). Cerrado. Ambiente e flora. pp. 288-556. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa - Cerrados, Planaltina, Brasil.

NASCENTE, J. P. C.; FERREIRA, O. M. Impactos sócio-ambientais provocados pelas ocupações irregulares do solo urbano: Estudo de caso do loteamento Serra Azul. Goiânia,2007.

PANIZZA, A. de C.; FONSECA, F. P. Técnicas de interpretação visual de imagens. GEOUSP – Espaço e Tempo, São Paulo, n. 30, p. 30 – 43, 2011;

PDOT – Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal, Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação – GDF. Disponivel em <http://www.sedhab.df.gov.br/preservacao-e-planejamento-urbano/pdot.html> Acessado em Nov. 2015.

PONZONI, F.J Curso de uso de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente. São José dos Campos: INPE, 2002. p. 27. Capítulo 8. (INPE-8984-PUD/62). Disponível em: <http://urlib.net/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.13.11>. Acesso em: nov. 2015

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v. 43, n. 1, p. 153-156. Jan, 2008.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc. Acessado em: 01/08/2015.

SANTANA, M. N. R. Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular na área de preservação permanente (APP) do Córrego Tamanduá em Aparecida de Goiânia. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2., 2011, Londrina. Anais... Londrina: UNOPAR, 2011.

SEDUMA, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Estudo de Viabilidade: Implantação e operação da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos do DF – CTRS/DF. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/Brasilia_Sustentavel/BSBSutentavel1_2013/EST UDO%20DE%20VIABILIDADE.pdf. Acessado em 14/04/14

VITALLI, P. de L.; ZAKIA, M. J. B.; DURIGAN, G. Considerações sobre a legislação correlata à zona-tampão de unidades de conservação no Brasil. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. 12, n. 1, p. 67-82, jan-jun, 2009.