SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA APA IBIRAPUITÃ, RIO GRANDE DO SUL

Mariana Marques Wolf[1], *Tatiana Mora Kuplich*[2], *Alberto Senra Gonçalves*[3]

[1] Tecnóloga em Gestão Ambiental, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Camobi – Santa Maria, RS. mariwolf.mm@gmail.com; [2] Pesquisadora e Orientadora do Laboratório de Sensoriamento remoto da vegetação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Camobi – Santa Maria, RS. tatiana.kuplich@inpe.br; [3] Bolsista PCI-DA do Laboratório de Sensoriamento remoto da vegetação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Camobi – Santa Maria, RS. alberto.senra@gmail.com.

RESUMO

Unidades de Conservação (UC) são instrumentos de conservação e uso dos recursos naturais de forma sustentável. Mapear os serviços ecossistêmicos desempenhados pode fornecer subsídios na gestão ambiental na área de proteção ambiental do Ibirapuitã no Rio Grande do Sul. Para a modelagem, utilizou-se o programa InVEST 3.3.3 nos seus módulos estimativa de estoque de carbono e a qualidade dos hábitats, com auxílio do mapa de uso e cobertura do solo do projeto MapBiomas, com alterações. A partir dos dados gerados, às áreas de maior estoque de carbono foram às áreas de preservação permanente com espécies florestais. Nas áreas de campo, apresentaram níveis intermediários e os menores estoques de carbono foram às lavouras. Alto nível de qualidade de hábitat está localizado no campo, seguidas das áreas próximas ao rio e por último, lavoura. Mesmo com baixo nível de carbono, as áreas de campo tiveram um valor relevante na qualidade de hábitat.

Palavras-chave **-** unidade de conservação, serviços ecossistêmicos, qualidade de hábitat, estoque de carbono.

ABSTRACT

Conservation Units (UC) are instruments of conservation and use of natural resources in a sustainable way. Mapping the ecosystem services performed can provide subsidies in environmental management in the area of environmental protection of Ibirapuitã in Rio Grande do Sul. For the modeling, the InVEST program 3.3.3 was used in its carbon stock estimation modules and the quality of the habitats, with the help of the land use and land cover map of the MapBiomas project, with changes. From the data generated, the areas with the largest carbon stock were in the areas of permanent preservation with forest species. In the field areas, they presented intermediate levels and the smallest carbon stocks went to crops. High level of habitat quality is located in the countryside, followed by areas near the river and lastly, tillage. Even with low carbon, field areas had a significant value in habitat quality.

Key words **-** *conservation unit, ecosystem services, habitat quality, carbon stock.*

1. INTRODUÇÃO

Com as mudanças climáticas a biodiversidade vem sendo crescentemente ameaçada pelo agravamento das atividades antrópicas, principalmente da conversão de áreas naturais em produção agropecuária e a urbanização. De acordo com o IPCC, 2007, as temperaturas médias globais neste século subirão entre 2 ºC e 4,5 ºC como resultado da duplicação das concentrações de dióxido de carbono na atmosfera. Um dos impactos das altas taxas de aquecimento pode gerar perda de ambientes favoráveis para os ecossistemas, levando assim à extinção de espécies (MARENGO, 2007). As consequências são incontáveis para o patrimônio da humanidade, também traz a possibilidade da perda dos serviços ecossistêmicos e problemas de segurança alimentar. (CONRADO, et al 2004).

Os serviços ecossistêmicos são proveitos que o ser humano obtém dos ecossistemas, que incluem benefícios básicos como qualidade do ar, água, estoque de carbono e qualidade de hábitat (MEA, 2005). A bibliografia mostra que o sequestro de carbono vem sendo uma alternativa para diminuir as emissões de carbono, reduzindo a concentração de dióxido de carbono (BERNOUX et al, 2002). Esse fenômeno pode ser quantificado a partir da biomassa da vegetação, acima do solo ou abaixo (TRENTIN, 2015). Podemos definir hábitat como os recursos e condições presentes em uma área para a sobrevivência e reprodução de uma espécie. Ambientes com alta qualidade tendem a ter uma composição intacta, isso tem relação da baixa proximidade com as atividades humanas (Hall et al, 1997).

