



# AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE MANUTENÇÃO E REGULAÇÃO PRESTADOS PELA DEPRESSÃO SERTANEJA NO MUNICÍPIO DE CAICÓ/RN

Denise Santos Saldanha <sup>1</sup>

Débora Leyse Medeiros Mendes <sup>2</sup>

Maria Jaqueline Martins de Oliveira <sup>3</sup>

## RESUMO

O homem sempre esteve fazendo uso dos recursos naturais ofertados pelos ecossistemas, diante disso os serviços oferecidos pelo ecossistema em prol do bem estar humano, é o que se chama de serviços ecossistêmicos (SE). Para esse trabalho foi utilizado a classificação CICES, que buscou as constatações das variações dos diferentes produtos gerados e distribuídos na Depressão sertaneja no estado do Rio Grande do Norte presente no município de Caicó/RN. Nesse sentido, a pesquisa objetivou avaliar a distribuição dos serviços ecossistêmicos de manutenção e regulação encontrados na Depressão Sertaneja em Caicó, levando em consideração suas unidades da paisagem, uso e cobertura da terra e por fim, a caracterização dos serviços ecossistêmicos. No contexto da Depressão sertaneja do município de Caicó, a mesma encontra-se inserida entre as cotas de 240 a 280 metros de altitude, compreende a unidade ambiental de maior extensão dentro do referido município, recobrando cerca de 1044, 93 km<sup>2</sup> de sua extensão territorial. Os procedimentos metodológicos foram divididos em: levantamento bibliográfico, visitas in loco e confecção dos quadros e mapas referentes aos SE. Como resultado obteve a identificação das classes de uso e cobertura da terra (caatinga densa, caatinga aberta, solo exposto, mata ciliar, área urbana e reservatórios, além da identificação das classes Campo Limpo e Cultivo) e os serviços ecossistêmicos que essas classes ofereciam. Portanto, vale ressaltar a importância de trabalhar os serviços ecossistêmicos dentro de uma unidade geomorfológica, visto a complexidade que envolve a dinâmica entre os ecossistemas que estão presentes na Depressão Sertaneja e a sociedade.

**Palavras-chave:** Serviços Ecossistêmicos; Depressão sertaneja; Caicó/RN.

## RESUMEN

El hombre siempre ha estado haciendo uso de los recursos naturales que ofrecen los ecosistemas, dado que los servicios que ofrece el ecosistema a favor del bienestar humano, es lo que se denomina servicios ecossistêmicos (SE). Para este trabajo se utilizó la clasificación CICES, que buscó verificar las variaciones de los diferentes productos generados y distribuidos en la Depresión de Sertaneja en el estado de Rio Grande do Norte presente en la ciudad de Caicó/RN. En este sentido, la investigación tuvo como objetivo evaluar la distribución de los

<sup>1</sup>Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, denisesaldanha.lama@gmail.com;

<sup>2</sup>Mestre em Geografia pela universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, deboraleysemm@gmail.com;

<sup>3</sup>Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, jaquelineoliveirageo@gmail.com.



servicios ecosistémicos de mantenimiento y regulación encontrados en la Depresión de Sertaneja en Caicó, tomando en cuenta sus unidades de paisaje, uso y cobertura del suelo y, finalmente, la caracterización de los servicios ecosistémicos. En el contexto de la Depresión de Sertaneja en el municipio de Caicó, se ubica entre las elevaciones de 240 a 280 metros de altitud, comprende la unidad ambiental más grande dentro de ese municipio, abarcando alrededor de 1044,93 km<sup>2</sup> de su extensión territorial. Los procedimientos metodológicos se dividieron en: levantamiento bibliográfico, visitas in situ y elaboración de tablas y mapas referentes a la ES. A consecuencia, se identificaron las clases de uso del suelo y cobertura del suelo (caatinga densa, caatinga abierta, suelo expuesto, bosque ribereño, área urbana y embalses, además de identificar las clases de Campo Limpo y Cultivo) y los servicios ecosistémicos que estas clases Ofrecido. Por lo tanto, vale la pena destacar a importancia de trabajar con los servicios ecosistémicos dentro de una unidad geomorfológica, dada la complejidad que implica la dinámica entre los ecosistemas que están presentes en la Depresión de Sertaneja y la sociedad.

**Palabras clave:** Servicios de ecossistema; Depresión sertaneja; Caicó/RN.

## INTRODUÇÃO

Os serviços ecossistêmicos (SE) são as contribuições que os ecossistemas fazem para o bem-estar humano, seja de maneira direta ou indireta, no âmbito econômico ou social, integrando as relações que ocorrem homem/meio e os bens/serviços que os ecossistemas oferecem (HAYNES-YOUNG E POTSCHIN, 2010).

