



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL REGULAM O USO DO SOLO? O CASO DA APA DAS NASCENTES DO RIO VERMELHO (GO)

Dayane Lucio Rodrigues ^(a), Karla Maria Silva de Faria ^(b)

^(a) Universidade Federal de Goiás, Email: dayanelucio95@gmail.com

^(b) Universidade Federal de Goiás, Email: karlamsfaria@gmail.com

Eixo: Unidades de conservação: usos, riscos, gestão e adaptação às mudanças climáticas

Resumo

As unidades de conservação no território brasileiro são definidas por ato legal com o objetivo de garantir a conservação e a preservação de recursos ambientais, em função da localidade e atributos a serem mantidos ou utilizados. As unidades de conservação podem ser de proteção integral ou de uso sustentável. O objetivo principal do presente trabalho é analisar o papel regulador do uso do solo da APA das Nascentes do Rio Vermelho. Os procedimentos metodológicos envolveram a realização de trabalho de campo, tratamento de imagens de satélite e confecção de mapas de uso e cobertura do solo de 1995 e 2017, assim como avaliação da paisagem por meio das métricas da ecologia das paisagens. Os resultados indicam que houve um expressivo aumento da área coberta pela pastagem entre 1995 e 2017, instalando-se em áreas que antes pertenciam às formações savânicas, inferindo que a APA das Nascentes do Rio Vermelho não está conseguindo regular o uso do solo.

Palavras chave: APA das Nascentes do Rio Vermelho, Uso do solo, Papel regulador.

1. Introdução

Considerado como o segundo maior bioma da América do Sul, o Cerrado possui uma grande biodiversidade de espécies endêmicas e é tido como o berço das águas, pois abriga



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

aquíferos como o Guarani, Urucuaia e Bambuí, além de abastecer grande parte das bacias hidrográficas do Brasil (WWF-BRASIL, 2012). Apesar disso, o bioma já apresenta mais de 70% da sua área desmatada, sendo caracterizado como um dos 34 *hotspots* mundiais (KLINK; MACHADO, 2005).

A fim de diminuir a devastação de imensas áreas dos biomas e de proteger a biodiversidade e os recursos naturais, são implantadas as unidades de conservação, que correspondem a um espaço do território e seus recursos ambientais, englobando as águas jurisdicionais, instituído pelo Poder Público, que apresenta atributos naturais significativos (BRASIL, 2000).

A unidade de conservação em estudo se insere na categoria Área de Proteção Ambiental (APA), do grupo de uso sustentável, ou seja, alia a conservação dos bens naturais com o uso sustentável dos recursos.

Criada no ano de 2001, a APA das Nascentes do Rio Vermelho (APANRV) é uma unidade de conservação da esfera federal, sendo assim administrada e fiscalizada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, em articulação com órgãos federais, estaduais e municipais. Localiza-se em área de expansão da fronteira agrícola, passível de sofrer sérios efeitos, sobretudo de desmatamentos. E também por abrigar nascentes e ambientes únicos e sensíveis, que necessitam de regulação para que sejam protegidos.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o uso do solo e da função reguladora da APA das Nascentes do Rio Vermelho (GO) a partir da análise dos anos de 1995 e 2017. A escolha pelo ano de 1995 se deu pela necessidade de uma perspectiva do uso do solo anterior à



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

criação da APA. A seleção do ano de 2017 possibilitou uma análise de como a APANRV regulou o uso do solo após a sua criação.

2. Materiais e Métodos

2.1. Caracterização da Área

A APA das Nascentes do Rio Vermelho está localizada no nordeste de Goiás, na microrregião do Vão do Paranã, e possui uma área total aproximada de 176.322 hectares. Abrange quatro municípios: Buritinópolis, Damianópolis, Mambai e Posse (Figura 1).

