



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**



ALDAIR DOS SANTOS GOMES

**MAPEAMENTO E VALORAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

CAMPINA GRANDE

2019

ALDAIR DOS SANTOS GOMES

**MAPEAMENTO E VALORAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Recursos Naturais.

Área de concentração: Sociedade e Recursos Naturais

Linha de pesquisa: Meio ambiente, Sociedade e Desenvolvimento

Orientador: Dr. José Dantas Neto

CAMPINA GRANDE

2019

G633m Gomes, Aldair dos Santos.
Mapeamento e valoração de bens e serviços ecossistêmicos no semiárido brasileiro / Aldair dos Santos Gomes. – Campina Grande, 2019.
86 f.

Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2019.
"Orientação: Prof. Dr. José Dantas Neto".
Referências.

1. Mapeamento participativo. 2. Identificação dos serviços ambientais. 3. Gestão baseada em ecossistemas. 4. Classificação de bens e serviços ecossistêmicos. I. Dantas Neto, José. II. Título.

CDU

910.27(043)

ALDAIR DOS SANTOS GOMES

**“MAPEAMENTO E VALORAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAPEROÁ”.**

APROVADO(A) EM: 27/04/2019

BANCA EXAMINADORA

Jose Dantas Neto

Prof. Dr. JOSÉ DANTAS NETO
Orientador principal

Marx Prestes Barbosa

Prof. Dr. MARX PRESTES BARBOSA
Examinador

Viviane Farias Silva

Prof.ª. Dr.ª. VIVIANE FARIAS SILVA

Examinador

*“ Quando a última árvore cair, derrubada;
quando o último rio for envenenado; quando o
último peixe for pescado, só então nos daremos
conta de que dinheiro é coisa que não se come.”*

Greenpeace

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a capacidade de questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades, pela fé que sempre tive e foi o que me sustentou diante de tantos desafios.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado sem a mesma eu não teria tido condições de cursar o mestrado.

Ao professor doutor José Dantas Neto pela paciência, compreensão e confiança depositada em me pelo conhecimento transferido e pelos conselhos profissionais e pessoais.

Aos meus colegas do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais-PPGRN pela troca de conhecimento em especial a doutora Lucianna pela importante contribuição na realização do workshop e elaboração dos mapas sem você talvez eu não tivesse condições de desenvolver esta metodologia.

Aos meus professores, que ao longo do curso tiveram paciência e dedicação para nos passar o conhecimento e sempre foram abertos para a construção do conhecimento mutuo em especial a Viviane pelas dicas valiosas na elaboração da dissertação.

A minha família, por sua capacidade de acreditar em me e sempre me motivar a correr atrás de realizar meus sonhos independente dos desafios.

A Rafaella, pessoa com quem partilho a vida. Com você tenho me sentido mais vivo de verdade. Obrigado pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semana.

A todas as pessoas que disponibilizaram um pouco do seu precioso tempo para participar do workshop, em especial os professores muitos inclusive que contribuíram com a minha formação básica.

Aos demais funcionários do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais-PPGRN, pela presteza profissional e conhecimento compartilhado.

Enfim a todos que participaram direto ou indiretamente dessa conquista o meu muito obrigado!

GOMES, A. S. Mapeamento e valoração de bens e serviços ecossistêmicos no semiárido brasileiro [Dissertação]. Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais-PPGRN, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. Campina Grande-PB, 2019.

RESUMO

O processo de degradação ambiental destacou-se a partir da revolução industrial atrelado ao processo de urbanização tem provocado a perda de bens e serviços do ecossistema sendo os bens e serviços ecossistêmicos indispensáveis para o bem-estar humano e manutenção da vida no planeta terra. Esta pesquisa foi realizada objetivando mapear e valorar os bens e serviços ecossistêmicos disponíveis no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá situada no semiárido brasileiro compreendendo os açudes Carnaubinha, Jeremias e a zona urbana do município de Desterro, Paraíba, Brasil, o Rio Taperoá é de grande relevância para o estado da Paraíba visto que é um dos principais efluentes do Rio Paraíba. A identificação dos bens e serviços ecossistêmicos se deu a partir da realização do mapeamento participativo, em um workshop sobre bens e serviços ecossistêmicos os grupos de interesse (Comunidade, Gestores e Especialistas) mapearam os bens e serviços ecossistêmicos em um mapa impresso tamanho A3 e atribuíram um nível de importância (valoração social) para cada bem ou serviço, após a realização do mapeamento os dados foram interpolados em um software para elaboração de mapas digitais onde foi realizada a álgebra de mapas. Apesar da acentuada degradação ambiental ao longo do rio Taperoá provocado pelo processo de urbanização, agricultura extensiva e pecuária, foi identificado no trecho estudado a oferta de 170 áreas que ofertam Bens e Serviços Ecossistêmicos (BSE), deste total 10% equivale ao serviço agricultura tendo sido o mais citado pelo grupo comunidade, seguido pela caça e pesca. No entanto o destaque é para a pesca levando em consideração que a caça é irrisória nos dias atuais para a comunidade local. Foi possível identificar a partir da distância euclidiana que não há semelhança de percepção acerca dos bens e serviços ecossistêmicos entre os grupos ou seja cada subgrupo teve percepções diferentes. O mapeamento participativo, foi realizado a partir do Projeto Valoração de Serviços Ambientais Aplicados à Vulnerabilidade Costeira. Os dados obtidos a partir desta pesquisa são de grande importância para serem usados como ferramenta para a construção de um modelo de gestão baseado em ecossistemas pelos tomadores de decisão. A forma de abordagem potencializa a importância da construção de um modelo de gestão baseado em ecossistemas pelo fato de durante todo o processo ter sido levado em consideração a percepção dos grupos de interesse formado em sua maioria por pessoas da comunidade.

Palavras-chave: Degradação ambiental, Mapeamento participativo, Valoração ambiental, percepção ambiental, classificação de serviços ecossistêmicos.

GOMES, A. S. Mapping and valuation of ecosystem goods and services in the Brazilian semi-arid. [Dissertation]. Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais-PPGRN, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. Campina Grande-PB, 2019.

ABSTRACT

The process of environmental degradation that gave strength from the industrial revolution was linked to the process of urbanization and resulted in the loss of ecosystem goods and services, with ecosystem goods and services being indispensable for the well-being and maintenance of life in the planet Earth. This research identified a risk and semi-characteristic alert in the stretch of the Taperoá River Basin in the semi-arid that comprises the Carnaubinha, Jeremias and the urban zone of the municipality of Desterro, Paraíba, Brazil, the Taperoá River of great importance for the state of Paraíba since it is one of the main effluents of the Paraíba River. The identification of goods and ecosystem characteristics was based on participatory mapping, a workshop on Goods and the ecosystem characteristics of interest groups (Community, Managers and Specialists) mapped the values and beneficial effects on a map produced size A3 and assigned a level of importance for each service unit, after the realization of the data mapping was interpolated in a software for the elaboration of digital maps where a map algebra was performed. Despite the marked environmental degradation along the river, the process was introduced in a total of 170 areas that are considered as ecologically correct was the most cited by the community, set for hunting and fishing. However, the highlight is for fishing taking into consideration that hunting is derisory these days for the local community. It was possible to identify the Euclidean distance that there is no similarity between the acidity and the ecosystem factors between the groups or that each subgroup had different perceptions. The participatory mapping was carried out from the Valuation Project of Environmental Services Applied to Coastal Vulnerability. The data obtained for this research are of great importance to be used as a tool to build a model of ecosystem management by decision makers. Way of addressing the potential of building a thematic ecosystem management model of the whole process was taken into account by stakeholders.

Key words: Environmental degradation, Participatory mapping, Environmental valuation, environmental perception, classification of ecosystem services.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Bacia do Rio Taperoá e Destaque da Área de Estudo, Paraíba, Brasil	-32
Figura 2. Número de participantes do workshop.	-----42
Figura 3. Nível de escolaridade dos participantes do workshop.	-----44
Figura 4. Renda familiar dos participantes do workshop.	-----45
Figura 5. Local onde reside os participantes do workshop.	-----46
Figura 6. Quantidade e classificação de Bens e Serviços Ecosistêmicos identificados a partir da percepção do grupo comunidade.	-----47
Figura 7. Áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecosistêmicos e classificação.	48
Figura 8. Quantidade e classificação de bens e serviços ecosistêmicos identificados a partir da percepção do grupo de gestores.	-----50
Figura 9. Áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecosistêmicos e a classificação de acordo com a percepção dos gestores	-----51
Figura 10. Áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecosistêmicos e a classificação de acordo com a percepção do grupo de especialistas	-----53
Figura 11. Quantidade e classificação de bens e serviços ecosistêmicos identificados a partir da percepção de especialistas sem o auxílio da tabela CICES.	-----53
Figura 12. Quantidade e classificação de bens e serviços ecosistêmicos identificados com o auxílio da tabela CICES pelo grupo de especialistas.	-----56
Figura 13. Áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecosistêmicos e a classificação de acordo mapeados pelo grupo de especialistas com auxílio da tabela CICES.	-----56
Figura 14. Número e classificação dos bens e serviços ecosistêmicos mapeados pelos grupos de interesse (comunidade, gestores e técnicos).	-----61
Figura 15. Realização do workshop sobre bens e serviços ecosistêmicos	-----62
Figura 16. Localização dos bens e serviços ecosistêmicos identificados no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá-Desterro-PB	-----66
Figura 17. Localização de ambiente com nível de importância de bens e serviços ecosistêmicos no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá (Paraíba, Brasil). Realizado pelo Grupo Comunidade.	-----68
Figura 18. Localização de ambiente com nível de importância de bens e serviços ecosistêmicos no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá (Paraíba, Brasil). Realizado pelo Grupo de Gestores.	-----69

Figura 19. Localização de ambiente com nível de importância de bens e serviços ecossistêmicos no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá (Paraíba, Brasil). Realizado pelo Grupo de especialistas-----69

Figura 20. Dendrograma resultante da análise de agrupamento utilizando a distância Euclidiana, ligação completa sem ponderação como coeficiente de similaridade entre as partes interessadas na Microbacia Hidrográfica do Rio Taperoá-PB C= comunidade; T= técnico; e E= especialista ESP=especialista sem planilha. -----71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo a Avaliação do Milênio.-----	22
Tabela 2. Classificação de bens e de serviços ecossistêmicos adaptado do projeto VALSA. ----	34
Tabela 3. Atributos adicionados em cada <i>pixel</i> do mapa de bens e serviços ecossistêmicos da BHRT. -----	41
Tabela 4. Faixa etária dos participantes do workshop. -----	44
Tabela 5. Nível de importância (avaliação social) dos bens e serviços ecossistêmicos de acordo com a percepção do grupo comunidade.-----	48
Tabela 6. Nível de importância (avaliação social) dos bens e serviços ecossistêmicos de acordo com a percepção do grupo de gestores. -----	51
Tabela 7. Nível de importância (avaliação social) dos bens e serviços ecossistêmicos de acordo com a percepção do grupo de especialistas.-----	54
Tabela 8. Nível de importância (avaliação social) dos bens e serviços ecossistêmicos de acordo com grupo de gestores com o auxílio da tabela CICES.-----	57
Tabela 9. Bens e serviços ecossistêmicos mapeados pelos grupos de interesse (comunidade, gestores e especialistas) contendo seção classe e tipos. -----	58
Tabela 10. Áreas geográficas que ofertam bens e serviços ecossistêmicos de acordo com os grupos de interesse. -----	61
Tabela 11. Nível de importância atribuído pelos grupos de interesse (comunidade, gestores e especialistas) aos bens e serviços ecossistêmicos mapeados.-----	67

Sumário

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 OBJETIVOS	17
<i>1.2.1 Objetivo geral</i>	<i>17</i>
<i>1.2.2 Objetivos específicos</i>	<i>17</i>
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
<i>2.1 Conceito de serviços ecossistêmicos</i>	<i>18</i>
<i>2.1.1 Funções ecossistêmicas</i>	<i>19</i>
<i>2.2 Classificação dos serviços ecossistêmicos</i>	<i>21</i>
<i>2.2.1 Mapeamento de serviços ecossistêmicos</i>	<i>23</i>
<i>2.3 Mapeamento participativo.....</i>	<i>25</i>
<i>2.3.1 Serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas</i>	<i>27</i>
<i>2.4.1 Valoração de serviços ecossistêmicos.....</i>	<i>28</i>
3 MATERIAL E MÉTODOS	32
<i>3.1 Localização e caracterização da área de estudo</i>	<i>32</i>
<i>3.1.1 Procedimentos metodológicos para a identificação e classificação da importância de bens e serviços ecossistêmicos.....</i>	<i>33</i>
<i>3.2.1 Tratamento dos dados e análise estatística.....</i>	<i>40</i>
<i>3.3.1 Álgebra de mapas</i>	<i>40</i>
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
<i>4.1 Perfil socioeconômico dos participantes do workshop</i>	<i>42</i>

<i>4.1.1 Análise do mapeamento e valoração de bens e serviços ecossistêmicos por grupo de interesse</i>	46
<i>4.2 Grupo 01 – Comunidade</i>	46
<i>4.2.1 Grupo 02 – Gestores</i>	49
<i>4.2.2 Grupo 03 – Especialistas sem o auxílio da tabela CICES</i>	52
<i>4.3 Grupo 03 – Especialistas com a disponibilidade da planilha</i>	55
<i>4.3.1 Mapeamento e valoração de bens e serviços ecossistêmicos na bacia hidrográfica do rio Taperoá</i>	57
<i>4.3.2 Disposição dos bens e serviços ecossistêmicos nos mapas</i>	63
<i>4.3.3 Percepção dos Grupos de Interesse Sobre Bens e Serviços Ecossistêmicos</i>	71
<i>4.4 Contribuição dos achados da pesquisa para a gestão de políticas públicas ambientais</i>	71
5 CONCLUSÃO	73
6 REFERENCIAS	74
APÊNDICE A – Modelo de tabela para que as partes interessadas identifiquem os bens e serviços ecossistêmicos, o ambiente em que são encontrados e o seu nível de importância (valoração social).....	83
ANEXO I – Questionário técnico	84
ANEXO II – Parecer de aprovação do comitê de ética para realização da pesquisa.....	85

1 INTRODUÇÃO

A conscientização acerca dos problemas ambientais surge como uma questão importante a respeito do crescimento material e econômico bem como da qualidade de vida. A qualidade de vida para alguns é alcançada a partir da limitação da produção de bens materiais, já para outros está intimamente ligada à abundância de bens materiais o que resulta na necessidade de aumento da produção consequentemente exercendo uma pressão maior sobre os recursos naturais (MOTTA, 1998). A crise ambiental global é uma questão que gera inúmeras discussões, no entanto ainda não se alcançou uma solução plausível. As estratégias suficientes para enfrentá-la concentram-se nas esferas econômicas, sociais, políticas e institucionais (RABELO, 2014).

Os impactos gerados pela ação antropogênica nos diversos sistemas biológicos é crescente produzindo desta forma graves consequência em rios e lagos. Segundo Tundisi (1999) tem-se constatado que as águas são degradadas devido às inúmeras atividades humanas que tem sido desenvolvidas intensamente em suas bacias hidrográficas.