No bioma pampa, segundo o estudo do Censo Agropecuário Brasileiro (IBGE, 2006), duas principais atividades econômicas são o cultivo de grãos e a pecuária. Em meio às diversas atividades que o estado atua, onde está localizada a maior concentração de estoque de carbono e concomitantemente, a qualidade de hábitat para as espécies de fauna e flora. O trabalho visou mapear e quantificar os

serviços ecossistêmicos na área de proteção ambiental do Ibirapuitã, RS.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo se localiza nos municípios de Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul e Santana do Livramento (Figura 1). As unidades de conservações são divididas em dois grandes grupos: proteção integral e uso sustentável. O grupo de uso sustentável ratifica em diferentes categorias e uma delas é área de proteção ambiental (APA), que visa à proteção da biodiversidade e disciplinar o processo de ocupação (SNUC, 2000). A APA do Ibirapuitã foi criada em 20 de maio de 1992, por meio do Decreto Federal nº 529, sendo a maior área protegida na esfera federal no Bioma pampa no Brasil.

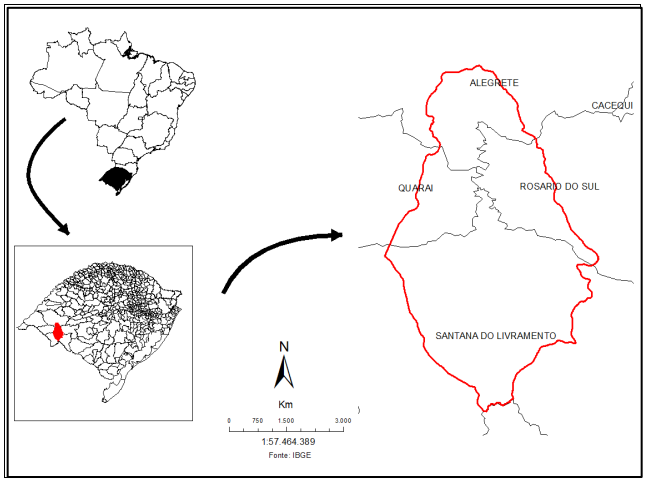

Figura 1. Mapa do Rio Grande do Sul, em destaque a localização da APA do Ibirapuitã.

Para modelagem de serviços ecossistêmicos de estoque de carbono e qualidade de hábitat gerados no programa InVest (Tallis, et al, 2013). A partir da obtenção do mapa de uso e cobertura do solo do Projeto MapBiomas, que foi utilizado como base de dados para inserir no algoritmo. Esse projeto mapeia a cobertura do solo para cada ano de 2000 e 2016, avaliado por interpretação visual de imagens *Lansat*. A acurácia dos mapas é de 5% de erro para cada classe mapeada.

Em seguida, para o processamento de estoque de carbono, coletaram-se dados em bibliografia que tratam sobre o assunto. Essas informações foram tabeladas de acordo com os critérios do programa, sendo igual para o processamento do mapa de qualidade de habitar. Tabelou-se os impactos negativos de cada classe de cobertura do solo, com base nas tabelas obtidas por Duarte et al. (2016), com alterações. Dessa forma, conseguiu-se estimar qual era à distância e a intensidade da ameaça que influenciam nos hábitats da APA. Os valores de qualidade de hábitat variam de acordo com a classes de uso e cobertura do solo, variando de 0 (menor qualidade) e 1 (maior qualidade).

3. RESULTADOS

3.1 Uso e cobertura do solo

O mapa de uso e cobertura do solo do Projeto MapBiomas foi utilizado como base para processar os dados de carbono e qualidade de hábitat. De acordo com o objetivo do projeto, reclassificou-o para adequá-lo selecionando a localidade da APA do Ibirapuitã (Figura 2). O mapa foi remodelado em seis classes: Floresta, Rios, Campo, Lavoura, Corpos D'água e Estradas. As classes floresta e campos associaram-se as áreas naturais, e englobou as áreas com atividades agrícolas, incluindo pastagens plantadas, no solo na classe: "Lavoura". Os corpos d'água são áreas de açude ou regiões com acúmulo de água.