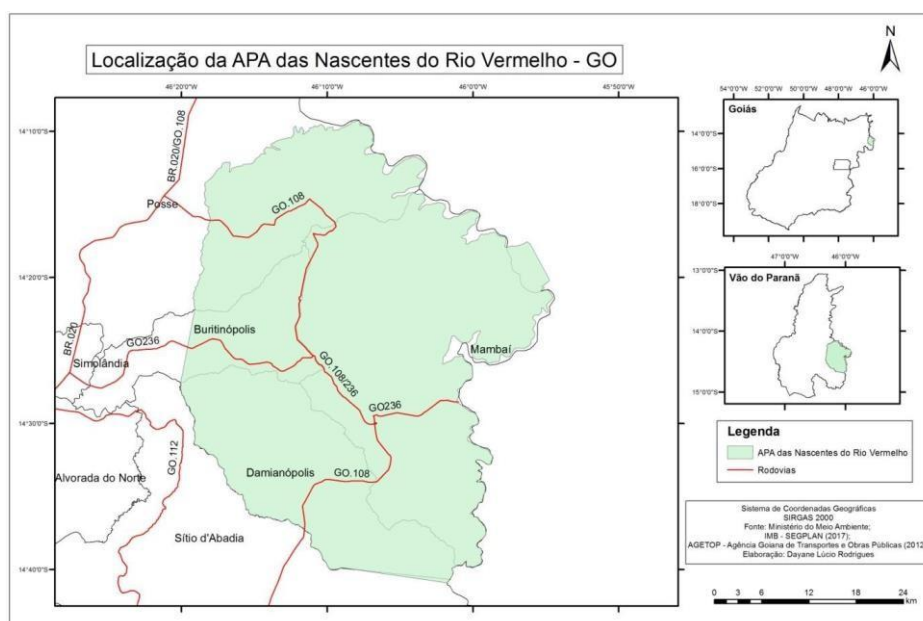


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo. Elaboração: RODRIGUES, D. L. (2017).

A área de estudo apresenta uma variedade de fitofisionomias do bioma Cerrado, que vão desde formações florestais, à formações savânicas e campestres como, por exemplo, mata ciliar, mata de galeria, cerrado *stricto sensu*, veredas, mata seca, campo limpo e campo sujo.

2.2. Procedimentos Metodológicos



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para a elaboração do presente trabalho foram realizadas as seguintes etapas:

Etapa 1: Realização de trabalho de campo no município de Mambáí, no qual foram coletadas informações para o mapa de uso do solo;

Etapa 2: Revisão das bases conceituais e metodológicas, a fim de dar base para o estudo;

Etapa 3: Aquisição de imagens dos satélites Landsat 5 (1995) e Landsat 8 (2017), órbita/ponto 220/70, a partir da plataforma do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe);

Etapa 4: Realização de composição colorida RGB 5,4,3 para o Landsat 5 e RGB 6,5,4 para o Landsat 8, no *software* Envi e de classificação supervisionada das imagens, a partir das quais foram avaliadas as variações no uso e ocupação do solo nos anos propostos. Para a realização da interpretação das imagens de satélite, foi considerada a seguinte chave de classificação:

Quadro I – Chave de classificação das imagens de satélite

Uso/Ocupação	Cor	Textura	Elementos
Formação Florestal	Verde escuro	Homogênea	– Próximo ao canal de drenagem
Formação Savânica	Verde claro	Heterogênea	– Vegetação mais espaçada – Presença de solo exposto
Formação Campestre	Rosa/Roxo escuro	Rugosa e às vezes lisa	– Declive – Relevo movimentado – Próximo ao canal de drenagem
Pastagem	Verde/ Rosa claro	Heterogênea	– Trilhas – Cercas
Agricultura	Cores fluorescentes (verde, principalmente)	Homogênea	– Pivô central – Formas geométricas bem definidas
Área Urbana	Magenta/Roxo	Rugosa	– Arruamentos – Contornos regulares



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Água	Preto/Azul	Lisa	– Pequenas manchas ou grandes lineamentos – Próximo à mata ciliar
------	------------	------	--

Elaboração: RODRIGUES, D. L. (2017).