Dentre as principais classificações que categorizam os serviços ecossistêmicos, a *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES) se apresenta como a mais aceitável, por possuir uma estrutura hierárquica que parte de uma descrição mais geral até uma mais específica (Seção- Divisão- Grupo- Classe- Tipo de Classe), buscando em suas seções destacar os serviços que contemplem o bem estar do homem e serviços que regulam o ecossistema (HAINES-YOUNG E POTSCHIN, 2012).

Vale ressaltar que a CICES consiste em um sistema taxonômico que enquadra os serviços nas seguintes classes: 1) Serviços de provisão (provisão comida e outros recursos, etc.); 2) Serviços de regulação e manutenção (regulação da qualidade da água, estocagem de carbono, minimização de desastres, etc.); e 3) Serviços culturais (benefícios recreacionais, de saúde física e mental, turismo, apreciação estética da paisagem e outros benefícios não materiais) (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018).

Para esse trabalho em questão, o uso da classificação CICES buscou avaliar a oferta dos serviços ecossistêmicos de regulação e manutenção prestados pela Depressão Sertaneja em Caicó/RN, levando em consideração suas unidades da paisagem, uso e cobertura da terra. Ressaltando que os elementos a partir da sua interação e dinâmica modificam a paisagem e muitas vezes altera a sua forma de prestar alguns serviços,



sendo de suma importância estudos como estes para a construção de planejamentos de áreas conservadas.

## **METODOLOGIA**

O trabalho foi dividido em três etapas: 1) levantamento bibliográfico (leitura e discussão de artigos científicos e livros); 2) visitas *in loco* (para identificação e classificação dos serviços ecossistêmicos de manutenção e regulação prestados pela Depressão sertaneja, no município de Caicó/RN); e 3) confecção de mapas, quadro e gráficos (mapa de uso e ocupação da terra e do serviços prestados pela área de estudo, quadro dos serviços ecossistêmicos e gráficos com o levantamento geral dos serviços ofertados).

## **LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

A partir da leitura e discussão de artigos científicos, com classificação A1 e B2, de acordo com o “qualis capes” e os livros foi possível juntamente com as visitas *in loco* caracterizar a área de estudo. Além do acesso à internet que possibilitou comprovar o que foi visto em campo com os manuscritos publicados em periódicos nacionais e internacionais sobre a temática abordada nesse trabalho, associando a realidade vista com os trabalhos publicados sobre a temática pesquisada.

## **VISITAS *IN LOCO* E CONFECÇÃO DOS QUADROS REFERENTES AOS SE**

Foi realizado de início visitas *in loco* na área de estudo, para identificação e classificação dos serviços ecossistêmicos prestados pela Depressão sertaneja, no município de Caicó/RN. Em seguida, foram confeccionados quadros para avaliação dos serviços fornecidos, de acordo com o método utilizado por Rabelo (2014), adaptado de Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) elaborado por Haines-Young e Potschin (2013), esses serviços foram divididos em provisão, manutenção/regulação e culturais. Para a construção dos gráficos foi utilizado o Microsoft Excel.

## **CONFECÇÃO DOS MAPAS**

Para confecção do mapa de uso e ocupação do solo foi utilizada técnicas de processamento digital de imagens com uso do software: ArcGIS 10.5 (ESRI, 2016), a



partir de imagens do satélite CBERS-4, sensor PAN (Câmera PAN e Multiespectral) de junho de 2018, órbita ponto 159/107, bandas B2, B3 e B4), que possuem uma resolução espacial de 10 metros.

Foi elaborada uma composição colorida com a combinação das bandas 3R, 4G e 2B. A combinação destas bandas apresenta a cor natural dos objetos, proporcionando uma boa identificação dos padrões de uso da terra.

Em seguida, foi realizada a técnica de classificação supervisionada, para definição das classes de uso e cobertura da terra, nas seguintes classes: caatinga densa, caatinga aberta, campo limpo, solo exposto, reservatório, área urbana e cultivo. A classe referente à área urbana teve seus limites delimitados através da técnica de vetorização, realizada numa escala de 1:50.000, pois no processo de classificação supervisionada, houve uma confusão entre classe de solo exposto e a área urbana, devido a semelhança da resposta espectral destes alvos.