Ao analisar a atual crise social, econômica e ambiental, é de fundamental importância compreender a influência das ações econômicas na dinâmica dos ecossistemas. Porém é primordial que se entenda as funções ecológicas, que posteriormente se traduzem em bens e serviços ecossistêmicos, os quais são relevantes para a existência e para a manutenção da vida, e o bem-estar humano, bem como para o desenvolvimento de atividades econômicas (NICHOLSON et al., 2009; DERISSEN; LATACZ-LOHMANN, 2013; HAILS; ORMEROD, 2013). É válido destacar que a ecossocioeconomia corresponde a perspectiva de um modelo de desenvolvimento onde o crescimento econômico, o aumento igualitário do bem-estar social e a preservação ambiental são indissociáveis (SACHS, 2007).

Com a finalidade de tornar estas relações mais perceptíveis e quantificáveis, fazendo com que as questões de influência e dependência possam ser melhor manejadas, apresenta-se a ferramenta de valoração ambiental (BEDER, 2011; GÓMEZ-BAGGETHUN; PÉREZ, 2011). Esta ferramenta, possibilita a identificação de valores econômicos único cálculo proposto pela Economia Ambiental (ELLIOT, 2005; NOBRE; AMAZONAS, 2002), mas também ecológicos e socioculturais tal ampliação foi proposta pela Economia Ecológica (COSTANZA et al., 2014; MARTÍNEZ-ALIER et al., 1998) dos recursos naturais. Devidamente mensurado, tais “valores”, podem apresentar-se de forma quantitativa e qualitativa, poderão ser utilizados nas tomadas de decisão que envolvem, dentre várias questões, a temática ambiental (AMAZONAS, 2009; COSTANZA, 2003).

A valoração dos serviços ecossistêmicos é muito discutida, porém ainda muito criticada principalmente quando se trata de questões intangíveis, ou seja, quando não estão passíveis da estipulação de um valor monetário, como a vida, o ar que respiramos ou regiões sagradas (ANDRADE et al., 2012). Porém, fazemos isso todos os dias e a todo o momento. Quando é decidido construir um determinado empreendimento, uma rodovia, criar um parque nacional ou permitir a visitação de uma praia, é perceptível a ponderação da importância de inúmeros elementos de acordo com o objetivo. De certo modo além de estar sendo valorado os bens e serviços ecossistêmicos (BSE), está se levando em consideração questões de outras ordens, como mobilidade, oferta de empregos e entretenimento.

O ato de possibilitar todo este processo de ponderação e denominá-lo de valoração é somente tornar mais evidente o que já é feito corriqueiramente. É deixar mais claro, por uma perspectiva diferente, o que está sendo levado em conta para a tomada de decisão, bem como as importâncias relativas, quem está envolvido e quais são as perdas e ganhos (COSTANZA, 2003; KUMAR; KUMAR, 2007), para tanto se faz necessário o mapeamento participativo que consiste na obtenção de informações primárias específicas e contextuais de uma área geográfica delimitada, o fornecimento destas informações é realizado por grupos de interesse, que são responsáveis por indicar em um mapa o local que fornece determinado bem ou serviço ecossistêmico, sendo possível identificar espacialmente a heterogeneidade de valores e de preferências das partes interessadas (WOLFF et al., 2015). Diante do exposto este trabalho teve a pretensão de responder as seguintes perguntas: A) Quais os bens serviços ecossistêmicos disponíveis na Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá (BHRT)? B) Qual o valor nível de importância atribuído pelos grupos de interesse inseridos na (BHRT)?

1.1 JUSTIFICATIVA

No ano de 2010, o estudo denominado *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)*, também patrocinado pelas Nações Unidas, concluíram que a cada ano é perdido entre US\$ 2 trilhões e US\$ 4,5 trilhões do capital natural mundial. Esta iniciativa teve como principal objetivo possibilitar a apresentação da importância dos serviços ecossistêmicos por meio de valores monetários que pudessem ser melhor compreendidos pelos tomadores de decisão. Desse modo, tentou-se mostrar a necessidade de se manter a continuidade dos serviços ecossistêmicos em uma perspectiva econômica e diante deste contexto se evidência de forma clara a importância da valoração dos bens e serviços ecossistêmicos pelas comunidades locais.

Apesar da crescente demanda de pesquisas que abordem os serviços ecossistêmicos e da riqueza da biodiversidade brasileira, percebe-se que no Brasil, existe uma carência com relação ao real entendimento sobre as bases teóricas e práticas que o regem. A disponibilidade de literatura no país acerca de serviços ecossistêmicos, é bastante limitada e também as experiências concretas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), estando estas presente somente em duas regiões do Brasil que são elas (sudeste e norte). Estas experiências fundamentam-se prioritariamente em bases teóricas da Economia Neoclássica, deixando de lado os avanços da Economia Ecológica.

Diante do exposto, é notório que o Brasil avançou de forma desigual e ainda tímida nos estudos sobre serviços ecossistêmicos, principalmente na região Nordeste, na qual predomina o clima semiárido percebe-se que os dados disponíveis que possam subsidiar estudos experimentais são escassos. Outra justificativa pode se basear na necessidade de enxergar a importância dos serviços ecossistêmicos, tendo como base uma abordagem interdisciplinar, para a promoção do bem-estar humano, um requisito essencial para a construção de saberes e metodologias que possam ser avaliadas e melhoradas.

Desta forma, pesquisas científicas que abordem a identificação e a valoração de bens e serviços ecossistêmicos, utilizando Sistemas de Informação Geográficos e métodos de identificação (Método do Projeto VALSA- Valoração de Serviços Ambientais Aplicados à Vulnerabilidade Costeira) e de valoração de serviços ecossistêmicos (Método de Valoração Contingente), são relevantes para entender a complexa relação entre os fatores sociais, ambientais e econômicos da (BHRT), bem como fornecer subsídios técnicos e científicos para os governantes avaliarem bens e serviços ecossistêmicos sob a ótica ecossocioeconômica e auxiliar na tomada de decisões.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Mapear e valorar os bens e serviços ecossistêmicos no semiárido brasileiro, através do caso da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá- BHRT, Paraíba, Brasil.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar a percepção de grupos de interesse acerca da disponibilidade de bens e serviços ecossistêmicos na Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá;
- Realizar mapeamento participativo de bens e serviços ecossistêmicos na Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá;
- Verificar o nível de importância dos bens e serviços ecossistêmicos disponíveis na BHRT;
- Apontar as contribuições dos dados dessa pesquisa para o processo de tomada de decisões acerca das questões ambientais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceito de serviços ecossistêmicos

O conceito de serviços ecossistêmicos tornou-se imprescindível para facilitar a compreensão da maneira como o ser humano interage com o meio natural (THORSEN et al. 2014). O conceito de serviços ecossistêmicos é relativamente recente, tendo sido utilizado pela primeira vez no final da década de 1960 (KING, 1966; HELLIWELL, 1969), mas só em 1997 teve as atenções voltadas para o tema, devido as publicações de Gretchen Daily, *Nature Services: Societal Dependence on Natural Ecosystem* (DAILY 1997), e de Robert Costanza, *The value of the world's ecosystem services and natural capital* (COSTANZA et al. 1997).

Em mais de três décadas, cresceu consideravelmente o número de publicações focadas nesta temática surgindo desta forma inúmeros trabalhos que discutem o conceito objetivando torna-lo mais claro e coeso (FISHER et al. 2009). Mesmo diante da enorme quantidade de trabalhos publicados sobre serviços ecossistêmicos, o conceito continua em evolução encontrando-se na literatura diversas definições. As diversas definições utilizadas apontam que embora exista uma acentuada semelhança sobre a ideia central do que seja serviços ecossistêmicos, não existe uma padronização do conceito sendo aplicados vários e distintos conceitos, a depender da origem ecológica ou econômica da abordagem (OJEA et al. 2012, HÄYHÄ & FRANZESE 2014). Sendo assim, independente da definição em se, a conceituação do termo serviços ecossistêmicos apresenta conjectura consensual que permite um maior entendimento do mesmo.

Os serviços ecossistêmicos podem ser definidos como sendo as condições e os processos a partir dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os constituem, sustentam e permitem a vida humana. Para Daily, os serviços ecossistêmicos estão correlacionados com as condições e processos e demonstram uma interação entre a ecologia e o bem-estar humano. A definição de Daily já apresentava uma perspectiva econômica na medida em que o conceito proposto se converge no bem-estar humano (DAILY, 1997).

Costanza et al. (1997) evidencia pela primeira vez a estimativa do valor econômico de vários serviços ecossistêmicos em diversos biomas do mundo, definindo-os como “os benefícios que as sociedades obtêm, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas”. Mais adiante, a iniciativa *Millennium Ecosystem Assessment* (ALCAMO et al. 2003) utilizando como base os trabalhos desenvolvidos por (COSTANZA et al. 1997 e DAILY,

1997), simplifica o conceito e define serviços ecossistêmicos como sendo “os benefícios que as sociedades obtêm dos ecossistemas”.

Diversos autores, como Boyd & Banzhaf (2007), Bateman et al. (2011) e Haines-Young & Potschin (2013), propõem uma definição mais prática baseada numa perspectiva econômica inserindo no conceito de serviços ecossistêmicos somente os produtos finais da natureza diretamente consumidos ou utilizados para produzir bem-estar na sociedade. Para estes autores, serviços ecossistêmicos são os elementos da natureza diretamente utilizados ou consumidos para a produção de bem-estar humano. Correspondem a serviços finais na medida em que são as saídas dos ecossistemas. Tal abordagem faz com que os serviços ecossistêmicos possam ser contabilizados, avaliados e reconhecidos pelos mercados e agentes envolvidos na tomada de decisão, sem correr o risco da duplicidade durante a contabilização (BOYD & BANZHAF 2007, BATEMAN et al. 2011).

Baseando-se na abordagem de Boyd & Banzhaf (2007), Fisher et al. (2009) definem serviços ecossistêmicos como sendo os elementos dos ecossistemas utilizados, ativa ou passivamente, para produzir bem-estar humano. Contrariando Boyd & Banzhaf (2007), Fisher et al. (2009) consideram que os processos e as funções dos ecossistemas podem ser considerados serviços ecossistêmicos se forem consumidos ou utilizados, direta ou indiretamente, pelo ser humano. Portanto, existe serviço sempre que existir benefício para a sociedade.

O conceito de serviços ecossistêmicos é, no entanto totalmente antropocêntrico e é resultante de uma visão utilitarista da natureza. Este aspecto, se por um lado provoca críticas porque a natureza não é valorizada pelo seu valor intrínseco mas sim pelo seu valor de utilidade, por outro torna a utilização do conceito de serviços ecossistêmicos atraente e complexa, na medida em que ajuda a relatar as diferentes e complexas formas como as sociedades humanas estão intimamente ligadas e dependentes da natureza (HAINES-YOUNG & POTSCHIN 2013).

2.1.1 Funções ecossistêmicas

A compreensão do funcionamento dos ecossistemas exige um esforço de mapeamento das funções ecossistêmicas, as quais podem ser definidas como as constantes interações existentes entre os elementos estruturais de um ecossistema, incluindo transferência de energia, ciclagem de nutrientes, regulação de gás, regulação climática e do ciclo da água (DALY; FARLEY, 2004). Essas funções, são consideradas um subconjunto dos processos

ecológicos e das estruturas ecossistêmicas possibilitando uma verdadeira interação sistêmica no interior dos ecossistemas, constituindo um todo maior que a soma das partes individuais (DE GROOT et al., 2002).

O conceito de funções ecossistêmicas se torna relevante, pois é por meio deles que acontece a produção dos chamados serviços ecossistêmicos, que são os benefícios diretos e indiretos conseguidos pelo homem a partir dos ecossistemas. Dentre eles pode-se citar a provisão de alimentos, a regulação climática e do ciclo da água a formação do solo, etc. (DAILY, 1997; COSTANZA et al., 1997; DE GROOT et al., 2002; MA, 2003). São, em última instância, fluxos de materiais, energia e informações resultantes dos ecossistemas naturais e cultivados que, combinados com os demais tipos de capital (humano, manufaturado e social) produzem o bem-estar humano.

Geralmente, uma função ecossistêmica produz um determinado serviço ecossistêmico quando os processos naturais subjacentes estimulam uma série de benefícios direta ou indiretamente apropriáveis pelo ser humano, agregando a noção de utilidade antropocêntrica. Em outras palavras, uma função passa a ser considerada um serviço ecossistêmico quando ela possui possibilidade/potencial de ser utilizada para fins humanos (HUETING et al., 1998). Os processos (funções) e serviços ecossistêmicos nem sempre tem uma relação biunívoca, sendo que um único serviço ecossistêmico pode ser o produto de duas ou mais funções, ou uma única função pode gerar mais que um serviço ecossistêmico (COSTANZA et al., 1997; DE GROOT et al., 2002).

A reciprocidade das funções ecossistêmicas faz com que a análise de seus serviços requeira a compreensão das interconexões existentes entre os seus componentes, preservando a capacidade dinâmica dos ecossistemas em realizar seus serviços (LIMBURG; FOLKE, 1999). A ocorrência das funções e serviços ecossistêmicos pode ocorrer em várias escalas espaciais e temporais tornando sua análise uma missão ainda mais complexa. Além disso, embora todos os serviços ecossistêmicos sejam derivados de funções ecossistêmicas nem todos os processos produzem serviços ecossistêmicos. Alguns processos podem não ser úteis para os seres humanos, mas isso não prejudica sua importância, para o meio natural certamente terá utilidade (MONONEN et al., 2016).

A vida no planeta Terra está profundamente coadunada à contínua capacidade de provisão de serviços ecossistêmicos (SUKHDEV, 2008; MEA, 2005). A demanda humana por serviços ecossistêmicos vem crescendo rapidamente, ultrapassando em muitos casos a capacidade de os ecossistemas fornecê-los. Desta forma, faz-se necessário não somente o

esforço de compreensão no sentido da dinâmica inerente aos elementos estruturais dos ecossistemas, mas também é de crucial relevância compreender quais são os mecanismos de interação entre os fatores de mudança dos ecossistemas e sua capacidade de geração dos serviços ecossistêmicos, e seus impactos adversos sobre o bem-estar humano.

2.2 *Classificação dos serviços ecossistêmicos*

A classificação dos serviços ecossistêmicos é uma tarefa complexa e técnica. Tal complexidade ocorre por vários fatores dentre eles pode-se citar a inexistência de um conceito único, preciso disseminado, capaz de captar toda variedade de formas pelas quais os ecossistemas sustentam e contribuem para a vida humana o bem-estar humano, outro fator agravante é a existência de uma ampla gama de propósitos ou aplicações com diferentes requisitos em termos de níveis de resolução espacial e temática (DE GROOT et al. 2010, HAINES-YOUNG & POTSCHIN 2013).

A classificação dos serviços ecossistêmicos tem evoluído, disponibilizando na literatura diversas propostas de sistemas de classificação (COSTANZA et al., 1997, ALCAMO et al., 2003, WALLACE 2007, FISHER et al., 2009, DE GROOT et al., 2010, HAINES-YOUNG & POTSCHIN 2013 e VALLÉS-PLANELLAS et al., 2014). Diante destes fatos, a categorização dos serviços ecossistêmicos tentou tornar mais compreensíveis seus conceitos e identificar a sua real importância para o bem-estar humano perante a complexidade desta relação. Dentre as categorizações mais difundidas, destaca-se a da Avaliação do Milênio (MEA, 2005) como a mais citada. Nela os serviços ecossistêmicos estão agrupados em quatro categorias: de provisão, de regulação, culturais e de apoio (Tabela 1).