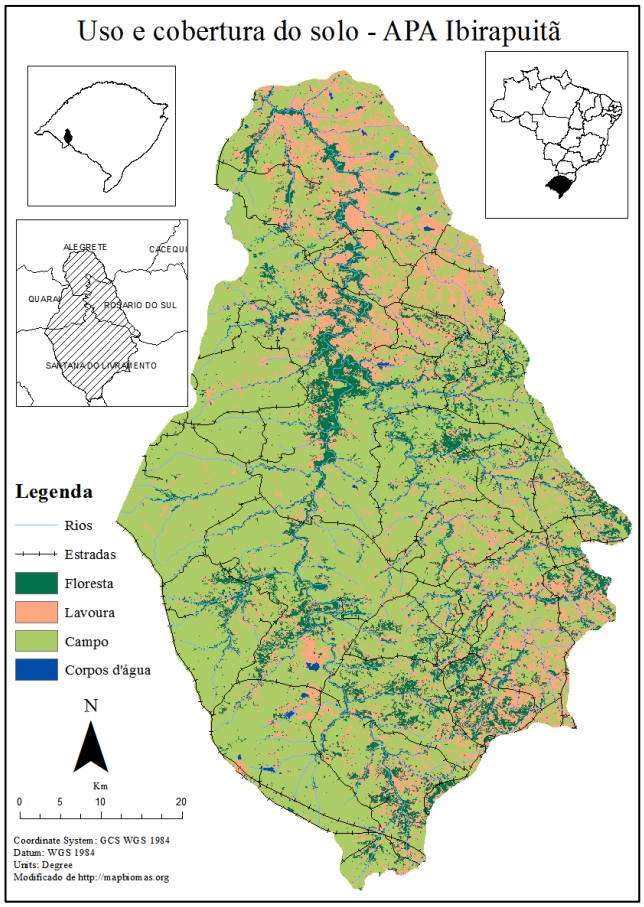

Figura 2. Mapa de cobertura e uso do solo.

3.2 Estoque de carbono

Segundo os critérios do programa, foram selecionados artigos com informações sobre biomassa viva acima do solo, abaixo do solo, morta e orgânica (serapilheira). Com os dados obtidos de estoque de carbono, foi possível gerar uma tabela com os valores requerentes (Tabela 1). O modelo irá aplicar as estimativas de carbono ao mapa de uso e cobertura, produzindo assim o mapa de estoque de carbono. A região de floresta apresentou o maior volume de estoque

de carbono, seguido das áreas de campo e por último, lavoura (Figura 3).

Tabela 1. Valores de Carbono. (mg/m³) B1: biomassa viva acima do solo; B2: biomassa viva abaixo do solo (40 cm); B3: biomassa morta e B4: orgânica (serapilheira).

Categoria	B1	B2	B3	B4
Floresta	72	17	90	161
Campo	41	59	77	75
Rio	0	0	0	0
Estrada	0	0	0	0
Lavoura	17	29	20	59
Corpos D'água[1]	24	14	24	34

[1] São áreas de açude ou regiões de banhados.

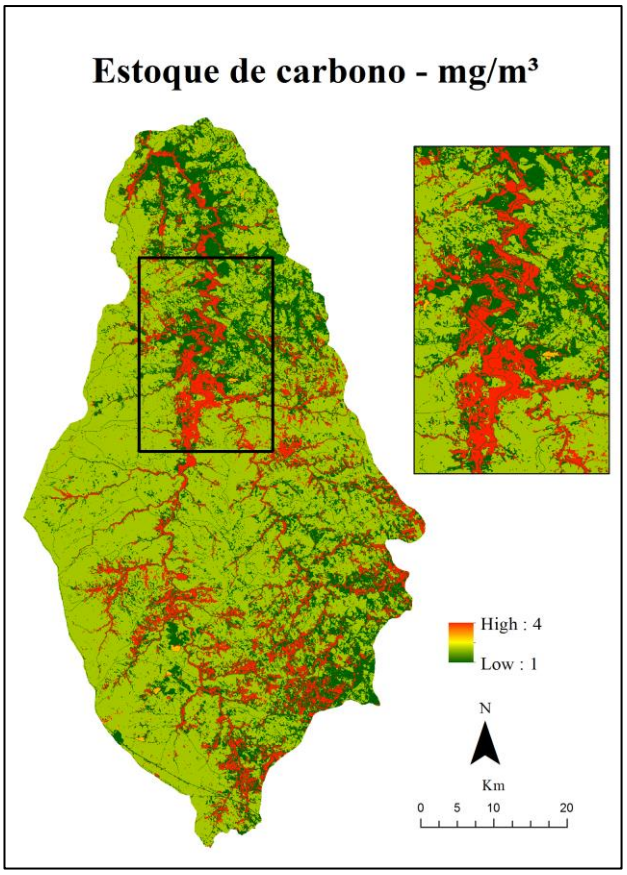

Figura 3. Mapa de estoque de carbono.