Após a classificação da imagem, foram inseridos na tabela de atributos do shapefile de uso e cobertura do solo os pesos referentes a relevância dos serviços ecossistêmicos de regulação e manutenção nas classes mapeadas, baseando-se na metodologia de Burkhard e Maes (2017). O mapeamento destes serviços irá permitir ao usuário uma melhor visualização sobre as áreas que prestam mais serviços até aquelas que não oferecem nenhum (seja pelas interferências do homem ou seja pelas condições do ambiente).

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

No contexto da Depressão sertaneja do município de Caicó, a mesma encontra-se inserida entre as cotas de 240 a 280 metros de altitude, compreende a unidade ambiental de maior extensão dentro do referido município, recobrando cerca de 1044, 93 km<sup>2</sup> de sua extensão territorial.

Existem várias teorias acerca da gênese e evolução das superfícies aplainadas, as Depressões Sertanejas como unidades geomorfológicas se encaixam perfeitamente nessa classificação. Para W. Davis (1899), a evolução do modelado terrestre está sujeita a três variáveis: estrutura, processo e tempo.

Para W. Penck apud Salgado (2007), existiam estreitas relações entre as forças exógenas e endógenas na origem do relevo continental. Desse modo, as forças internas eram responsáveis pelo soerguimento e enrugamento da superfície, e as forças externas atuavam no rebaixamento das mesmas.



Entretanto, foi na formulação da Teoria da Pediplanação de L. King (1953) que se levou em conta a grande contribuição climática na evolução do modelado do relevo. Para o autor, o aplainamento das superfícies aconteceria a partir de uma relativa calma tectônica com a presença de um clima tendencioso a aridez (SALGADO, 2007).

Diante disso, a área de estudo está inserida numa região semiárida, apresenta uma instabilidade pluviométrica, cuja média anual é de aproximadamente 675mm. Vale destacar, que a irregularidade pluviométrica é uma característica marcante da região, apresentando níveis de isolamento muito altos, elevados índices de evaporação e ventos fracos no geral (ALVES; MENDONÇA; DANNIOLIVEIRA, 2007).

Com isso, pode-se ressaltar que o fator climático é um dos elementos determinantes para a formação da Depressão sertaneja, sendo um dos grandes responsáveis pela dinâmica da paisagem.

A partir de tudo que foi exposto, pode-se colocar que grande parte do município de Caicó está ainda sobre a unidade geomorfológica da Depressão sertaneja, especificamente na área de pediplanação seridoense (CESTARO et al., 1988); apresentando diversos serviços ecossistêmicos ao homem, sendo esses serviços uma alternativa à identificação, classificação e valoração dos benefícios oriundos da natureza, principalmente em área de Depressão Sertaneja, uma unidade que oferece bens e serviços ao homem como também ao próprio ecossistema.

Pode-se dizer que os serviços ecossistêmicos vêm sendo estudados mais intensamente a partir da década de 1970, inicialmente por ecólogos e economistas nas discussões sobre a sustentabilidade e conservação dos ecossistemas para o bem-estar humano (MEA, 2003), sendo consolidado no âmbito científico apenas na década de 1990, com a valoração econômica de 17 serviços por Costanza et al. (1997). Com isso, a temática dos Serviços Ecossistêmicos teve destaque mundial, através da *Millennium Ecosystem Assessment* (Avaliação Ecossistêmica do Milênio), patrocinado pelas Nações Unidas entre os anos de 2000 e 2003 (MEA, 2003).

Trazendo o conceito para a geografia, os geógrafos Potschin e Haynes-Young (2010), dizem que os serviços ecossistêmicos são as contribuições que os ecossistemas fazem para o bem-estar humano, seja de maneira direta ou indireta, tangível ou intangível, integrando as relações que ocorrem entre o homem e meio e os bens/serviços que os ecossistemas ofertam, sendo trabalhada em uma perspectiva econômica ou social.