O sistema de classificação mais difundido, nos dias atuais, principalmente na Europa, é a Classificação Comum dos Serviços Ecossistêmicos (*The Common Classification of Ecosystem Services - CICES*) (COSTANZA et al., 2017), que foi criada pela Agência Europeia do Ambiente (*European Environment Agency - EEA*) e surgiu no contexto da contabilização ambiental e econômica; hoje está sendo conduzida pela Divisão de Estatística das Nações Unidas (*United Nations Statistical Division - UNSD*) (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018). O sistema CICES almeja desenvolver uma classificação internacional comum, com o objetivo de facilitar a valoração, mapeamento e avaliação de bens e serviços ecossistêmicos, bem como a comparação de dados, o referido sistema agrupa os bens e

serviços ecossistêmicos em três seções: serviços de provisão; de regulação e culturais (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018)

Tabela 1. Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo a Avaliação do Milênio.

Serviços Provisão	Serviços de Regulação	Serviços Culturais
<i>Produtos obtidos do Ecossistema</i>	<i>Benefícios obtidos da regulação dos processos dos ecossistemas</i>	<i>Benefícios intangíveis obtidos dos ecossistemas</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Alimento - Água doce - Combustível - Fibras - Bioquímicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulação do clima - Regulação de enfermidades - Regulação da água - Purificação da água 	<ul style="list-style-type: none"> - Espirituais e religiosos - Recreativos e ecoturísticos - Estéticos/Inspiradores - Educacionais
Serviços de Apoio		
<i>Serviços necessários para a produção de todos os outros serviços dos ecossistemas</i>		
- Formação do solo	- Ciclo de Nutrientes	- Produção Primária

Fonte: Adaptado do (MEA, 2005), por Gomes, (2018)

Os serviços de provisão são aqueles com capacidade de fornecer bens, como água potável para o consumo humano e/ou para a dessedentação de animais de produção e nativos, alimentos (frutos, sementes, raízes, mel, caça, pescado etc.), matéria-prima para geração de energia, fitofármacos, entre outros (COSTANZA et al., 1997; DE GROOT; WILSON; BOUMANS, 2002; MEA, 2005; TALLIS et al., 2013).

Os serviços reguladores correspondem a processos ecossistêmicos que regulam as condições ambientais essenciais para manter a vida, exemplo: diluição de águas residuais, controle de enchentes e de erosão, regulação do clima, purificação da atmosfera, decomposição de resíduos orgânicos e controle de pragas e de doenças. Os serviços de suporte são processos ecossistêmicos fundamentais para a existência de outros serviços fornecidos pela natureza, como: serviço de habitat, que corresponde ao espaço adequado para a sobrevivência de plantas e de animais selvagens, auxiliando na manutenção da diversidade biológica, funcional e genética. Os serviços culturais compreendem os benefícios oferecidos pela dinâmica ecológica com fins educacionais, recreativos, espirituais e beleza cênica (COSTANZA et al., 1997; DE GROOT; WILSON; BOUMANS, 2002; MEA, 2005; TALLIS et al., 2013).

As áreas urbanas disponibilizam de uma capacidade reduzida para manter e produzir bens e serviços oriundos da natureza, desta forma estão em constante dependência da integridade de serviços ecossistêmicos de áreas rurais para sustentar o crescimento econômico, a dinâmica ecológica e a qualidade de vida dos cidadãos (HAILS; ORMEROD, 2013). Ainda é pertinente destacar que estudos sobre serviços ecossistêmicos demonstram os visíveis esforços da comunidade científica em pesquisar métodos para internalizar o que antes era considerado externalidade (dimensão ambiental) nas decisões políticas e para o sistema mercantil (DE GROOT et al., 2012; HAILS; ORMEROD, 2013; WILLEMEN et al., 2015). Desta maneira, a perspectiva de serviços ecossistêmicos pode se configurar como um dos instrumentos facilitadores do processo de transformação da sociedade vigente (COSTANZA et al., 2014; HÄYÄ et al., 2015), sendo capaz de auxiliar na promoção de sustentabilidade entre as relações humanas e o meio ambiente (ABSON et al., 2014; LUEDERITZ et al. 2015).

2.2.1 Mapeamento de serviços ecossistêmicos

O crescimento exponencial pelo interesse em pesquisas sobre serviços ecossistêmicos expôs de forma explícita a necessidade crescente de demonstrá-los através do mapeamento, desta forma os estudos que abordam esta temática vem registrando um aumento bastante significativo (EGOH et al. 2012, MAES et al. 2013).

O mapeamento dos serviços ecossistêmicos constituem-se em colocar a capacidade, fluxo ou benefício dos mesmos em um mapa de forma clara e abrangente (MAES et al. 2013). Segundo Madureira et al. (2013) a capacidade corresponde a eficiência do ecossistema em fornecer o serviço (stock); sendo assim o fluxo seria a quantidade que é disponibilizada em um determinado intervalo de espaço e tempo, o benefício está relacionado com a conquista de valor do lado da oferta ou da procura, o resultado econômico da venda de uma certa quantidade do serviço ou o bem-estar resultante da provisão.

O mapeamento dos serviços ecossistêmicos é considerado uma ferramenta de grande utilidade, portanto é primordial que a mesma seja elaborada de forma clara e coesa, possibilitando desta maneira a identificação e priorização de problemas, sinergias e *trade-offs* entre as diferenças dos serviços ecossistêmicos e entre os serviços ecossistêmicos e a biodiversidade (MAES et al., 2013, HÄYHÄ & FRANZESE 2014). A elaboração dos mapas simplifica a comunicação entre as partes interessadas, devido a possibilidade da visualização dada a capacidade dos ecossistemas em produzir serviços. Sendo assim, o mapeamento pode

contribuir para a identificação, planejamento e gestão de áreas de conservação e consequentemente, dos serviços ecossistêmicos disponíveis e auxiliar na recuperação de serviços importantes que deixaram de existir devido ao uso inadequado (MAES et al. 2013).

A necessidade de mapeamento tornou primordial o desenvolvimento de indicadores robustos que permitam mapear e modelar os serviços de ecossistema. Na revisão de literatura efetuada por Egoh et al. (2012), relativa ao período de 1997 a 2011, foram identificados os indicadores utilizados com maior frequência para mapear e modelar serviços do ecossistema.

Usando como elemento norteador a classificação de serviços ecossistêmicos proposta pela abordagem *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB), os autores identificaram 67 estudos que recorreram ao mapeamento, os serviços de regulação e os serviços de provisão foram os serviços que receberam maior atenção dos especialistas, vindo em seguida os serviços culturais e, por último, os serviços de suporte. Desta forma foi identificado uma vasta variedade de indicadores utilizados para mapear os serviços de regulação e culturais, no entanto para os serviços de provisão e suporte os autores identificaram uma diversidade de indicadores bastante inferior se comparada aos demais serviços (RODRIGUES, 2015).

Atualmente está disponível inúmeras estratégias metodológicas para quantificar e mapear os serviços ecossistêmicos. Eigenbrod et al. (2010) dividiram as metodologias de mapeamento de serviços ecossistêmicos entre as que utilizam alguns dados primários da área de estudo e as que recorrem somente a indicadores *proxy*. A revisão realizada por Egoh et al. (2012) identifica as metodologias mais utilizadas para o mapeamento de serviços ecossistêmicos, para isto dividiram em três grupos: I) coleta de dados obtidos a partir de observações diretas; II) método *proxy* (indiretos) onde um único indicador, ou indicadores combinados, são utilizados para definir os serviços ecossistêmicos; III) modelos baseados em processos que utilizam indicadores como variáveis de uma equação.

Segundo Egoh et al. (2012) a maioria dos estudos recorre a métodos *proxy* para quantificar e mapear os serviços ecossistêmicos. Um indicador *proxy* é uma medida substituta utilizada para extrair conhecimento de uma determinada área de interesse quando não é possível mensurar o que se pretende de forma direta. A ausência de dados é o maior desafio para a obtenção do sucesso na avaliação dos serviços (MADUREIRA et al., 2013) e por este motivo acaba os métodos *proxy* sendo utilizados predominantemente como ferramenta de mapeamento e quantificação de serviços ecossistêmicos (MAES et al, 2013). Devido a utilização de diversos métodos *proxy* em serviços de regulação, ressalva-se que pode ocorrer

diferenças bastante significativas na quantificação e conseqüentemente, na valoração monetária dos serviços ecossistêmicos.

Os dados diretos são habitualmente usados na quantificação de serviços de provisionamento enquanto os modelos são usados, sobretudo, para quantificar serviços de regulação, devido a sua complexidade e impossibilidade de ser descritos por métodos *proxy* (EGOH et al., 2012). Alguns modelos recentemente desenvolvidos para este efeito são o InVEST (*Integrated Valuation of ESS and Trade-offs*), o MIMES (*The Multi-scale Integrated Models of Ecosystem Services*) e o ARIES (*Artificial Intelligence for Ecosystem Services*).

Diante do exposto se faz necessário mais dados primários para mapear diretamente os estoques e os fluxos reais de serviços ecossistêmicos e desta forma possibilitar a validação dos modelos atuais de mapeamento de serviços ecossistêmicos. Ocorre que muitas vezes, os dados utilizados nos métodos *proxy* não foram gerados no contexto de serviços ecossistêmicos, porém estão sendo reutilizados corriqueiramente para mapear serviços ecossistêmicos devido à ausência de informações primárias. Por exemplo, as relações de área de espécies (SAR) são um *proxy* biogeográfico utilizados na literatura científica para estimar um mecanismo para a adição de espécies Eigenbrod et al (2010), enquanto Nelson et al. (2009) utilizou pontuações de SAR para quantificar um serviço ecossistêmico de apoio da adequação do habitat de um ecossistema de água doce para espécies de vertebrados.

2.3 Mapeamento participativo

Segundo Brown & Fagerholm (2015) o mapeamento participativo é um método relativamente novo, devido ao mesmo disponibilizar uma abordagem complementar ao mapeamento baseado em especialistas. Os grupos de interesse identificam em mapas impressos ou digitais, os serviços disponíveis que os ecossistemas disponibilizam para o seu bem-estar, sendo também possível a mensuração do grau de importância de cada serviço disponível (BROWN & FAGERHOLM, 2015; GARCÍA et al., 2015; PALOMO et al., 2013, 2014).

A referida abordagem é importante principalmente para o mapeamento de serviços de provisão e culturais, por dois motivos primeiro por utilizar como base o conhecimento local dos participantes, e o segundo devido ao fato de serem caracterizados pela sua intangibilidade, desta forma estando claramente dependentes do relacionamento dos indivíduos com a natureza (BROWN & FAGERHOLM, 2015; CHAN et al., 2012; FAGERHOLM et al., 2012;

NAHUELHUAL et al., 2014). Para Brown & Fagerholm (2015), tais serviços podem ser mapeados em workshops pequenos e interativos, os referidos eventos possibilitam um aumento significativo do capital social, no entanto o poder inferencial dos dados mapeados para o apoio a tomada de decisão poderá ser reduzido.

Este mapeamento demonstra as percepções dos agentes locais envolvidos, desta maneira se torna ainda mais importante o envolvimento dos grupos de interesse, devido ocorrer diferentes expressões e padrões durante a seleção e mapeamento dos serviços ecossistêmicos, possibilitando assim a partilha do conhecimento e o empoderamento dos agentes locais (FAGERHOLM et al., 2012; GARCÍA-NIETO et al., 2015). De acordo com Klain & Chan (2012), esta metodologia pode ser aplicada para mensurar os valores monetários e não-monetários dos serviços, e também das pressões a que os serviços ecossistêmicos estão sujeito em uma determinada localidade.

Brown & Kytä (2014) identificaram quatro prioridades para o mapeamento colaborativo no sentido de qualificar e tornar a metodologia mais consistente: a elevação do número de grupos de interesse, uma abordagem estratégica que possibilite a fidelidade dos dados, a melhoria do componente de participação que apresentara como consequência uma melhora na colaboração da comunidade e por último a avaliação da eficiência do mapeamento.

Portanto os métodos de mapeamento necessariamente devem ser priorizados e escolhidos de acordo com o objetivo e o nível de exigência do seu objetivo final (BROWN & FAGERHOLM, 2015; SCHRÖTER et al., 2015). É preciso levar em consideração durante a escolha da metodologia a possibilidade da mesma de gerar o aumento do nível de aceitação na sociedade, durante o período em que se torna relevante para os agentes locais (BROWN & FAGERHOLM, 2015; WILLEMEN et al., 2015). O engajamento dos agentes locais no processo de mapeamento, bem como os problemas de imprecisão dos métodos e da cartografia e, a inconsistência das metodologias e indicadores são os maiores desafios a serem vencidos nesta temática do mapeamento dos serviços ecossistêmicos (CROSSMAN et al., 2013; HOU et al., 2013; MAES et al., 2016; MARTÍNEZ-HARMS & BALVANERA, 2012; SCHÄGNER et al., 2013; WILLEMEN et al., 2015).

2.3.1 Serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas

As bacias hidrográficas podem ser consideradas como uma área físico-territoriais que tem um papel estratégico no sentido de contribuir com a gestão ambiental (com foco nos recursos hídricos), importantes destacar ainda que as bacias hidrográficas desempenham uma importante função como espaço de identificação dos impactos causados pela ação antrópica as paisagens naturais, bem como seus desdobramentos sobre o funcionamento dos fluxos de serviços ecossistêmicos e seus resultantes finais sobre o bem-estar humano. Sob a ótica da economia ecológica, as bacias hidrográficas podem ser destacadas como “ativos” naturais que produzem bens e serviços para a comunidade, estes serviços podem ser denominados de serviços ecossistêmicos (POSTEL; THOMPSON JR., 2005).

Dentre os serviços ecossistêmicos disponibilizados pelas bacias hidrográficas, deve ser dada atenção especial aos serviços hidrológicos, que são compostos pelos seguintes serviços: purificação e filtragem da água, regulação dos fluxos estacionais, controle da erosão e dos sedimentos e preservação de habitats naturais. As bacias hidrográficas possuem um percentual elevado de áreas com floresta consequentemente tem capacidade de moderação de escoamento superficial maior, e performance de purificação dos recursos hídricos mais elevada (POSTEL; THOMPSON JR., 2005).

Evidencia-se os benefícios gerados por bacias hidrográficas a partir dos resultados do estudo realizado por Ernst (2004), onde o mesmo analisou 27 regiões americanas que fornecem água e chegou à conclusão que os custos de tratamento em bacias que apresentam ao menos 60% de suas áreas cobertas por florestas demandou metade dos custos verificados em bacias com 30% de cobertura florestal e um terço do custo identificado em bacias com 10% de áreas florestadas.

É oportuno destacar que o aumento da população humana e as consequentes pressões para o desenvolvimento industrial têm se transformado nos principais fatores de ameaça de supressão das funções ecológicas das bacias hidrográficas. Mesmo que os múltiplos usos da terra possam fornecer bens que satisfaçam as necessidades humanas, tais usos estão passivos de comprometer o funcionamento de uma diversidade de processos ecológicos que acontecem dentro das bacias. Os impactos causados ao ecossistema devido as mudanças na cobertura vegetal depende do contexto ecológico e do processo de uso do solo, a geração de efeitos podem ocorrer no âmbito local e até global podendo ser de curto e longo prazo (DEFRIES *et al.*, 2004).