3.3 Qualidade de hábitat

O modelo de qualidade de hábitat é um conjunto de informações do mapa de uso e cobertura do solo com valores do impacto das ameaças (Tabela 2). Baseado na classificação de Duarte et al, 2016, com adaptações, as áreas naturais ou já modificadas recebem um peso. Após processado no programa, o modelo gerado (Figura 4) nos mostra as áreas onde existe maior qualidade de hábitat, consequentemente onde existem mais serviços ecossistêmicos. A área de campo natural apresentou alto nível de qualidade de hábitat e seguida das regiões de floresta, mata ciliar e das áreas de preservação permanente e por último as áreas de lavoura e estradas.

Tabela 2. Parâmetros usados para calcular a qualidade ambiental.

Categorias	Tamanho[1]	Distância máxima[2] (Km)	Hábitat[3]
Floresta	0.2	1	1
Campo	0.3	4	1
Rio	0	1	1
Estrada	1	9	0
Lavoura	1	9	0
Corpos D'água	0	1	1

[1] Impacto de cada ameaça sobre a qualidade do hábitat. Os pesos podem variar de 1 ao mais alto e 0, menor.
[2] A distância máxima sobre a qual cada ameaça afeta a qualidade do hábitat. Quanto mais perto de 0, a distância da ameaça é baixa.
[3] Classificação de cada área, variando de 1 (local com boas condições) a 0 (baixa condições).

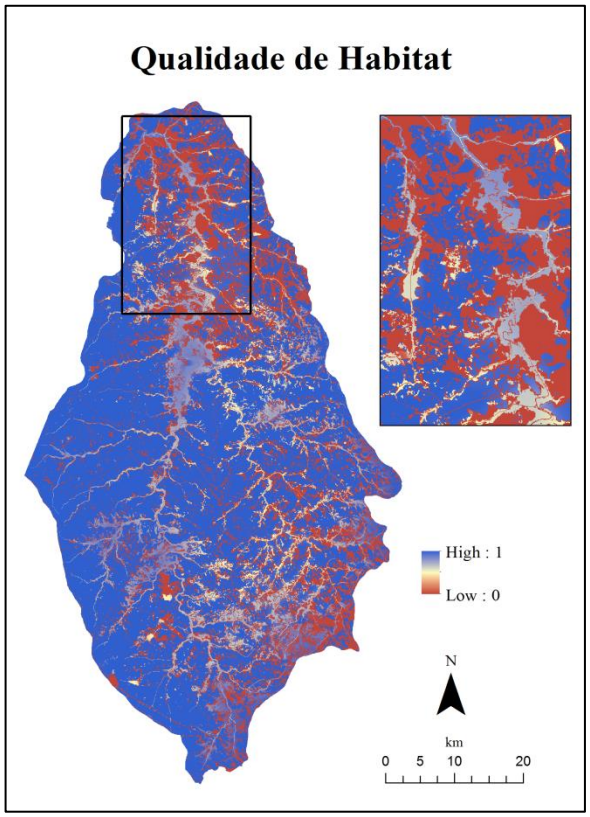

Figura 4. Mapa de qualidade de habitat.

DISCUSSÃO

Através dos modelos de estoque de carbono e qualidade de hábitat, percebe-se que as áreas com maior quantidade de serviços ecossistêmicos são as áreas de florestas, matas ciliares e as áreas de preservação permanente (APP), seguidas pelos campos naturais. As áreas de baixo nível de estoque de carbono e qualidade de hábitat foram de lavoura e as estradas (Figura 5). De acordo com Corazza et al, 1999, verificou que o armazenamento de carbono foi maior nas

áreas com menos intensidade de perturbação, confirmando que áreas naturais acumulam mais carbono que as áreas com atividade agrícola.