Foi adotada a mesma chave de classificação para os dois anos propostos, pois, embora sejam de sensores distintos, existe uma relação muito próxima entre a sequência do sensor TM (Landsat 5) e do sensor OLI (Landsat 8).

Para dar respaldo para a classificação das fitofisionomias do Cerrado presentes nas imagens, foi adotada a caracterização fitofisionômica de Ribeiro e Walter (1998), que traz elementos importantes para a diferenciação entre formações do bioma Cerrado.

Etapas 5: Elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo na escala 1:50.000 no *software* ArcGis, nos quais foram utilizadas as legendas segundo o manual técnico de uso da terra do IBGE (3ª edição);

Etapas 6: Utilização do *software* de índices descritores da paisagem *Fragstats*, no qual foram avaliados os fragmentos de cobertura vegetal da APA e seu status de conservação. A avaliação foi realizada a partir das seguintes métricas: NP; PLAND e CA, sendo:

- NP: número de fragmentos;
- PLAND: porcentagem de fragmentos da mesma classe na paisagem;
- CA: área da classe.

O objetivo das etapas citadas acima foi dar respaldo para a análise do papel que a APA exerce na regulação do uso do solo.

3. Resultados e discussões

Avaliando a configuração da estrutura da paisagem em 1995 (Figura 2) verifica-se que na área existe um predomínio de formação savânica, fragmentada por pastagem e pelas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

demais classes. As áreas de formação florestal estavam restritas às APP's dos canais de drenagem, com exceção de uma área localizada a sudeste da APA.

As áreas referentes à pastagem estão concentradas na porção oeste do mapa, nas áreas onde o relevo é mais acentuado. As manchas mais expressivas de pastagem encontram-se no extremo norte a noroeste da APA e no extremo sul a sudoeste da área de estudo. Verifica-se que a classe que ocupa a maior área em 1995 é a formação savânica, que representa 87% da área, estando distribuída por toda a extensão da unidade de conservação trabalhada, porém predominando na porção nordeste da área. Não foram encontradas na classificação das imagens de satélite áreas expressivas de agricultura nesse ano avaliado.

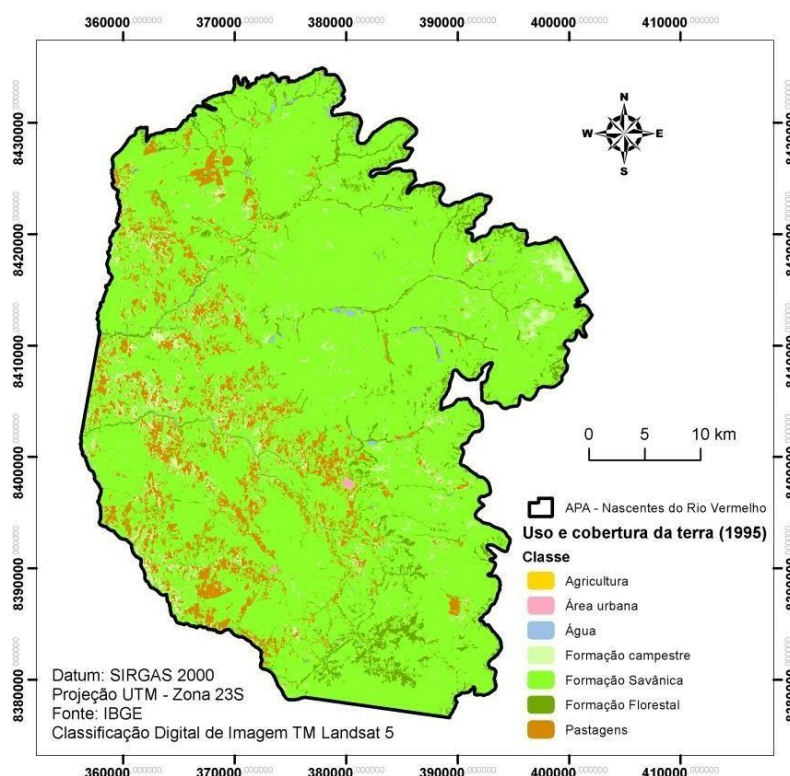


Figura 2 — Mapa de uso e cobertura do solo da APA das Nascentes do Rio Vermelho, 1995