Mesmo considerando-se as bacias hidrográficas como importantes espaços básicos de análise e proposição de políticas ambientais (foco em gestão de recursos hídricos), ainda é pouco frequente pesquisas acerca da orbita dos fluxos de serviços ecossistêmicos que utilizem está escala como referência. Nota-se que menos comum ainda é estudos sobre a provisão de serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas devido as mudanças constantes do tipo de cobertura de suas terras. É valido destacar que a transmutação de áreas de florestas para áreas de uso agrícola, realidade que tem se destacado nas regiões tropicais úmidas (DEFRIES et al., 2004) essa transmutação cada dia mais frequente tem gerado efeitos negativos comprometendo desta forma a capacidade de provisão de serviços.

2.4.1 Valoração de serviços ecossistêmicos

Sob a perspectiva da valoração dos serviços ecossistêmicos, são poucas as pesquisas que ousaram abordar a correlação existente entre a dinâmica do uso do solo em bacias hidrográficas bem como o rumo dos serviços ecossistêmicos. Uma experiência realizada nesta perspectiva pode ser vista a partir de estudos realizados por Kreuter *et al.* (2001), que buscou avaliar as alterações nos valores dos serviços ecossistêmicos em três bacias hidrográficas do condado de Bexar (Leon Creek, Salado Creek e Santo Antônio River), Estado do Texas (EUA), a mudança de valores ocorreu função das alterações no uso do solo entre os anos de 1976 e 1991.

A metodologia usada por Kreuter *et al.* (2001) baseou-se nos valores atribuídos por hectare dos serviços ecossistêmicos (US\$.ha/ano) e por tipo de uso do solo (conhecidos por coeficientes de valores dos serviços ecossistêmicos) calculados por Costanza *et al.* (1997). Os resultados obtidos constataram que a variação estimada para o valor dos serviços ecossistêmicos nas três bacias foi relativamente baixa devido a diminuição das áreas de pastagens (*rangelands*), no qual o coeficiente é de US\$ 232 ha⁻¹.ano⁻¹, foi balanceado pelo crescimento das áreas de bosques (*woodlands*), onde o coeficiente é de US\$ 302 ha⁻¹.ano⁻¹.

Além das vertentes que são identificadas nos estudos de Costanza *et al.* (1997), onde valores foram usados na metodologia executada por Kreuter *et al.* (2001), é preciso evidenciar o desafio que é a transferência de valores. Para que uma transferência seja plausível é importante que a mesma tenha como base uma análise das semelhanças físicas dos locais de valoração, apesar da necessidade de se perceber as semelhanças se faz necessário levar em consideração também as características específicas dos ecossistemas em estudo. Porém mesmo diante dessas dificuldades, pode-se considerar que a utilização desta metodologia é

uma atividade que ilustra os impactos causados pelas transmutações de uso do solo sobre os fluxos de serviços ecossistêmicos e seus valores.

A existência de pouca informação científica e econômica dificulta a construção de estratégias eficazes que sejam capaz de contribuir para a proteção das bacias hidrográficas. Tal fato ocorre devido a necessidade da integração de várias disciplinas no sentido de entendimento da compreensão do funcionamento ecológico de uma determinada bacia, desta forma percebe-se a necessidade de um esforço conjunto das diversas habilidades no sentido de desenhar, de mapear as funções ecológicas presentes, sua trajetória em função da dinâmica do uso do solo e as alterações nos fluxos de serviços ecossistêmicos (ANDRADE, 2012).

É oportuno destacar os possíveis benefícios econômicos que podem ser adquiridos a longo prazo pela preservação/restauração de áreas de florestais devido ao crescimento exponencial da provisão de serviços ecossistêmicos pelas bacias hidrográficas. Ou seja, um conhecimento importante para a construção de políticas ambientais é a clareza do *trade-off* que existe no âmbito do crescimento de áreas agrícolas e urbanas e a preservação/restauração de áreas de florestais com relação a serviços gerados (ANDRADE, 2012).

A valoração pode ser considerada como sendo uma importante ferramenta no auxílio da proteção do capital natural, a valoração dos serviços fornecidos pela natureza apresenta nos dias de hoje um consenso relativamente plausível, no entanto ainda encontra-se resistência ou controvérsias entre os ecólogos mais radicais. Este fato só é possível devido o reconhecimento da existência de “valores” correlacionados aos benefícios provenientes dos processos naturais contidos na dinâmica ecossistêmica e pelo fato de o ser humano encontrar-se constantemente com *trade-offs*, onde os quais os conduz à indispensabilidade de se fazer escolhas e, no final, à imposição de atribuição de valores (HERENDEEN, 1998; COSTANZA *et al.*, 1998; BARBIER; HEAL, 2006; AMAZONAS, 2009).

A valoração tem se evidenciado como uma estratégia efetiva no sentido da compreensão dos benefícios produzidos pelos ecossistemas bem como sua importância na perspectiva na preservação para manutenção dos bens e serviços produzidos (GUO *et al.*, 2001). As políticas que tem por finalidade ir para o embate sobre os *trade-offs* associados ao uso dos recursos naturais, se faz necessário, em último grau, compreender de que forma possíveis mudanças nos fluxos de serviços ecossistêmicos impactam o potencial humano em conseguir seus objetivos finais referentes às suas necessidades que sejam materiais ou não.

Atualmente, abordagens acerca da valoração dos serviços ecossistêmicos tem crescido substancialmente. No que se refere a ações práticas sobre valoração, se faz necessário

perceber que apesar de inúmeros avanços na economia ecológica ainda é predominante o uso do aparato neoclássico em pesquisas de valoração econômica dos serviços ecossistêmicos. Isto se deve, primordialmente, ao fato de existir grupos heterodoxos como a Economia Ecológica no entanto pouco ainda foram as contribuições para essa temática, mesmo este tema estando no eixo central de suas agendas de pesquisas (AMAZONAS, 2009).

Segundo Costanza (1998), as discussões sobre os serviços ecossistêmicos ainda são recentes bem como o valor que eles têm para a sociedade, ou seja, as pessoas ainda não perceberam o quão valioso são os serviços ecossistêmicos para a garantia do bem estar humano. Para que se possa atingir a sustentabilidade é necessário que ocorra a integração entre os bens e serviços do ecossistema e capital natural, no sistema de decisões por meio dos sistemas de contabilidade nacional e outros procedimento (COSTANZA, 1998; DAILY E MATSON, 2008). De acordo com Defra (2007) existe uma possibilidade latente para a valoração dos serviços ecossistêmicos, que é a possibilidade de contribuir para o processo de tomada de decisão. Em outras palavras, a valoração tem a possibilidade contribuir para a tomada decisões políticas que levem em consideração os custos e os benefícios que poderão ter para o ambiente natural.

Segundo Daily e Matson (2008) é crescente o reconhecimento que os líderes tem dado no sentido de perceber a importância dos ecossistemas naturais como bens de capital e que os bens e serviços ecossistêmicos de suporte à vida têm um valor muitas vezes incalculável. Porém, é perceptível que ainda falta orientação no sentido de transformar esse reconhecimento em investimento na preservação e restauração do capital natural em grande escala. A aspecto que dificulta tal ação está entorno do pouco conhecimento das funções de produção do ecossistema.

Para Costanza (1994), a concessão de valores aos bens e serviços ambientais deve ser comparáveis aos valores atribuídos dos bens e serviços econômicos. No entanto, a questão da valoração é indissociável das opções, tomadas de decisões, dificuldades e incertezas sobre o sistema ecológico. Devido a isso, alguns dizem que é impossível fazer a avaliação bens e serviços intangíveis. Desta maneira, bens como a vida humana, o ar que respiramos, a beleza estética da natureza e outros, é impossível ou improvável a sua valoração monetária, pois esta abordagem se concentraria a acerca da resignificação. Outro pressuposto que vale ser destacado é o fato de achar que a proteção dos ecossistemas, pode se dar por questões meramente moral ou por estética, e que sendo assim existe necessidade da valoração. Outros defendem a ideia de que “valorar os bens e serviços ambientais não é necessário nem

suficiente para a adoção de escolhas coerentes e consistentes acerca do meio ambiente”
(VATN e BROMLEY, 1995).

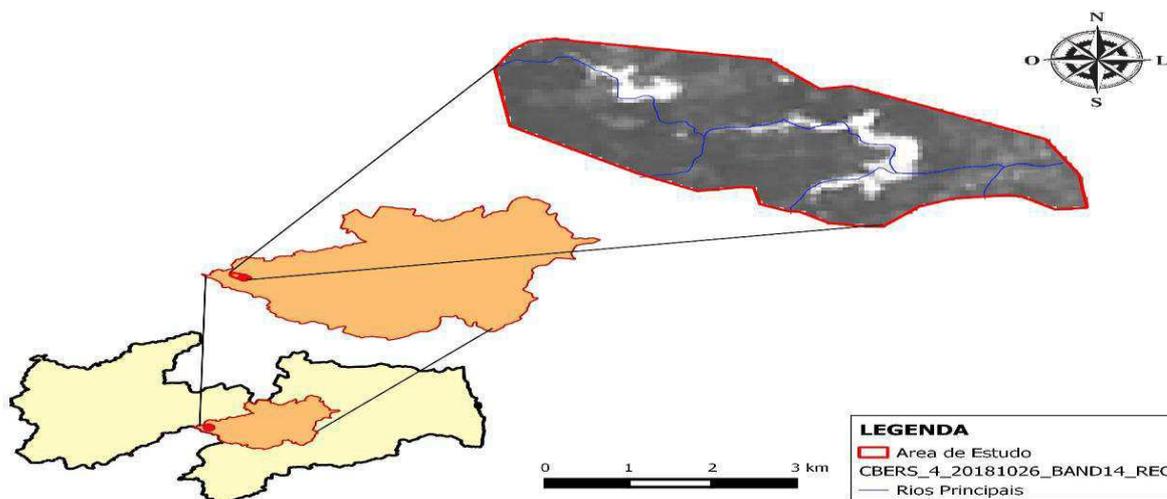
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada no trecho da bacia hidrográfica do rio Taperoá (BHRT) que compreende os açudes Carnaubinha, Jeremias e também todo o perímetro urbano da cidade de Desterro, conforme (Figura 1). O referido rio nasce no município de Teixeira sertão paraibano e deságua no rio Paraíba, no município de Cabaceiras, a montante do Açude Presidente Epitácio Pessoa (DANTAS NETO *et al.*, 2009).

A bacia hidrográfica do rio Taperoá (BHRT) está localizada na parte central do Estado da Paraíba na região semiárida, entre as coordenadas geográficas 35°00'00'' e 37°15'00'' de longitude Oeste e 6°50'00' e 7°35'00'' de latitude Sul. Engloba um total de 25 municípios. O rio principal é o Taperoá, cujo regime é intermitente, nasce na serra do Teixeira e deságua no açude público Epitácio Pessoa (ALMEIDA; CUNHA; NASCIMENTO, 2012).

Figura 1. Localização da Bacia do Rio Taperoá e Destaque da Área de Estudo, Paraíba, Brasil



Fonte: Gomes (2018)

O clima da bacia, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSw^h, isto é, semiárido quente. Os índices pluviométricos mostram que a região apresenta precipitação média anual que varia entre 350 e 600mm, com maior concentração em um período aproximado de dois a quatro meses, correspondendo a 65% do total das chuvas anuais

(PARAÍBA 2000). As temperaturas mínimas variam de 18 a 22°C nos meses de julho a agosto, e as máximas situam-se entre 28 e 31°C durante os meses de novembro e dezembro (PARAÍBA 1997).

A geologia apresenta uma estrutura predominantemente cristalina que compõe o Escudo pré-cambriano do Nordeste. Situada geomorfologicamente, esta bacia está contida na escarpa oriental do Planalto da Borborema, nas extensas áreas pediplanadas sertanejas. O relevo apresenta setores planos, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso (LACERDA 2003). Correlacionando a pedologia com o processo de erosão, é perceptível que na bacia predominam solos rasos, com alto grau de vulnerabilidade à erosão, com presença de pedregosidade e rochosidade e também altos riscos de salinização, (SOUZA, 1999).

A vegetação é praticamente uniforme, sendo a caatinga, tipo regional de savana estépica (IBGE, 1991). A formação natural predominante apresenta-se, às vezes, baixa e densa e, outras vezes, baixa e esparsa. As espécies vegetais, em sua maioria, perdem as folhas durante os períodos de estiagens, (DUQUE, 1973). As áreas desmatadas e utilizadas para agriculturas são em geral, ocupadas pelas culturas de palma forrageira, agave, algodão, milho e feijão; os solos são do tipo: Bruno não Cálcico de pouca espessura, que cobre todo o cristalino existente na área de limite da sub-bacia, Litólicos, Solonetz Solodizado, Regossolos e Cambissolos (AESAs, 2006).

3.1.1 Procedimentos metodológicos para a identificação e classificação da importância de bens e serviços ecossistêmicos

A identificação de pontos geográficos que oferecem bens e serviços ecossistêmicos e a classificação do nível de importância (valor social) dos mesmos pelos grupos de interesse da (BHRT) foi realizada a partir de adaptações do procedimento metodológico, que é baseado no mapeamento participativo, desenvolvido pelo Projeto Valoração de Serviços Ambientais Aplicados à Vulnerabilidade Costeira, VALSA (ESTEVES, 2014), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em parceria com a Universidade de Bournemouth (BU) e com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O mapeamento participativo consiste na obtenção de informações primárias específicas e contextuais de uma área geográfica delimitada, o fornecimento destas informações foi realizado por grupos de interesse, estes grupos foram responsáveis por indicar em um mapa o local que fornece determinado bem ou

serviço ecossistêmico, sendo possível identificar espacialmente a heterogeneidade de valores e de preferências das partes interessadas (WOLFF et al 2015).

O sistema de classificação de bens e serviços ecossistêmicos que foi utilizado neste estudo foi adaptado do Projeto VALSA, de maneira que o código 39 do Projeto VALSA (serviço de polinização e dispersão de sementes) foi subdividido para melhor distinguir a contribuição do ecossistema para o bem-estar humano Tabela 2. É válido destacar que a classificação do projeto VALSA inclui bens e serviços ecossistêmicos disponibilizados pela biota, pelo meio físico e por ecossistemas; deste forma diferencia claramente o bem ou o serviço final possibilitando a eliminação da dupla contagem; e foi baseada e adaptada do *The Common Classification of Ecosystem Services* (CICES) versão 4.3 (2017), que é organizada a partir da estrutura de cascata, em 5 subdivisões objetivando esclarecer a via de benefícios oriundos dos ecossistemas ao ser humano (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2013).

Tabela 2. Classificação de bens e de serviços ecossistêmicos adaptado do projeto VALSA.

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Código da classe	Tipos
Provisão	Nutrição	Biomassa	Aquicultura	1	Camarão, ostras, peixes etc.
			Agricultura	2	Cereais, frutas, saladas, tubérculos etc.
			Pecuária	3	Carne, laticínios, mel, entre outros
			Caça e pesca	4	Caranguejo, peixe, mexilhão etc.
			Flora silvestre	5	Algas, frutas silvestres etc.
	Água	Água de subsolo	6	Aquíferos, lençol freático etc.	
			Corpos d'água de superfície	7	Rios, mar (dessalinização), entre outros.
		Mineral	Sais	8	Sal de cozinha, entre outros.
	Materiais	Biomassa	Material genético - uso farmacêutico, uso bioquímicos (fermentação) e bioengenharia	9	Remédios, chás, entre outros.
			Material para uso ornamental	10	Flores, plantas ornamentais, conchas, madeira para artesanato etc.