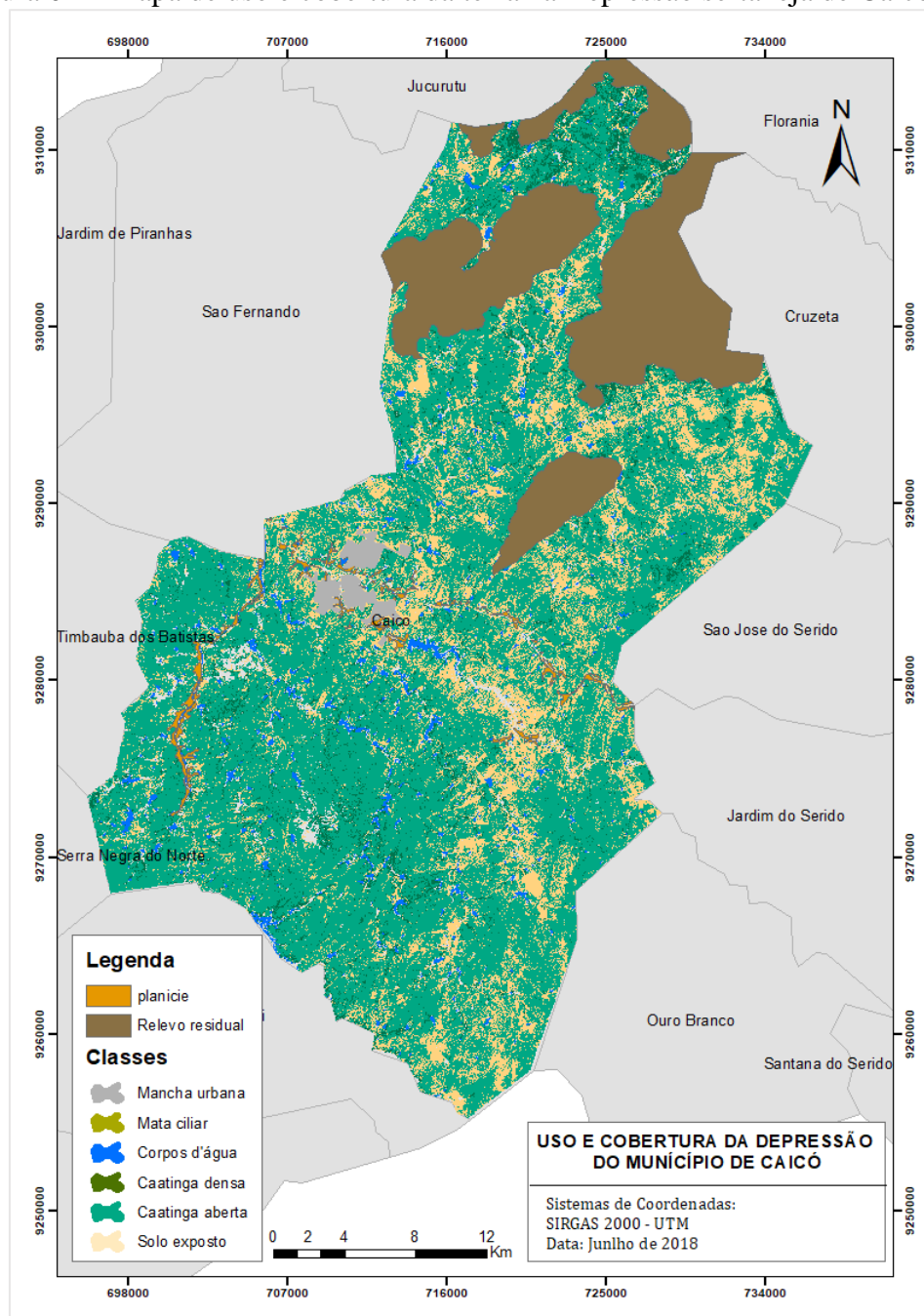




## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas seis classes de uso e cobertura da terra, a partir do mapeamento e revisão bibliográfica realizada na área de estudo. São elas: caatinga densa, caatinga aberta, solo exposto, mata ciliar, área urbana e reservatórios (figura 01). Vale ressaltar, que também foi realizada em campo a identificação das classes Campo Limpo e Cultivo.

Figura 01 – Mapa de uso e cobertura da terra na Depressão sertaneja de Caicó/RN.



Fonte: acervo da pesquisa.



A partir disso, foi possível analisar os serviços prestados pelas classes de uso e cobertura da terra. Esses serviços foram enquadrados na classificação CICE v.4.3, sendo divididos em serviços de provisão, regulação/manutenção e culturais (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2012).

Os serviços de manutenção e regulação são responsáveis pelos benefícios oferecidos tanto ao homem como ao próprio ecossistema, ou seja, proporciona bem-estar humano, regulando o ambiente através dos fatores bióticos e abióticos, além de servir de habitat para diversas espécies, que atuam de maneira direta e indireta na prestação de serviços ecossistêmicos.

A CICES divide os serviços de manutenção/regulação em: medição de resíduos, atenuação de fluxos e manutenção das condições físicas, químicas e biológicas. Esses grupos são divididos em classes, cada classe apresenta pontos que regula ou mantém o ecossistema.