Elaboração: SOUSA, Silvio Braz de (2017).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O mapa de uso e cobertura do solo do ano de 2017 (Figura 3) apresenta, no período de 22 anos, uma mudança considerável na configuração da paisagem.

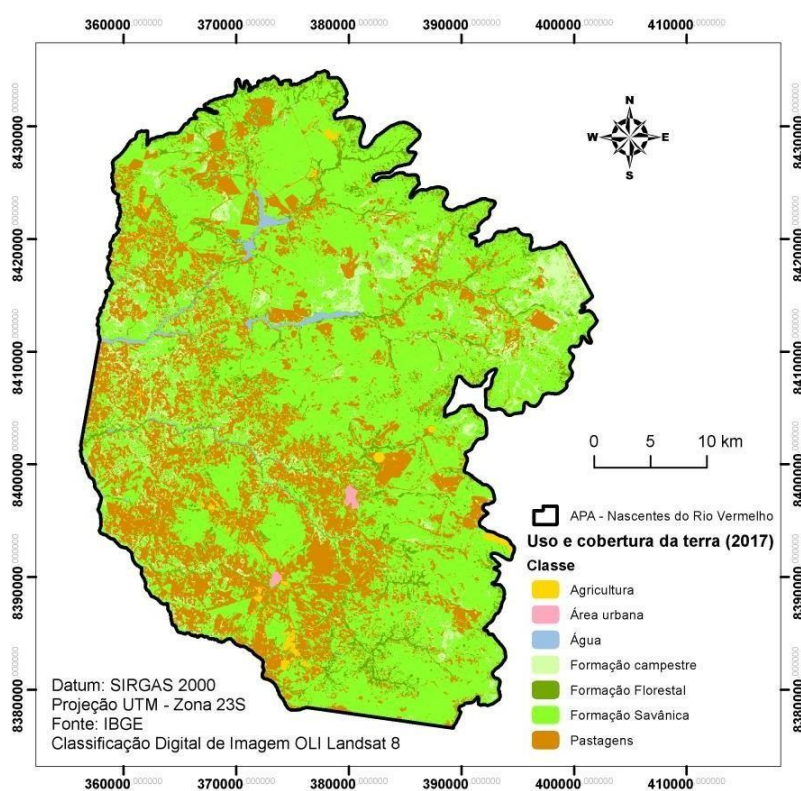


Figura 3 — Mapa de uso e cobertura do solo da APA das Nascentes do Rio Vermelho, 2017.

Elaboração: SOUSA, Silvio Braz de. (2017).

No período entre 1995 e 2017, as áreas de pastagem apresentaram um aumento considerável, estando localizadas atualmente em áreas que antes pertenciam à classe de formação savânica, predominando na parte oeste da área analisada.

Ponciano (2017) aponta que o domínio da pastagem na microrregião do Vão do Paranã comprova os dados históricos que afirmam que a microrregião apresenta vocação para pastagens desde o processo de ocupação do território goiano. Barreira (2002) afirma que, no



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

século XVIII, o Vão do Paranã possuía grande importância na pecuária, se intensificando no século XIX, sobretudo na divisa com o oeste baiano.

Houve um aumento também das áreas referentes à zona urbana e agricultura na porção sul da APA, com presença de dois pivôs centrais no município de Mambaí. Nos dois anos analisados, a formação campestre encontra-se restrita a pequenos fragmentos e essa condição pode estar relacionada à sua característica natural de ocorrer em áreas com relevos mais movimentados, que apresentam solos distintos de áreas planas.