Continuação da Tabela 2.

			Fibras e outros materiais de plantas, algas e animais para uso direto ou processado	11	Seda, algodão, lã, esponjas, ossos, celulose, borracha, óleos, resinas, calcário etc.
			Material de plantas, algas e animais para uso na agricultura	12	Forragem, fertilizantes etc.
		Terrígeno s/mineral	Não-Metálico	14	Pigmentos, joalheria, cerâmica etc.
			Material de construção	15	Areia para aterro, cascalho, pedras de revestimento etc.
		Água	Água de subsolo	16	Aquíferos, lençol freático para uso doméstico ou industrial, irrigação etc.
			Água corpos d'água de superfície	17	Rios e outros corpos d'água para usos que não sejam consumo humano.
		Energia	Biomassa	Biomassa de animais, plantas ou algas	18
Combustíveis fósseis	19			Petróleo, carvão mineral, gás natural, entre outros.	
Mecânica	Mecânica de animais		20	Força mecânica feita por animais (equinos, elefantes, bovinos etc.) na agricultura e transporte.	
Radiação	Solar		24	Produção de eletricidade.	
Espaço	Terrestre	Pode-se fazer subdivisões se necessário, quanto ao tipo de ambiente (fluvial, montanhoso etc.)	25	Ocupação urbana, uso de espaço para colocar antenas, estacionamento de barcos, transporte fluvial etc.	
	Marinho	Pode-se fazer subdivisões se necessário	26	Transporte de navios, ancoragem de barcos, entre outros.	
	Aéreo	Pode-se fazer subdivisões se necessário	27	Transporte aéreo.	

Continuação da Tabela 2.

Regulação	Mediação de resíduos, contaminações e outros problemas	Mediação pela biota	Bioremediação	28	Decomposição, mineralização e desintoxicação bioquímica no solo e em ecossistemas de água doce e marinhos, incluindo sedimentos; Decomposição/desintoxicação de resíduos e materiais tóxicos (purificação de águas marrons, degradação de manchas de óleo por bactérias marinhas, (fito)degradação, (rizo)degradação etc.
		Mediação por ecossistemas	Filtração, sequestro e acumulação	29	Processos biofísicoquímicos de filtração, sequestro, acumulação de poluentes no solo e em ecossistemas de água doce e marinhos, incluindo sedimentos; adsorção e retenção de metais pesados e compostos orgânicos em ecossistemas.
			Diluição por ecossistemas atmosféricos, aquáticos e marinhos	30	Diluição de contaminantes gases, fluidos e sólidos por processos biofísicoquímicos na atmosfera, lagos, rios, mar e sedimentos.
			Mediação de cheiros, ruídos e impactos visuais	31	Redução de ruídos de estradas por árvores, infraestrutura verde etc.
Regulação	Mediação de fluxos	Fluxos de massa	Estabilização de taludes e controle de taxas de erosão	32	Controle de fluxos gravitacionais, deslizamentos e erosão; neste serviço a cobertura vegetal é o fator principal estabilizador - protegendo ecossistemas terrestres, costeiros e marinhos; vegetação em encostas prevenindo avalanches; proteção contra erosão costeira por mangues, macroalgas, gramíneas marinhas etc.
			Amortecimento e atenuação de fluxos de massa	33	Similar ao anterior, mas sem a atuação da vegetação; envolve o transporte, a distribuição e estoque de sedimentos em rios, lagos e no mar; exemplos: proteção costeira por pontal arenoso, por recifes e promontórios.
		Fluxos de líquidos	Manutenção do ciclo hidrológico e fluxos de águas	34	Manutenção dos fluxos básicos para o suprimento de água por cobertura e uso do solo adequado; regulação de escassez de água e seca.
			Proteção contra inundações	35	Proteção contra inundações por cobertura e uso do solo adequado (por manguezais, dunas, etc.).

Continuação da Tabela 2.

		Fluxos de gases	Proteção contra tempestades (de vento)	36	Redução de danos por redução de ventos através da vegetação ou efeitos topográficos.	
			Ventilação e transpiração	37	Controle de temperatura e umidade pela presença de vegetação ou efeitos topográficos que permitem circulação do ar - efeito localizado que não gera influencia no registro climático.	
	Manutenção das condições físicas, químicas e biológicas	Manutenção do ciclo de vida, habitat e proteção do <i>pool</i> genético	Manutenção das populações e habitats berçário	38	Habitats para reprodução e berçário de espécies da fauna e flora (gramíneas marinhas, mangues, estuários, microestruturas fluviais etc.).	
			Polinização	39	Polinização por animais (biótico) e correntes (abiótico).	
			Dispersão de sementes	40	Dispersão de sementes por animais (biótico) e correntes (abiótico).	
			Controle de doenças e pestes	41	Controle de doenças em sistemas naturais, cultivados e humanos.	
	Regulação	Manutenção das condições físicas, químicas e biológicas	Controle de doenças e pestes	Controle de pestes	42	Controle de espécies exóticas (invasoras).
			Regulação climática e da composição atmosférica	Regulação climática global através da redução na concentração de gases de efeito estufa	43	Sequestro e estoque de carbono e outros gases pela biota, ecossistemas, água e sedimentos.
				Regulação climática local e regional	44	Alteração da temperatura, umidade e campos de vento; manutenção do clima e qualidade do ar rural e urbano e padrões regionais de precipitação e temperatura.
		Formação e composição do solo	Intemperismo	45	Inclui processos biológicos, químicos, físicos e pedogênicos; manutenção das condições biogeoquímicas dos solos, incluindo fertilidade, estocagem de nutrientes e estrutura do solo.	

Continuação da Tabela 2.

			Decomposição e fixação	46	Manutenção das condições biogeoquímicas dos solos por decomposição ou mineralização de matéria orgânica (bactérias).
		Qualidade da água	Condições químicas da água doce	47	Manutenção das condições químicas na coluna d'água e sedimento para preservação da biota (desnitrificação, remobilização de nutrientes etc.).
			Condições químicas da água do mar	48	Manutenção das condições químicas na coluna d'água e sedimento para preservação da biota (desnitrificação, remobilização de nutrientes etc.).
Cultural	Interações, físicas e intelectuais com espécies, ecossistemas e paisagens	Interações e experiências físicas	Experiências com espécies e paisagens	49	<i>In situ</i> avistar de aves e baleias, mergulho, <i>snorkeling</i> , apreciação da paisagem etc.
			Atividades físicas em ambientes naturais	50	Caminhadas, trilhas, escaladas, pesca e navegação recreativa, surfe etc.
		Interações intelectuais e representações artísticas	Estudo científico e atividades educacionais	51	Objeto de estudo, inclusive para pesquisa científica, <i>in situ</i> ou através de outros meios.
Cultural	Interações, físicas e intelectuais com espécies, ecossistemas e paisagens	Interações intelectuais e representações artísticas	Valor paisagístico	52	Senso de lugar, representações artísticas etc.
			Identidade e patrimônio cultural e histórico	53	Registros históricos, sítios arqueológicos, patrimônio cultural, por exemplo, preservado em corpos d'água ou subsolo.
			Entretenimento	54	Experiências do mundo natural através de meios de comunicação.
	Interação espiritual ou simbólica com a biota, ecossistemas e paisagens	Espiritual e/ou emblemáticos	Simbólico	55	Plantas, animais e paisagens emblemáticas; símbolos nacionais (exemplo: águia americana).
			Sagrado e/ou religioso	56	Requer que o local, feições geológicas e outras estruturas ou espaços e espécies ou organismos específicos tenham valor espiritual ou sagrado.
		Outros	Existência	57	Bem-estar provido por espécies nativas/silvestres, natureza, ecossistemas e paisagens.
			Legado	58	Desejo de preservar espécies, ecossistemas e paisagens para as gerações futuras; crenças morais e éticas.

FONTE: Classificação adaptada do Projeto VALSA adaptada por ESTEVES, (2014).

O procedimento metodológico do Projeto VALSA ESTEVES, (2014) para realização desta pesquisa constituiu-se nas seguintes etapas: (1) identificação das partes interessadas da área de estudo; (2) mobilização das partes interessadas para participar de um workshop sobre bens e serviços ecossistêmicos; (3) divisão das partes interessadas em subgrupos com 3 ou 4 pessoas; (4) os subgrupos das partes interessadas identificaram os tipos de classe de serviço ecossistêmico, o ambiente (açudes, curso d'água, margens dos açudes, mata ciliar, remanescente da caatinga e outros) em que são encontrados e o nível de importância (NI). Tais informações foram registradas em consenso, por cada subgrupo, em uma tabela, conforme o apêndice A.

A duração dessa etapa foi de 2 horas; (5) o facilitador em posse da Tabela 2 informou aos subgrupos o código de cada bem ou serviço ecossistêmico identificado por eles; e (6) mapeamento de pontos ou de áreas que fornecem bens e serviços ecossistêmicos pelos subgrupos das partes interessadas. Nesta etapa, os pontos geográficos que oferece bens e serviços ecossistêmicos, bem como o nível de importância foram identificados no mapa tamanho A3 e classificados com diminutos adesivos circulares coloridos: verde, azul escuro, amarelo, laranja e vermelho, em uma das seguintes opções de NI: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo, respectivamente, conforme a Tabela 3. O código de cada bem e serviço ecossistêmico foi escrito no centro do adesivo circular com coloração pré-selecionada pelos participantes. Blocos adesivos foram disponibilizados para os subgrupos detalharem os bens e os serviços ecossistêmicos oferecidos por determinado ponto geográfico ou para demonstrar que todo um ambiente oferece determinado bem e serviço do ecossistema (ESTEVES, 2014). É oportuno ressaltar, que o facilitador esteve disponível para esclarecer qualquer dúvida dos participantes e para auxiliar os subgrupos a alcançar um consenso acerca de cada bem e serviço ecossistêmicos mapeado.

As partes interessadas da área de estudo foi composta por: A; pessoas que residem ao entorno da área de estudo, B; técnicos, composto por gestores públicos do município de Desterro e do estado da Paraíba que atuam continuamente no município, (da Secretaria de administração, Secretaria de educação, Secretaria Meio Ambiente, Emater e representantes da escola estadual), C; especialistas representado por estudantes de graduação da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. O critério de escolha dos representantes dos grupos de interesse foi: residir na área de estudo ou ser gestor público de uma das repartições citadas acima bem como ser maior de 18 anos. Já o critério de exclusão será: não residir na área de estudo ou não ser maior de 18 anos com exceção para o grupo de especialistas.

Os especialistas foram abordados de forma diferente dos demais grupos de interesse, devido o objetivo ser identificar a maior quantidade de serviços ecossistêmicos da BHRT com este grupo, sendo o nosso grupo controle. Sendo assim, cada subgrupo de especialista em um primeiro momento identificou os bens e serviços ecossistêmicos ofertados na área de estudo a partir de seus conhecimentos e percepções acerca de bens e serviços ecossistêmicos, após esse momento os mesmo receberam a (Tabela 2) para realizar novamente o mapeamento, desta vez com posse da tabela. Para caracterização do perfil socioeconômico foi utilizado um questionário técnico que foi preenchido durante a realização do workshop a fim de se obter o perfil dos componentes dos grupos de interesse.

3.2.1 Tratamento dos dados e análise estatística

As informações das tabelas e dos mapas criados pelos subgrupos das partes interessadas: número de pontos mapeados; seção e classe de bens e de serviços ecossistêmicos; ambiente; e nível de importância foram utilizados para a análise descritiva e para identificar as diferentes percepções entre as partes interessadas acerca de bens e serviços ecossistêmicos da BHRT.

Foi utilizado o coeficiente de associação distância Euclidiana sem padronização com método de agrupamento ligação completa (ZAR, 1996) para analisar a similaridade ou dissimilaridades entre a percepção das partes interessadas sobre as preferências de classes de bens e serviços ecossistêmicos identificadas por cada subgrupo no mapa.

3.3.1 Álgebra de mapas

A identificação e a análise de áreas prioritárias para conservação com base em bens e serviços ecossistêmicos em áreas urbanas realizada a partir do mapeamento participativo de pontos geográficos que fornecem maior e menor número de bens e serviços ecossistêmicos e das áreas com maior nível de importância. Para tanto, foi utilizado ferramentas disponíveis no programa ArcGis, versão 10, para transferir as informações dos mapas físicos, produzidos pelos subgrupos das partes interessadas, para formato digital.

Inicialmente, foi criado polígonos correspondentes ao local e ao tamanho da área registrada em cada mapa para cada bem e serviço ecossistêmico e adicionado as informações das tabelas criadas pelas partes interessadas na tabela de atributos no *software*, conforme

(Tabela 3). Os polígonos em formato de vetor foram convertidos para formato *raster* com dimensão de grade da célula (*pixel*) de 1m. Posteriormente, foi realizada a álgebra de mapas.

Tabela 3. Atributos adicionados em cada *pixel* do mapa de bens e serviços ecossistêmicos da BHRT.

Código_S	Código_D	Código_G	Código_C	Classe	NI	Outras informações
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>a</i>	<i>2</i>	<i>Agricultura</i>	<i>5</i>	<i>Cultivo de hortaliças</i>
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>d</i>	<i>20</i>	<i>Energia mecânica de animais</i>	<i>2</i>	<i>Cavalo para transporte</i>

Fonte: Adaptado projeto VALSA por ESTEVES, (2014)

O mapa da BHRT com o número de bens e serviços ecossistêmicos foi obtido pela soma de classe de bens e serviço ecossistêmico registrada por cada *pixel*. O mapa de nível de importância da BHRT foi gerado a partir da multiplicação do número de componente de cada subgrupo pelas as informações do mapa e somado todos os subgrupo (exemplo, $(\text{GrupoC1} * 4) + (\text{GrupoC2} * 3)$ e assim respectivamente com todos os subgrupos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perfil socioeconômico dos participantes do workshop

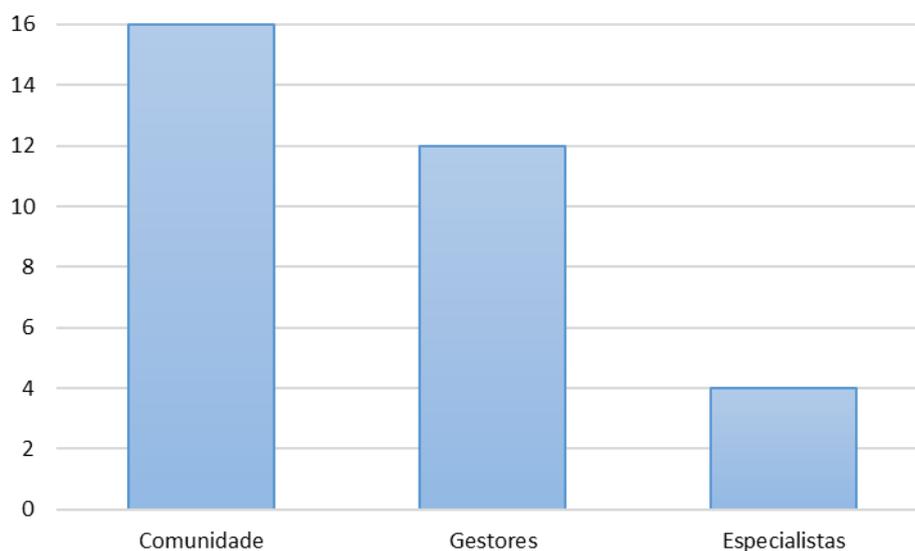
O mapeamento e valoração de Bens e Serviços Ecosistêmicos foi realizado durante o workshop que aconteceu no Centro de Convivência do Idoso na cidade de Desterro-PB, no mês de agosto. O referido evento contou com a participação de 32 pessoas, onde as mesmas foram divididas em três grupos de interesse (Figura 2).