Com isso, o quadro 01 mostra os serviços de manutenção e regulação identificados e enquadrados na CICES, na unidade geomorfológica da Depressão sertaneja do município de Caicó/RN.



Quadro 01 – Classificação CICES, serviços de manutenção e regulação.

SESSÃO	DIVISÃO	GRUPO	CLASSE	TIPOS DE CLASSE	ECOS	RELEV
<b>REGULAÇÃO/MANUTENÇÃO</b>	Mediação de Resíduos	Mediação pela biota e pelo ecossistema	Filtragem biológica	Cactáceas, umbu, cajarana, murici, espoja vegetal e macrófitas.	CD, CA, RE	4/ 3/ 4
	Atenuação de Fluxos	Fluxos de massa	Estabilização de massa e controle de taxas de erosão	Cactáceas, umbu, cajarana, gramíneas e espoja vegetal.	CD, CA	3/ 2
			Atenuação dos fluxos de massa	Serapilheira	CD, CA	5/ 4
		Fluxos líquidos e fluxos atmosféricos	Ciclo hidrológico e manutenção do fluxo de água	Cactáceas, umbu, cajarana, gramíneas e espoja vegetal.	CD, CA, RE	4/ 3/ 2
			Ventilação e transpiração	Vegetação arbórea (ventilação do ar e sombreamento por espécies) e reservatórios (regula o microclima local).	CD, CA, RE	5/ 5/ 4
	Manutenção das Condições Físicas, Químicas e Biológicas	Manutenção do ciclo de vida, habitat e proteção do banco de genes	Polinização e dispersão de sementes	Abelha, aves e mamífero (mocó, preá, tejó, tatu peba e tatu bola).	CD, CA	5/ 5
			A manutenção de viveiros e habitats	Caatinga densa/ caatinga aberta (Cactáceas, umbu, cajarana, gramíneas e espoja vegetal) e reservatórios (peixes).	CD, CA	4/ 4
		Controle de pragas e doenças	Controle de pragas	Aves, morcegos, insetos carnívoros da Caatinga (mosca, escorpião, louva-deus), cobras e aranhas.	CD, CA	4/ 3
			Controle de doenças	Vegetação fitoterápica da caatinga (aroeira, angico, catingueira e mororo).	CD, CA	5/ 5
		Formação e composição do solo	Processo de intemperismo	Exportação de nutrientes e água dos lajedos para o solo, formação de colúvio e reservatórios como receptores de sedimentos.	CD, CA, RE	4/ 3/ 5
			Processo de decomposição e fixação	Serapilheira, vegetação densa (raízes) e gramíneas.	CD, CA	5/ 4
		Composição da atmosfera e regulação e climática	Regulação climática global pela redução da concentração de gases do efeito estufa	Vegetação densa e superfície de disposição (espelho d'água).	CD, CA, RE	5/ 3/ 5
			Regulação climática micro e macrorregional	Sombreamento dos lajedos e serras, orografia.	CD, CA, RE	4/ 3/ 2

**Legenda:** ECOS – Ecossistema; RELEV – Relevância; CD – Caatinga Densa; CA – Caatinga Aberta; RE – Reservatório.  
Fonte: Adaptado de Haines-young e Potschin (2013).





A divisão “Mediação de Resíduos”, ocorre principalmente na caatinga densa e caatinga aberta, na qual o grupo é responsável pela filtragem biológica do ecossistema, além de atuar também fazendo a mediação pela biota, através de espécies nativas da região. Na divisão “Atenuação de fluxos”, as espécies da caatinga exercem o papel de estabilizar os fluxos de massas, assim como controle de erosão decorrentes de alguns fatores específicos da região. A serapilheira é um exemplo de serviço manutenção e regulação que ajuda na atenuação dos fluxos de massas que ocorre no ambiente.

Nessa divisão ainda é possível identificar a regulação do ciclo hidrológico e a manutenção do fluxo de água, ocorrendo nos reservatórios que compõem a Depressão sertaneja, regulando o microclima local da unidade. Além da ventilação e sombreamento que as espécies arbóreas oferecem, interferindo também na regulação do clima, oferecendo um bem estar maior aqueles que residem perto de reservatórios ou em casas localizadas em ambientes que tem uma vegetação mais arbórea (figura 02).

Figura 02 – Reservatório de pequeno porte localizado na Depressão sertaneja, Caicó/RN.



Fonte: acervo da pesquisa.