Figura 4 — Erosão linear constatada em campo Foto: RODRIGUES, D. L. (2017).

O principal uso antrópico observado na área da APANRV nos dois anos analisados é a pastagem. Esse dado corrobora o constatado por Santos (2015) em um estudo realizado acerca da APA das Nascentes do Rio Vermelho.

O fato de a formação savânica possuir vegetação mais espaçada possibilita que o gado entre na área, podendo provocar a abertura de clareiras na vegetação. Esse fato pode acarretar na formação de processos erosivos, que são intensificados pela presença do gado. Na área visitada em campo foram constatadas diversas erosões lineares como, por exemplo, a demonstrada na Figura 4.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O aumento da área referente à pastagem e à agricultura influencia diretamente na zona urbana, pois será necessária a migração de mais pessoas para a APA a fim de desempenharem as atividades nas áreas agropecuárias.

A grande ocorrência de pastagem na área da APA das Nascentes do Rio Vermelho se dá por conta das características físicas do local, como o relevo, que condiciona a presença de pecuária. Isso explica o fato de a agricultura possuir uma área pequena comparada à pastagem.

A partir da classificação das imagens de satélite dos anos propostos, foi possível obter informações acerca da estrutura da paisagem, por meio do *software* de índices descritores da ecologia das paisagens, *Fragstats*. Segundo Volotão (1998), a ecologia das paisagens abrange o estudo dos padrões das paisagens, assim como as relações entre os fragmentos envolvidos em um mosaico da paisagem e de como esses padrões se alteram ao longo do tempo.

As métricas expostas na Tabela I fornecem informações acerca da área das classes de uso e ocupação do solo em 1995 e 2017.

Tabela I – Variação da área de cada classe da paisagem em 1995 e 2017

	1995		2017		Diferença entre 1995 e 2017 (%)
	CA*	PLAND**	CA*	PLAND**	
Área Urbana	99,9	0,03	267,4	0,09	+ 0,06
Agricultura	50,4	0,01	94062,1	35,1	+ 35,09
Pastagem	14125,7	5,2	46917,2	17,5	+ 12,3
Form. Flor.	9177,5	3,4	9317,9	3,4	=
Form. Sav.	235130,4	87,8	105002,6	39,2	- 48,6
Form. Camp.	8517,2	3,1	11219,4	4,1	+ 1

*CA: Área da classe, obtida em hectares (ha) **PLAND: Porcentagem de fragmentos da mesma classe na paisagem (%). Legenda: Form. Flor.: Formação Florestal; Form. Sav.: Formação



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

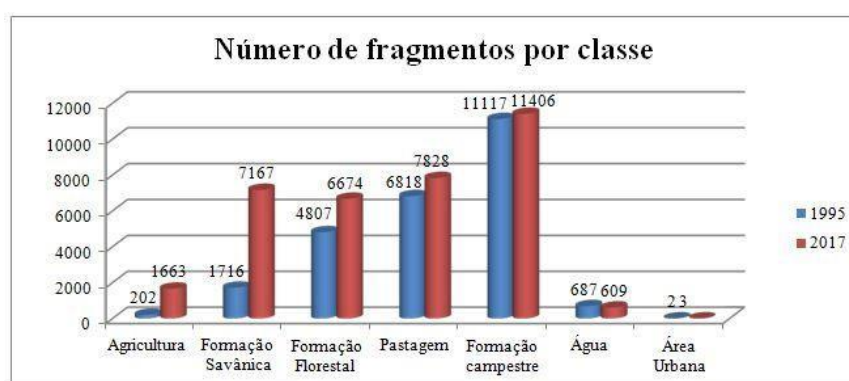
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Savânica; Form. Camp.: Formação Campestre; +: Porcentagem aumentou; □: Porcentagem diminuiu; =: Porcentagem permaneceu a mesma. Elaboração: RODRIGUES, D. L. (2017).