Grupo 1 - Comunidade, representado pela sociedade civil;

Grupo 2 – Gestores, composto por representantes de órgãos públicos municipais e estaduais;

Grupo 3 – Especialistas, este último grupo sendo integrado por pessoas que detêm um conhecimento teórico mais profundo sobre bens e serviços ecossistêmicos e valoração.

Figura 2. Número de participantes do workshop.



Fonte: Gomes (2018)

Um dado relevante foi a participação da sociedade civil compondo o (grupo 01), comunidade. É oportuno destacar a participação deste grupo visto que os mesmos residem na área estudada, deste modo conhecem profundamente a realidade local o que possibilita um aumento na fidedignidade ao realizar o mapeamento e valoração dos bens e serviços

ecossistêmicos, conforme Wolf (2015) destaca a importância da comunidade local no processo de mapeamento dos bens e serviços ecossistêmicos.

Outro fator importante foi que apesar das dificuldades da participação direta de gestores públicos em pesquisas a referida contou com a participação excepcional numericamente e qualitativamente dos gestores, a inserção dos mesmos é importante devido ser um grupo estratégico localmente visto que eles exercem maior influência na tomada de decisão acerca de políticas públicas. Ferreira (2018) em pesquisa realizada na região que compreende um ecótono no município de Campina Grande-PB teve a participação de gestores inferior a este estudo. É provável que o fato da estrutura administrativa ser pequena, levando em consideração o tamanho do município, tenha tido influência direta no número de gestores participantes da pesquisa.

Ao analisar o perfil socioeconômico dos 32 participantes do workshop foi identificado que 59% do público é formado por pessoas do sexo feminino e 41% masculino, ao fazer uma análise mais minuciosa percebe-se que 67% dos componentes do grupo composto por gestores são pessoas do sexo feminino, enquanto isso, o grupo composto pela sociedade civil é representado por 62,7% de mulheres, já o grupo de especialistas dispõem de 25% de mulheres e 75% de homens, com isso evidenciou-se que o público feminino tem hegemonia sobre o masculino quando analisado a sua totalidade.

A categoria de gênero é um importante instrumento que possibilita observar e analisar os papéis sociais que homens e mulheres desempenham, ou melhor, permite analisar as características e os estereótipos que são fortemente utilizados, seja no âmbito social, político, econômico ou cultural (CRUZ, 2013).

No que concerne a faixa etária os intervalos entre 26 a 35, 36 a 45 e 46 a 56 anos foram representados por 25% do público, cada intervalo, na faixa etária entre 26 e 56 representa-se 75% do público da pesquisa, os demais 25% ficaram distribuídos entre 18 a 25 anos com 19% e 57 a 65 anos 6% do público, (Tabela 4).

O número de participantes ficou dividido de maneira uniforme, o que provavelmente ao atribuir um valor gerou discussão nos subgrupos, tendo em vista, que as pessoas que estão na faixa etária acima dos 45 anos de idade vivenciaram o período em que o trecho do rio Taperoá, que atravessa a cidade devido a degradação não tão acentuada de acordo com a AESA, (2011); a degradação do rio no perímetro urbano se acentuou nas décadas de (1990-2000) ocasionada pela construção do açude, que ocasionou mudanças no curso do rio.

Tabela 4. Faixa etária dos participantes do workshop.

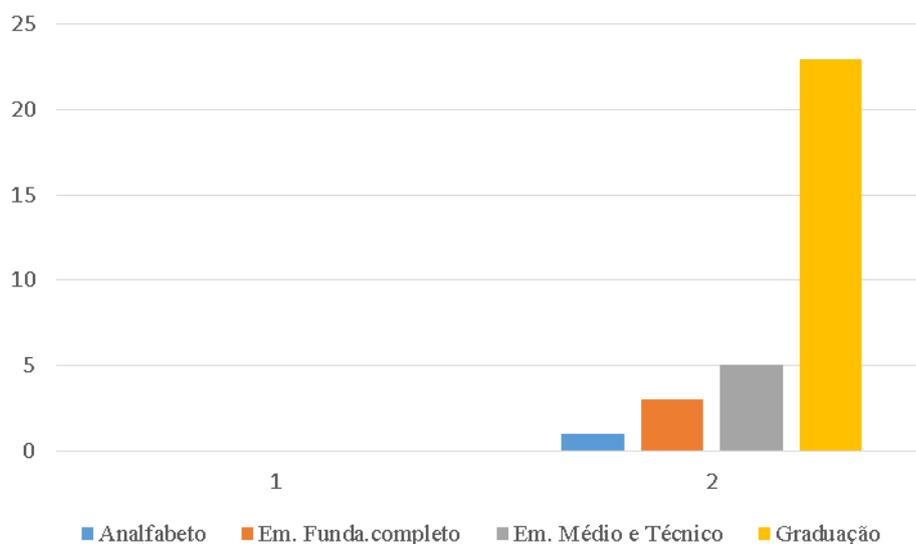
Faixa Etária				
18 a 25 anos	26 a 35 anos	36 a 45 anos	46 a 56 anos	57 a 65 anos
6	8	8	8	2
19%	25%	25%	25%	6%

Fonte: Gomes (2018)

Com relação ao nível de escolaridade, um dado relevante é o percentual de pessoas com curso superior foi de 72% do público, ou seja, 23 das 32 pessoas possuem curso superior, deste total 38% afirmam ter alguma pós-graduação especialização ou mestrado, 16% tem ensino médio completo e destes 3% com médio técnico, 9% com ensino fundamental completo e 3% declaram serem analfabetos, (Figura 3). O baixo índice de analfabetismo evidencia a diminuição desta grupo no brasil que segundo o (IBGE), no ano de 2016 era de 7,2% enquanto mesmo com o número elevado de participantes do workshop possuírem graduação a realidade brasileira é inversa, em 2016 somente 15,3% da população possuía curso superior (IBGE, 2018).

O alto índice de pessoas com curso superior ocorreu pelo fato de 66% dos participantes serem servidores público, grande parcela deste total desempenham a função de professor em escolas do estado e do município, 16% tem como principal atividade a agricultura, 16% são estudantes de graduação e pós graduação (mestrado e doutorado) e 2% são autônomos ou microempreendedores.

Figura 3. Nível de escolaridade dos participantes do workshop.

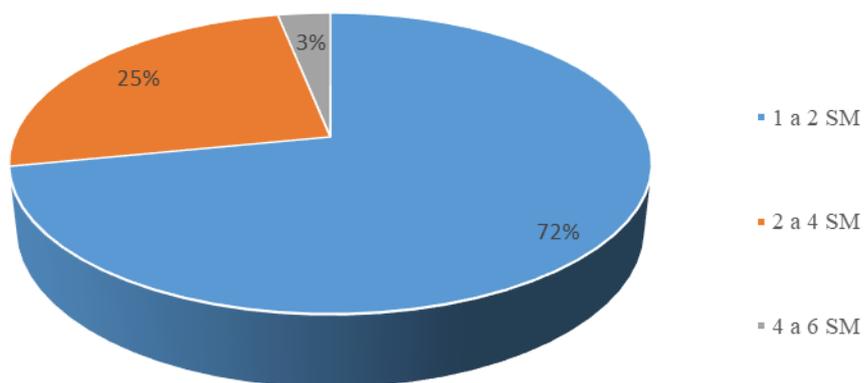


Fonte: Gomes (2018)

A variável renda foi abordada utilizando como parâmetro o salário mínimo vigente no ano de 2018 (R\$ 954,00), quando indagados sobre a sua renda, 72% responderam ter sua renda concentrada entre 1 a 2 salários mínimos (SM), 25% de 2 a 4 salários mínimos e 3% de 4 a 6 salários mínimos, percebe-se que há uma discrepância em relação a renda, em que a maioria possui renda de até 2 salários mínimos (Figura 4).

Contatou-se que a renda média per capita dos participantes da pesquisa ficou entorno da média brasileira, que no ano de 2017 foi (1.268,00), segundo o levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A renda per capita é calculada a partir da soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidas por cada morador de uma determinada residência e dividida pelo número de residentes no domicílio (IBGE, 2018).

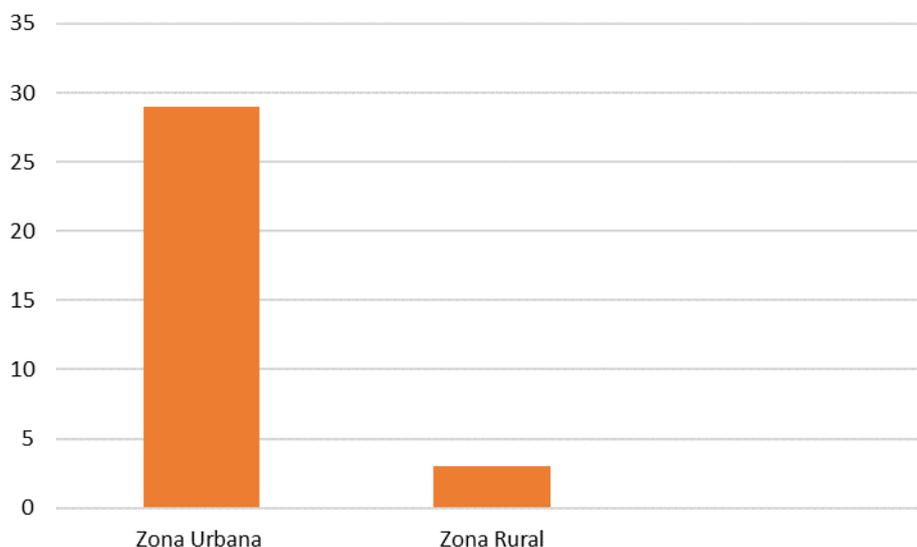
Figura 4. Renda familiar dos participantes do workshop.



Fonte: Gomes (2018)

Na análise da variável residência, (Figura 5), constatou-se que 91% dos participantes da pesquisa afirmaram residir na zona urbana e somente 9% residem na zonal rural, um dos motivos que influência para o número significativo de pessoas residirem na zona urbana, mesmo tendo sua principal atividade na zona rural no caso agricultura, é a insegurança que vivem as pessoas que residem na zona rural.

Figura 5. Local onde reside os participantes do workshop.



Fonte: Gomes (2018)

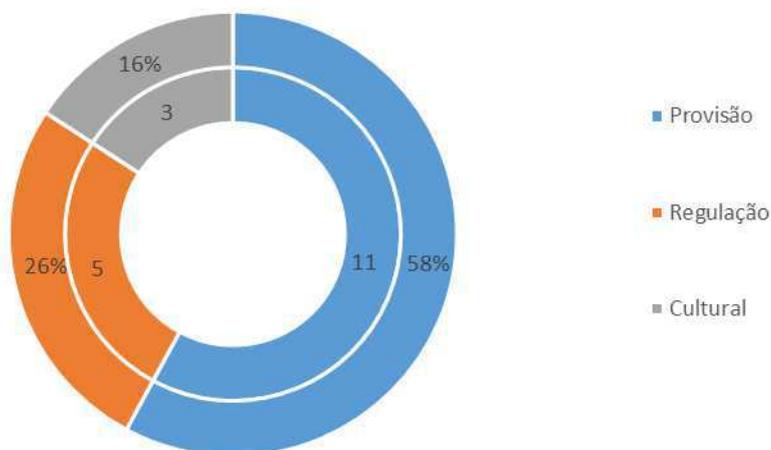
Além da insegurança na zona rural ser um fator agravante que força a migração para a zona urbana existe uma série de fatores, dentre eles o acesso a serviços como o de educação, saneamento básico água potável serviços de saúde e etc. (MACINKO J, 2015).

4.1.1 Análise do mapeamento e valoração de bens e serviços ecossistêmicos por grupo de interesse

4.2 Grupo 01 – Comunidade

O grupo 01 formado por pessoas da sociedade civil, representado por 50% do público total participante da pesquisa, identificaram 70 áreas geográficas que disponibilizam bens ou serviços ecossistêmicos, porém foram mapeados apenas 19 bens ou serviços ecossistêmicos, correspondente a 56% dos BSE identificados, as áreas geográficas que disponibilizam bens ou serviços ecossistêmicos identificados representam 41,18% do total de áreas mapeadas (Figura 6).

Figura 6. Quantidade e classificação de Bens e Serviços Ecosistêmicos identificados a partir da percepção do grupo comunidade.



Fonte: Gomes (2018)

Os bens e serviços ecossistêmicos identificados estão distribuídos nas três categorias de classificação, que são as seguintes: provisão, regulação e cultural; tendo a categoria provisão o maior número de bens e serviços identificados com 11 seguido por regulação 5 e cultural 3 (Figura 6).

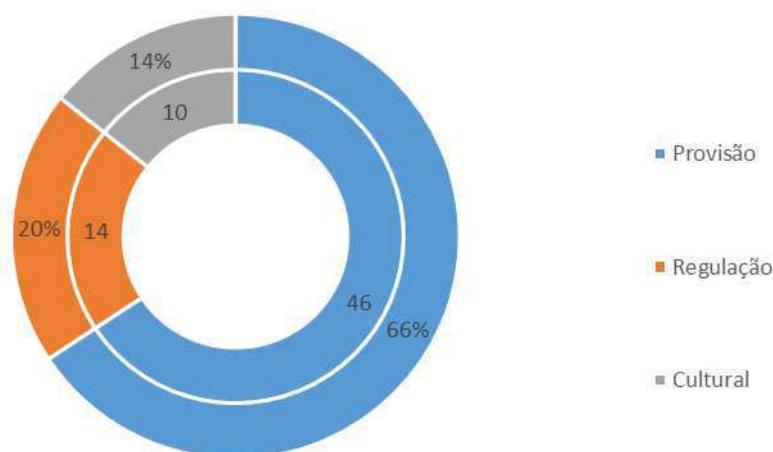
O número de BSE identificados foi predominante pertencente a categoria provisão e cultural, conforme Iniesta-Arandia et al. (2014) a comunidade tende a identificar os bens e serviços do ecossistema com base em suas necessidades do dia a dia e levando em consideração o conhecimento local que a mesma dispõe, o que reforça a importância da participação de um número expressivo de representantes da comunidade local no processo de mapeamento e valoração dos bens e serviços ecossistêmicos.

Embora o número de bens e serviços ecossistêmicos mapeados tenham totalizado 19, estes BSE estão presentes também em outras áreas geográficas, por isso o número de áreas se torna alto. A importância de mapear o mesmo serviço em mais de uma área se dá pelo fato de um dado serviço disponível em determinado ambiente ter um nível de importância diferente do mesmo BSE por estar em um ambiente diferente, por exemplo o serviço agricultura ofertado nas margens do açude pode ser atribuído o valor muito alto já o mesmo serviço presente na mata ciliar pode ter um valor médio.

Foram identificadas 70 áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos, conforme a (Figura 7), a categoria de provisão corresponde a 66%, a de

regulação com 20% e cultural com 14% das áreas mapeadas. É importante frisar que o serviço agricultura foi o mais citado, sendo mapeado em 8 áreas geográficas, evidenciando a necessidade de preservação do meio ambiente para que seja possível a manutenção do serviço a agricultura.