A última divisão é “Manutenção das condições físicas, químicas e biológicas”, é nessa divisão que ecossistema além de oferecer benefícios para o homem também oferece para o próprio ambiente. No grupo “Manutenção do ciclo de vida, habitat e proteção do banco de genes” ocorre a polinização e dispersão de sementes, responsáveis



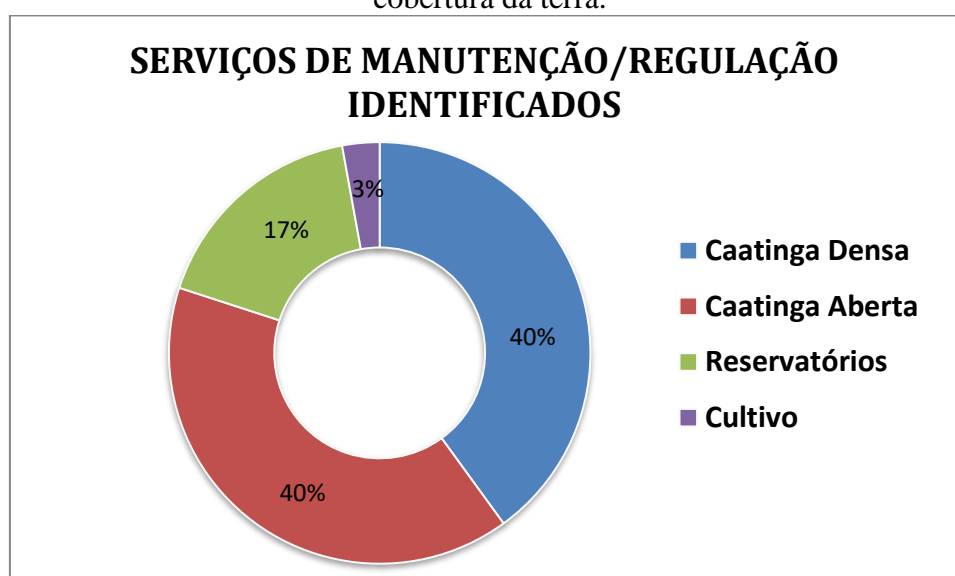
por abelhas, aves e alguns mamíferos típicos da região. Outro grupo com grande importância na classificação dos serviços de manutenção e regulação é o “Controle de pragas e doenças”, que a partir da fauna (aves, morcegos, insetos carnívoros da caatinga) conseguem minimizar ou evitar pragas, e já a flora é responsável por controlar doenças, a partir de uma vegetação fitoterápica (aroeira, angico, catingueira, etc...).

O grupo “Formação e composição do solo” é responsável pelo processo de intemperismo (exporta nutrientes e água dos lajedos para o solo; tem o processo de formação de colúvio e pequenos e grandes reservatórios como receptores de sedimentos), além do processo de decomposição e fixação do solo, com a serrapilheira e uma vegetação mais densa da caatinga (raízes).

Por último tem o grupo “Composição da atmosfera, regulação e manutenção do clima”, ocorre em quase todas as classes de uso e cobertura da terra, mas principalmente na caatinga densa, caatinga aberta e reservatórios (a vegetação é responsável pelo sombreamento em lajedos e serras, já os reservatórios pela regulação do microclima).

O gráfico 01 mostra o balanço geral em % dos serviços de manutenção e regulação identificados nas classes de uso e cobertura da terra: caatinga densa (40%), caatinga aberta (40%), reservatórios (17%) e cultivo (3%).

Gráfico 01 – Serviços de manutenção e regulação identificados nas classes de uso e cobertura da terra.



Fonte: acervo da pesquisa.