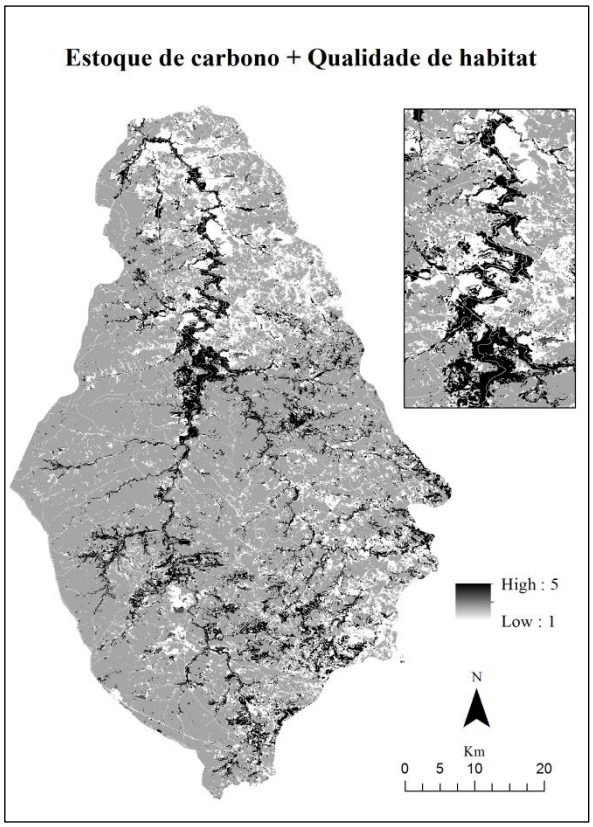

Figura 5. Modelagem do mapa de carbono com a qualidade de habitat.

Com alto nível de estoque de carbono e qualidade de hábitat, as áreas de APP e mata ciliar mostram possuir um serviço ecossistêmico elevado. As regiões de campo natural, mesmo possuindo baixo nível de estoque de carbono apresentaram um valor alto em qualidade de hábitats. Assim, provando que mesmo armazenando pouco carbono ás áreas de campo natural são ricas em qualidade de hábitat para as espécies de flora e fauna sobreviverem.

5. CONCLUSÕES

A maior riqueza de serviços ecossistêmicos na APA do Ibirapuitã está em áreas de campo nativo, apresentando valores de estoque de carbono intermediários, ao passo que em relação à qualidade de hábitat se mostraram altas. Os maiores estoques de carbono se concentram nas áreas de proteção permanente, mata ciliar e floresta. As áreas com influência das lavouras possuem menor qualidade de hábitat para a fauna, apesar de proverem alimento eventual.

Conhecer a distribuição dos serviços ecossistêmicos e a localização dos cultivos auxilia na tomada de decisões para o manejo da APA e dos seus recursos naturais.

6. REFERÊNCIAS

[1] IPCC – Painel Intergovernamental Sobre Mudanças do Clima. Mudança do Clima 2007: A Base das Ciências Físicas – Sumário Para os Formuladores de Políticas. 2007.

[2] Marengo, J.A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI / José A. Marengo – Brasília: MMA, 2007. 2a edição.

[3] Conrado, D.; Munhoz, D.; dos Santos, M,; Mello, R.; Silva, V., "Vulnerabilidades às Mudanças Climáticas", Curso "A Ecologia e o Ciclo do Carbono", Instituto Internacional de Educação do Brasil.

[4] MEA, Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute. Island Press, Washington, DC , 2005.

[5] BERNOUX, M.; CARVALHO, M. C. S.; VOLKOFF, B.; CERRI, C.C. Brazil's soil carbon stocks. Soil Science Society of America Journal. v. 72, 2002. p. 693 – 701.

[6] Trentin, B. C. "Estoques de carbono nas áreas de vegetação campestre da área de proteção ambiental (apa) do ibirapuitã", 2015, Tese (Doutorado em Sensoriamento remoto e meteorologia) – UFRGS.

[7] IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. n.3, Rio de Janeiro: IBGE,2006.

[8] **Brasil**. Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 18 de julho. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm > Acessado em: 01 de outubro de 2018.

[9] **Brasil.** Decreto no 529, de 20 de maio de 1992. Declara como Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, no Estado do Rio Grande do Sul, a região que delimita e dá outras providências. Diário Oficial da República federativa do Brasil. Brasília, DF. 20 de maio de 1992.

[10]Tallis, E.H.; Ricketts, T.; Guerry, A.; Wood, S.; Sharp, R.; Chaplin-kramer, R. et al. InVEST 3.0.1 User's Guide. Stanford, USA: **The Natural Capital Project**; 2013. 321.

[11] Project MapBiomas - Collection 2016 of Brazilian Land Cover & Use Map Series, accessed on **04/10/2018** through the link: **[http://mapbiomas.org/]**"

[12]Duarte, G.T.; Ribeiro, M.C.; Paglia, A.P. Ecosystem Services Modeling as a Tool for Defining Priority Areas for Conservation. *PLoS ONE* 11(5): e0154573. 2016.

[13] Hall, L.S., Krausman, P.R. and Morrison, M.L. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. Wildlife Society Bulletin 25(1):173-182.

[14] Corraza, E.J. et al. Comportamento de diferentes sistemas de manejo como fonte ou depósito de carbono em relação à vegetação de Cerrado. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 23, p. 425-432, 1999.