Figura 7. Áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos e classificação.



Fonte: Gomes (2018)

Com relação a valoração, (Tabela 05) observa-se que 37% das áreas geográficas receberam o nível de importância muito alto, 27% alto, 16% médio, 9% baixo e 11% muito baixo. É oportuno destacar que o valor atribuído em uma escala de 1 a 5 varia de muito baixo a muito alto, trata-se de um valor social, podendo variar de grupo para grupo a partir da percepção de cada participante.

Tabela 5. Nível de importância (valoração social) dos bens e serviços ecossistêmicos de acordo com a percepção do grupo comunidade.

Áreas Geográficas	Nível de Importância	Porcentagem
08	1 (Muito baixo)	11%
06	2 (Baixo)	9%
11	3 (Médio)	16%
19	4 (Alto)	27%
26	5 (Muito Alto)	37%

Fonte: Gomes (2018)

Quando analisado o valor atribuído as categorias de classificação, (Tabela 05), 64% está valorado como muito alto e alto, percebe-se que existe uma diferença significativa,

quando verifica-se as categorias médio, baixo e muito baixo com valoração de 36% das áreas geográficas que ofertam bens ou serviços ecossistêmicos. De acordo com Costanza et al. (2014) o ser humano valora constantemente os bens e serviços ecossistêmicos, embora essa valoração seja expressada a partir de sua preferência social.

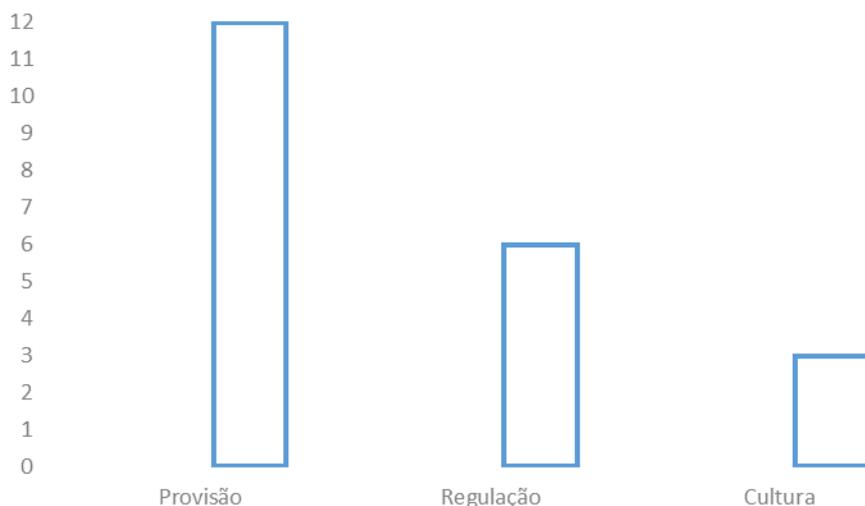
4.2.1 Grupo 02 – Gestores

O grupo 02 foi composto por gestores de órgãos públicos municipais e estaduais que tem atuação contínua na área de estudo, o referido grupo representou 38% do público total da pesquisa, tendo participado 12 representantes de órgãos públicos, dentre as instituições representadas estavam a prefeitura, com representantes das seguintes secretarias: secretaria de meio ambiente, secretaria de ação social, secretaria de administração e a secretaria de educação, dentre os órgãos estaduais, estavam representantes da: Emater, e da Escola Estadual Gertrudes Leite.

A participação dos gestores é estrategicamente importante devido o papel que eles desempenham junto à comunidade local, como a tomada de decisão acerca da gestão de políticas públicas. Diante da função destes atores sociais espera-se que tenham uma percepção mais ampla sobre a disponibilidade de bens e serviços ecossistêmicos, bem como a atribuição do valor (valor social). Segundo Maes et al. (2016) o engajamento dos agentes locais no processo de mapeamento continua a ser um dos maiores desafios a serem vencidos nesta temática dos bens e serviços ecossistêmicos.

O grupo de gestores identificaram a existência de 21 bens ou serviços ecossistêmicos que ficaram divididos nas seguintes categorias: provisão 12, regulação 6 e cultural 3. Na (Figura 8) há uma diferença elevada no número de serviços mapeados entre as três categorias, sendo os serviços de provisão representados por 57% dos serviços mapeados, regulação 29% e cultural com 14%.

Figura 8. Quantidade e classificação de bens e serviços ecossistêmicos identificados a partir da percepção do grupo de gestores.

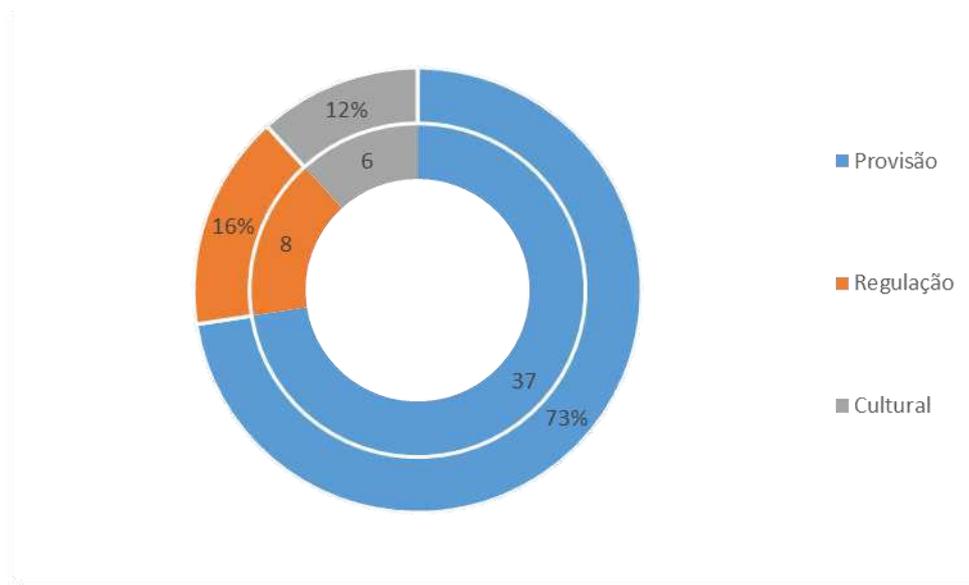


Fonte: Gomes (2018)

Os 21 bens e serviços ecossistêmicos estão disponíveis em 51 áreas geográficas, as quais foram mapeadas pelo referido grupo, o que corresponde a 30% da soma total de áreas geográficas mapeadas, ainda de acordo com a tabela de classificação CICES versão 4.3 (2017), 37 áreas disponibilizam serviços de provisão o que corresponde a 73%, 8 áreas serviços de regulação 16% e 6 serviços culturais 12%, (Figura 9).

Resultados divergentes foram obtidos por Ferreira (2018) onde os gestores mapearam predominantemente serviços culturais, tal fato ocorre pela relação mais íntima dos mesmos com a área urbana, tendo em vista sua dimensão, o que difere do presente trabalho onde a zona urbana é pequena o que possibilita uma relação mais direta e constante com a zona rural. Diante do exposto o mapeamento de BSE classificados nas demais categorias se tornam mais perceptíveis e conseqüentemente mais fáceis de serem identificados.

Figura 9. Áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos e a classificação de acordo com a percepção dos gestores



Fonte: Gomes (2018)

Além de mapear os bens e serviços ecossistêmicos o grupo de gestores atribuiu um valor social aos bens e serviços mapeados, 37% das áreas geográficas o nível de importância atribuído foi muito alto, 31% alto, 6% médio 18% baixo e 8% muito baixo (Tabela 6).

Tabela 6. Nível de importância (avaliação social) dos bens e serviços ecossistêmicos de acordo com a percepção do grupo de gestores.

Áreas Geográficas	Nível de Importância	Porcentagem
04	1 (Muito baixo)	8%
09	2 (Baixo)	18%
03	3 (Médio)	6%
16	4 (Alto)	31%
19	5 (Muito Alto)	37%

Fonte: Gomes (2018)

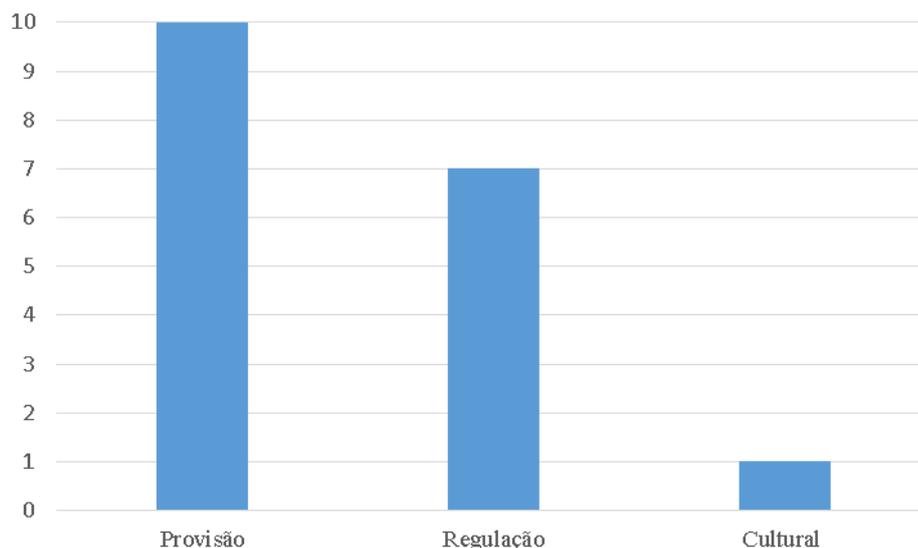
Destaca-se na (Tabela 06) que 68% das áreas geográficas que disponibilizam bens ou serviços ecossistêmicos foi atribuído o valor muito alto ou alto, enquanto somente 32% obteve o valor médio, baixo ou muito baixo. García et al. (2015) enfatizam a possibilidade da mensuração do nível de importância de cada bem ou serviço disponível como uma das importantes contribuições do mapeamento participativo.

4.2.2 Grupo 03 – Especialistas sem o auxílio da tabela CICES

O grupo de especialistas contou com a participação de quatro pessoas (04), todas com curso superior (graduação), nas seguintes áreas; um bacharel em direito, mestre e doutorando em recursos naturais, dois licenciados em geografia, mestrados em recursos naturais e um bacharel em engenharia sanitária e ambiental, mestre em engenharia civil e ambiental e doutorando em recursos naturais. É oportuno destacar que todos participaram de um curso sobre tópicos avançados em valoração ambiental, possibilitando informações suficientes para que o grupo de especialistas identifique um número maior de bens e serviços ecossistêmicos, porém um fator limitante é o grupo de especialistas não residir na área em estudo.

O referido grupo realizou o mapeamento e valoração dos bens e serviços ecossistêmicos em dois cenários diferentes, em um primeiro momento fizeram o mapeamento a partir dos conhecimentos agregados sobre o tema, realizado em diferentes momentos, sendo possível identificar as prováveis variações de percepção do grupo. Esteves (2015) afirma que é importante a percepção conceitual do referido grupo, por ser utilizado como grupo controle. No primeiro cenário, foi identificada a oferta de 18 bens e serviços ecossistêmicos, o que corresponde a 50% dos bens e serviços ecossistêmicos mapeados. De acordo com a classificação dos bens e serviços ecossistêmicos ficaram distribuídos da seguinte forma: provisão 10, regulação 7 e cultural 1 (Figura 10).

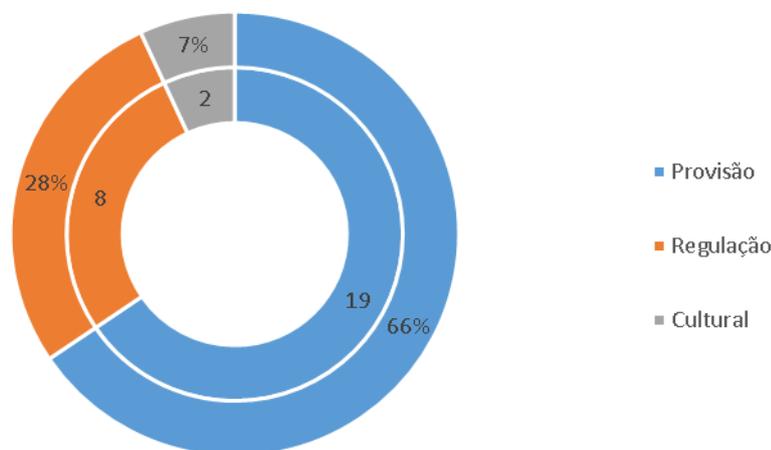
Figura 10. Quantidade e classificação de bens e serviços ecossistêmicos identificados a partir da percepção de especialistas sem o auxílio da tabela CICES.



Fonte: Gomes (2018)

Um dos diferenciais do grupo de especialistas para os demais grupos, foi com relação a áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos, o grupo de especialista considerou que todos os bens e serviços estão disponíveis em toda a área geográfica onde foi realizado o estudo, por exemplo, o serviço de aquicultura está disponível em todo o curso de água, deste modo foi constatado que 29 áreas geográficas disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos e ficaram distribuídos da seguinte forma nas três categorias de classificação proposta pela CICES versão 4.3 (2017), provisão 19 correspondente a 66% regulação 8 áreas 28% e cultural 2 áreas mapeadas o que equivale a 7% , (Figura 11).

Figura 11. Áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos e a classificação de acordo com a percepção do grupo de especialistas.



Fonte: Gomes (2018)

No que concerne a valoração, o grupo de especialistas atribuiu o valor muito alto para 12 áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos o que equivale a 41%, 6 áreas o valor foi alto 21%, 5 áreas o valor foi médio 17% e 6 muito baixo 21%, (Tabela 7). É possível que o fator limitante do grupo de especialistas, que é a não residência na área estudada, tenha interferido no processo de atribuição do nível de importância (valoração social). Iniesta-Arandia et al. (2014) relatam que o mapeamento e o nível de importância é atribuído aos bens e serviços do ecossistema a partir do conhecimento local e os benefícios oriundos do ecossistema.

Tabela 7. Nível de importância (valoração social) dos bens e serviços ecossistêmicos de acordo com a percepção do grupo de especialistas.

Áreas Geográficas	Nível de Importância	Porcentagem
6	1 (Muito baixo)	21%
-	2 (baixo)	-
5	3 (Médio)	17%
6	4 (Alto)	21%
12	5 (Muito Alto)	41%

Fonte: Gomes (2018)

Dentre as áreas valoradas a atribuição do valor alto e muito alto continua sendo superior neste caso representado por 62% ficando o valor médio e muito baixo com 38%, destaca-se o fato do valor baixo não ter sido atribuído a nenhuma área geográfica (Tabela 08).