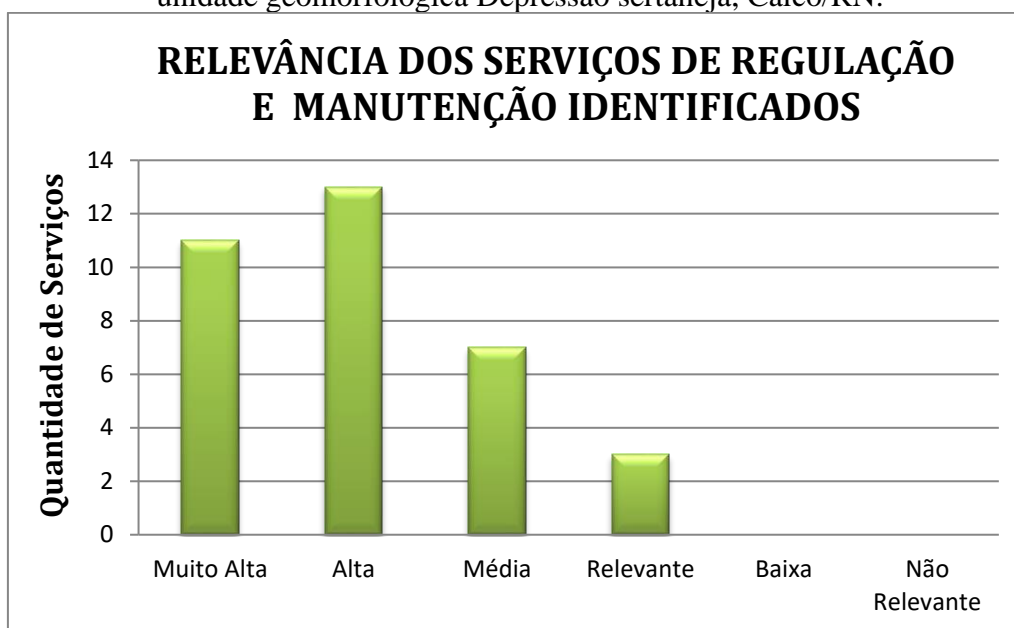
No gráfico 02, pode-se analisar a relevância dos serviços, mostrando onde ocorre uma maior prestação de serviços na unidade geomorfológica da Depressão Sertaneja.



Com isso, foi possível analisar a classe de uso e cobertura da terra que tinha maior peso e qual tinha maior interferência nos serviços oferecidos ao homem.

A seguir o gráfico ilustrativo, mostrando a relevância dos serviços de manutenção e regulação identificados e classificados, baseado no trabalho de Owuor et al., (2017).

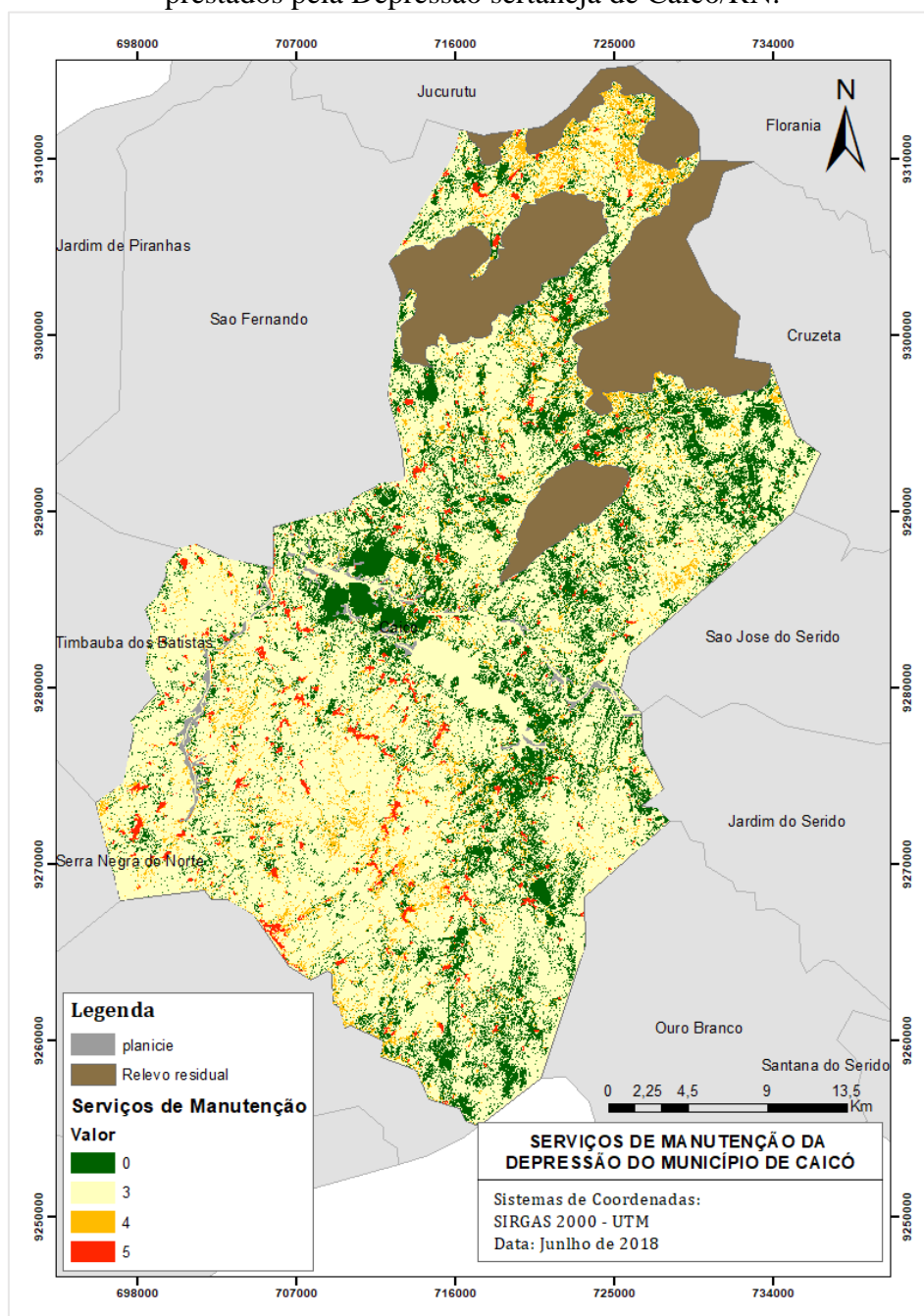
Gráfico 02 – Relevância dos serviços de manutenção e regulação identificados na unidade geomorfológica Depressão sertaneja, Caicó/RN.