Avaliando-se a evolução do uso do solo considerando os índices descritores da paisagem (Tabela I) constata-se que a formação savânica apresentou um decréscimo de 48,6% entre 1995 e 2017. Em contrapartida, a área referente à pastagem aumentou 12,3% devido à vocação da área, mencionada anteriormente. Essa classe encontra-se ocupando áreas que antes eram cobertas por vegetação savânica, conforme pode ser notado também na Figura 3, referente ao uso e cobertura do solo do ano de 2017. A partir das informações obtidas na visita de campo realizada no município de Mambá e das imagens de satélite da área, foi possível constatar a conversão de formação savânica em áreas de pastagem, fato que pode ser observado nas Figuras 2 e 3.

A formação florestal apresentou um aumento de 140,4 hectares, sendo possível notar na Figura 3 que esse acréscimo ocorreu em áreas de preservação permanente. Infere-se que o aumento de 2702,2 hectares de formação campestre esteja vinculado também às áreas de APP.

A avaliação da fragmentação da área no período avaliado, por meio da métrica número de fragmentos (NP) (Figura 5) indica que a classe que apresentou maior processo de fragmentação entre 1995 e 2017 corresponde à formação savânica, com um aumento de 5451 fragmentos.





XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Figura 5 – Número de fragmentos por classe da paisagem da APA das Nascentes do Rio Vermelho. Elaboração: RODRIGUES, D. L. (2017). Fonte: Dados obtidos a partir da classificação das imagens de satélite.

Esse fato se deve ao aumento das áreas de pastagem, que dividiu as áreas de formação savânica em fragmentos descontínuos. O alto índice de fragmentação da vegetação pode acarretar em diversos problemas como, por exemplo, a redução do tamanho do habitat da fauna, alterações na flora e geração do efeito de borda, que modifica o habitat do fragmento através da influência exercida pelas áreas ao redor da mancha, conforme elucidam Cerqueira *et al* (2003).

4. Considerações finais

Apesar de o decreto de criação da APA das Nascentes do Rio Vermelho prever que a mesma tem o papel de garantir a regulação do uso do solo em seu território, os resultados demonstrados no presente trabalho trouxeram um panorama distinto do previsto no decreto de criação.

Foi possível constatar, a partir do aumento da área urbana e da pastagem, que a APA não impediu que a área fosse ocupada por atividades antrópicas. Com isso, é possível concluir que a APANRV não está exercendo seu papel regulador do uso do solo.

As áreas que em 1995 eram cobertas, em mais de 85% da paisagem, por formações savânicas deram lugar, vinte e dois anos depois, a áreas de uso antrópico, principalmente a pastagem.

Uma alternativa de regulação do uso do solo que poderia ser adotada pela unidade de conservação em questão seria a criação de zonas de uso restrito em áreas vulneráveis dentro do território da APA, a fim de controlar o avanço de atividades que apresentam impacto ambiental negativo à UC.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Referências Bibliográficas

BARREIRA, C.C.M.A. **Vão do Paranã: a estruturação de uma região**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Universidade Federal de Goiás, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. **Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/lei_n_9985_2000_snuc_sist_nacional_de_unidades_de_conservao_202.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2017.

CERQUEIRA, R. et al. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Org.). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. p. 23-40.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil**. v. 1, n. 1, julho, 2005.

PONCIANO, T. A. **Dinâmica da estrutura da paisagem na microrregião do Vão do Paranã (GO)**. 2017. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília, Embrapa Cerrados, 1998. p.87-166.

SANTOS, S. A. dos. Análise de suscetibilidade e potencial á erosão laminar da Área de Preservação Ambiental das Nascentes do Rio Vermelho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Inpe, 2015. p. 7246 - 7251.

VOLOTÃO, C. F. de S. **Métricas do fragstats**. São José dos Campos: Inpe, 1998.

WWF-BRASIL. **Cerrado: berço das águas**. 2012. Disponível em: <https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_factsheet_cerrado_pt_web.pdf>.

Acesso em: 10 nov. 2017