Fonte: acervo da pesquisa.

A partir do balanço geral da relevância dos serviços de manutenção e regulação prestados pela Depressão Sertaneja no município de Caicó/RN, foi realizado o mapeamento da distribuição espacial dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelas classes de uso e cobertura da terra identificadas (figura 03).

Figura 03 – Mapa da distribuição espacial dos serviços de manutenção e regulação prestados pela Depressão sertaneja de Caicó/RN.



Fonte: acervo da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram os diversos serviços ecossistêmicos prestados pela Depressão sertaneja no município de Caicó/RN, sendo a CICES, uma relevante ferramenta de classificação e identificação dos serviços nos dias de hoje. O produto final deste trabalho poderá ajudar no planejamento para manutenção



e preservação ambiental dos ecossistemas encontrados na Depressão Sertaneja, além de auxiliar no ordenamento territorial do município de Caicó/RN.

Vale ressaltar a importância de se trabalhar a abordagens dos serviços ecossistêmicos dentro de uma unidade geomorfológica, visto a complexidade que envolve a dinâmica entre os ecossistemas que estão presentes na Depressão Sertaneja e a sociedade.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), CERES/UFRN - (Centro de Ensino Superior do Seridó/UFRN) e ao TRÓPIKOS – (Grupo de Pesquisa em Geocologia e Biogeografia Tropical), pelo apoio logístico e instrumental, e a CAPES, pela concessão de Bolsa de Pesquisa/Doutorado para DS Saldanha (2020-2024) e MJM Oliveira (2018-2022) (CAPES/PPGE/UFRN).

## **REFERÊNCIAS**

- ALVES, E.D.L. MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I.M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: **Oficina de Texto**, 206 p, 2007.
- BURKHARD, B. Integrative Approaches. In: MAES, J.; BURKHARD, B. **Mapping Ecosystem Services**. Sofia: Pensoft Publishers, 2017, 212p.
- CESTARO, L.A. et al (Org.). **Caracterização dos recursos naturais do município de Caicó - RN**. Natal: Emparn, 1988.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v.387, p. 253-260, 1997.
- DAVIS, W.M. The geographical cycle. **Geographical Journal**, v. 14, n. 5, p. 481-504, 1899.
- HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHIN, Marion. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December. EEA - Framework Contract, n. EEA/IEA/09/003. Nottingham: University of Nottingham/Centre for Environmental Management, 2013.





HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHIN, Marion. **Common international classification of ecosystem services (CICES, Version 4.1)**. European Environment Agency, v. 33, p. 107, 2012.

HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHIN, Marion. **Proposal for a common international classification of ecosystem goods and services (CICES) for integrated environmental and economic accounting**. European Environment Agency, v. 30, 2010.

KING, L. C. Canons of landscape evolution. **Bulletin of the Geology Society of America**, Washington DC, v. 64, n.7, p. 721-732, 1953.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystem and Human Well-Being: A framework for assessment**. Washington, D.C.: Island Press, 2003.

RABELO, M. S. **A cegueira do óbvio: a importância dos serviços ecossistêmicos na mensuração do bem-estar**. 2014. 136f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SALGADO, A.A.R. Superfícies de aplainamento: antigos paradigmas revistos pela ótica dos novos conhecimentos geomorfológicos. **Geografias**, Belo Horizonte v. 3, n. 1, p. 64-78, 2007.