4.3 Grupo 03 – Especialistas com a disponibilidade da planilha

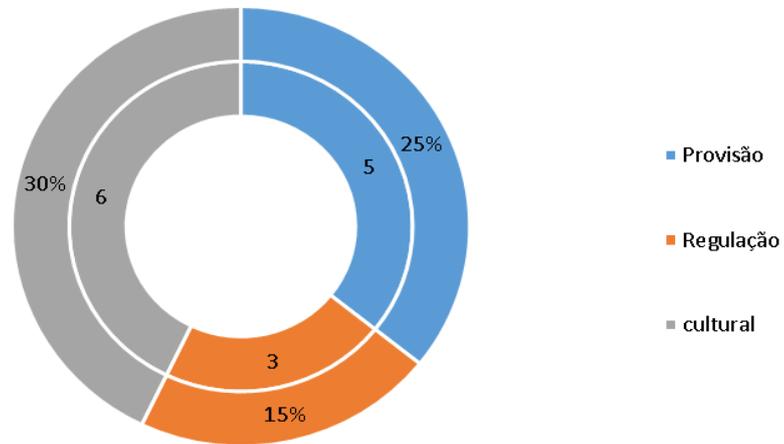
No segundo cenário os mesmos tiveram disponível para consulta uma tabela contendo os bens e serviços ecossistêmicos, seção, divisão, grupo, classe, código da classe e tipos. A importância da disponibilidade da tabela se dá pelo fato do grupo de especialistas ser utilizado como grupo controle desta forma a ideia é que eles identifiquem o maior número de bens e serviços possível (ESTEVEES, 2015).

Com a utilização da tabela foi mapeado 14 bens e serviços ecossistêmicos o que representa 41% do total de bens e serviços mapeados, constatou-se deste modo que o grupo de especialistas mapeou e identificou ao todo 32 bens ou serviços, ou seja 94% do total de bens e serviços ecossistêmicos mapeados. Ao considerar que o citado grupo mapeou 32 BSE está sendo levado em consideração os que foram identificados sem o auxílio da tabela, porém foram contabilizados por entender que se conseguiram mapear estes BSE sem a tabela os mesmo seriam mapeados também com o auxílio da tabela.

Os bens e serviços ecossistêmicos mapeados pelos especialistas com o auxílio da tabela, classificou-se da seguinte forma: serviços de provisão 5, regulação 3 e cultural 6 serviços, nota-se que o grande diferencial com relação ao aumento de serviços mapeados se concentrou nos serviços culturais, visto que sem o auxílio da planilha só foi mapeado 2 serviços culturais, (Figura 12).

Desta forma é notório que mesmo tendo conhecimento sobre bens e serviços ecossistêmicos existe a tendência de identificar bens e serviços ecossistêmicos que supra necessidades básicas humanas diárias como alimento, água potável, biomassa para energia, etc. (LOC et al., 2018).

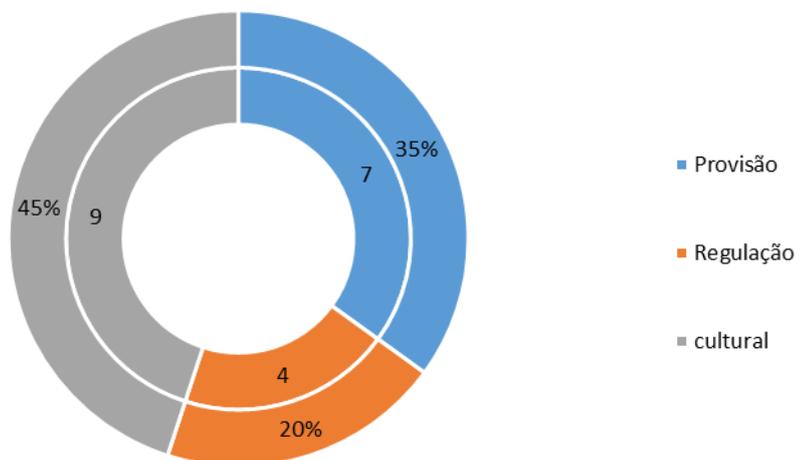
Figura 12. Quantidade e classificação de bens e serviços ecossistêmicos identificados com o auxílio da tabela CICES pelo grupo de especialistas.



Fonte: Gomes (2018)

Com relação as áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos, os especialistas mapearam 20 áreas, deste total 9 áreas ofertam serviços culturais que corresponde a 45% do total de áreas mapeadas, em seguida o serviço de regulação com 7 áreas (35%) e por último a regulação com 4 serviço o que representa 20% do total de áreas mapeadas pelo supracitado grupo (Figura 13).

Figura 13. Áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos e a classificação de acordo mapeados pelo grupo de especialistas com auxílio da tabela CICES.



Fonte: Gomes (2018)

A valoração atribuída pelo grupo ficou distribuída da seguinte forma, 16 das 20 áreas mapeadas teve o valor atribuído como sendo muito alto ou alto ambas representam 80% do total de áreas mapeadas pelos especialistas com o auxílio da planilhas as outras 4 áreas correspondem a 20% e obtiveram valores divididos nas outras três categorias de valoração, médio, baixo e muito baixo (Tabela 8).

Tabela 8. Nível de importância (valoração social) dos bens e serviços ecossistêmicos de acordo com grupo de gestores com o auxílio da tabela CICES.

Áreas Geográficas	Nível de Importância	Porcentagem
1	1 (Muito baixo)	5%
1	2 (Baixo)	5%
2	3 (Médio)	10%
8	4 (Alto)	40%
8	5 (Muito Alto)	40%

Fonte: Gomes (2018)

A valoração atribuído pelos três grupos de interesse levando em consideração os dois cenários que os especialistas mapearam e valoraram os BSE, o nível de importância atribuído pelos três grupos não teve uma diferença tão expressiva entre os grupos, as diferenças ocorreram somente entre as faixas de classificação do BSE.

4.3.1 Mapeamento e valoração de bens e serviços ecossistêmicos na bacia hidrográfica do rio Taperoá

O mapeamento realizado pelos três grupos de interesses que identificaram a oferta de 34 bens e serviços ecossistêmicos (Tabela 9). Dentre as três categorias de classificação propostas pela CICES versão 4.3 (2017) a categoria cultural teve o menor número de BSE mapeados enquanto a categoria provisão teve o maior.

O mapeamento participativo é importante principalmente para o mapeamento de serviços de provisão e cultural, por dois motivos: primeiro por utilizar como base o conhecimento local dos participantes, e o segundo devido ao fato de serem caracterizados pela sua intangibilidade, desta forma estão claramente dependentes do relacionamento dos indivíduos com a natureza (BROWN & FAGERHOLM, 2015).

Tabela 9. Bens e serviços ecossistêmicos mapeados pelos grupos de interesse (comunidade, gestores e especialistas) contendo seção classe e tipos.

Seção	Classe	Tipos
Provisão	Aquicultura	Peixes.
	Agricultura	Cereais, frutas, saladas, tubérculos etc.
	Pecuária	Carne, laticínios, mel, entre outros
	Caça e pesca	Peixe e aves etc.
	Flora silvestre	Algas, frutas silvestres etc.
	Água de subsolo	Lençol freático.
	Corpos d'água de superfície	Rios e açudes
	Material genético - uso farmacêutico, uso bioquímicos (fermentação) e bioengenharia	Remédios, chás, entre outros.
	Material para uso ornamental	Flores, plantas ornamentais, madeira para artesanato etc.
	Material de plantas, algas e animais para uso na agricultura	Fragem, fertilizantes etc.
	Não-Metálico	Pigmentos, joalheria, cerâmica etc.
	Material de construção	Areia para aterro, cascalho, pedras de revestimento etc.
	Água de subsolo	Lençol freático para uso doméstico ou industrial, irrigação etc.
	Água corpos d'água de superfície	Rios e outros corpos d'água para usos que não sejam consumo humano.
	Biomassa de animais, plantas ou algas	Carvão vegetal, lenha, combustão e produção de energia.
Pode-se fazer subdivisões se necessário, quanto ao tipo de ambiente (fluvial, montanhoso etc.)	Ocupação urbana, uso de espaço para colocar antenas.	
Regulação	Diluição por ecossistemas atmosféricos, aquáticos e marinhos	Diluição de contaminantes gases, fluidos e sólidos por processos biofísicoquímicos na atmosfera, lagos e rios, e sedimentos.
	Mediação de cheiros, ruídos e impactos visuais	Redução de ruídos de estradas por árvores, infraestrutura verde etc.

Continuação da Tabela 9.

	Estabilização de taludes e controle de taxas de erosão	Controle de fluxos gravitacionais, deslizamentos e erosão; neste serviço a cobertura vegetal é o fator principal estabilizador - protegendo ecossistemas terrestres, costeiros e aquáticos; vegetação em encostas prevenindo avalanches.
	Manutenção do ciclo hidrológico e fluxos de águas	Manutenção dos fluxos básicos para o suprimento de água por cobertura e uso do solo adequado; regulação de escassez de água e seca.
	Ventilação e transpiração	Controle de temperatura e umidade pela presença de vegetação ou efeitos topográficos que permitem circulação do ar - efeito localizado que não gera influencia no registro climático.
	Manutenção das populações e habitats berçário	Habitats para reprodução e berçário de espécies da fauna e flora (gramíneas marinhas, mangues, estuários, microestruturas fluviais etc.).
	Polinização	Polinização por animais (biótico) e correntes (abiótico).
	Controle de doenças	Controle de doenças em sistemas naturais, cultivados e humanos.
	Controle de pestes	Controle de espécies exóticas (invasoras).
	Regulação climática local e regional	Alteração da temperatura, umidade e campos de vento; manutenção do clima e qualidade do ar rural e urbano e padrões regionais de precipitação e temperatura.
	Condições químicas da água doce	Manutenção das condições químicas na coluna d'água e sedimento para preservação da biota (desnitrificação, remobilização de nutrientes etc.).
Cultural	Experiências com espécies e paisagens	<i>In situ</i> avistar de aves e apreciação da paisagem etc.
	Atividades físicas em ambientes naturais	Caminhadas, trilhas, escaladas, pesca e navegação recreativa, etc.
	Estudo científico e atividades educacionais	Objeto de estudo, inclusive para pesquisa científica, <i>in situ</i> ou através de outros meios.

Continuação da Tabela 9.

	Valor paisagístico	Senso de lugar, representações artísticas etc.
	Simbólico	Plantas, animais e paisagens emblemáticas; símbolos nacionais (exemplo: águia americana).
	Existência	Bem-estar provido por espécies nativas/silvestres, natureza, ecossistemas e paisagens.
	Legado	Desejo de preservar espécies, ecossistemas e paisagens para as gerações futuras; crenças morais e éticas.

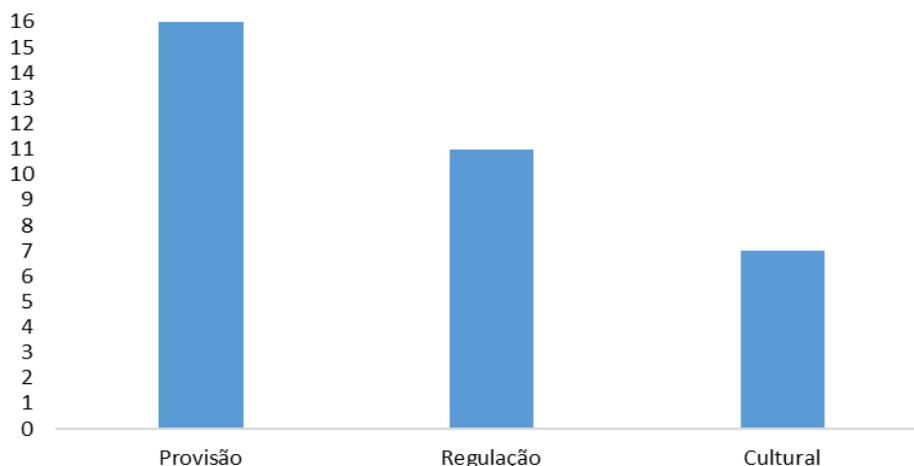
Fonte: Adaptada do projeto VALSA por Gomes (2018)

Segundo Wolff et al. (2015), o mapeamento participativo consiste na obtenção de informações primárias específicas por grupos de interesse, estes grupos são responsáveis por indicar em um mapa áreas geográficas que fornecem determinado bem ou serviço ecossistêmico, sendo possível identificar o nível de importância (valor social), desta forma quanto maior o número de participantes da comunidade local melhor.

Plieninger et al. (2013) verificaram que os indivíduos compreendem os serviços culturais de forma diferente e que, entre outros fatores, o *background* de cada indivíduo influencia a sua percepção. Com base nisto e levando em consideração que os participantes da pesquisa em sua grande maioria não tinha nenhum conhecimento técnico nem científico sobre bens serviços ecossistêmicos é factível que os serviços culturais e de regulação sejam mapeados em menor número, diferente dos serviços de provisão serviços estes que são tangíveis o que torna mais fácil a identificação.

Com relação a classificação dos 34 bens e serviços ecossistêmicos identificados, 16 estão na categoria provisão o que representa 47% dos bens e serviços mapeados, 11 na categoria regulação correspondente a 32% e 7 na categoria cultural representada por 21% do total de bens e serviços ecossistêmicos mapeados (Figura14).

Figura 14. Número e classificação dos bens e serviços ecossistêmicos mapeados pelos grupos de interesse (comunidade, gestores e técnicos).



Fonte: Gomes (2018)

A identificação de determinados serviços em especial os de regulação demanda conhecimento formal minucioso sobre os processos biofísicoquímicos e da interação entre os componentes bióticos e abióticos (FERREIRA, 2018). Diante do exposto por Ferreira, (2018) se a abordagem metodológica fosse mais direcionada para os especialistas, possivelmente o número de serviços de regulação mapeados seria maior, levando em consideração o conhecimento técnico e científico dos mesmos sobre bens e serviços ecossistêmicos. Quando levado em consideração o número de áreas geográficas que ofertam bens e serviços ecossistêmicos verifica-se que os 34 BSE estão disponíveis em 170 áreas geográficas as quais foram mapeadas e valoradas (valor social) pelos grupos de interesse (Tabela 10).

Tabela 10. Áreas geográficas que ofertam bens e serviços ecossistêmicos de acordo com os grupos de interesse.

Seção e classe de bens e serviços ecossistêmicos	Grupos de Interesse						Total	
	Comunidade		Gestores		Especialistas		Nº	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Provisão	46	27%	35	22%	26	15%	107	63%
Aquicultura	-	-	-	-	1	0,6%	1	0,6%
Agricultura	8	4,7%	5	2,9%	4	2,4%	17	10%
Pecuária	4	2,4%	5	2,9%	2	1,2%	11	6,5%
Caça e pesca	6	3,5%	6	3,5%	2	1,2%	14	8,2%
Flora silvestre para nutrição	4	2,4%	2	1,2%	2	1,2%	8	4,7%

Continuação da Tabela 10.

Corpos d'água de superfície para nutrição	5	2,9%	3	1,8%	3	1,8%	11	6,5%
Material genético para usos farmacêuticos, usos bioquímicos e bioengenharia	2	1,2%			2	1,2%	4	2,4%
Material para uso ornamental	-	-	-	-	1	0,6%	1	0,6%
Material de plantas, algas e animais para uso na agricultura	5	2,9%	1	0,6%	2	1,2%	8	4,7%
Material não-metálico			1	0,6%			1	0,6%
Material de construção	2	1,2%	2	1,2%	2	1,2%	6	3,5%
Água de subsolo para uso não nutricional humano	1	0,6%	2	1,2%	-	-	3	1,8%
Corpos d'água de superfície para uso não nutricional humano	4	2,4%	3	1,8%	2	1,2%	9	5,3%
Energia de biomassa de animais, plantas ou algas	5	2,9%	3	1,8%	2	1,2%	10	5,9%
Energia mecânica de animais								
Espaço terrestres	-	-	2	1,2%	1	0,6%	3	1,8%
Regulação	14	8,5%	9	5,4%	12	7%	35	21%
Diluição por ecossistemas atmosféricos, aquáticos e marinhos	4	2,4%	1	0,6%	1	0,6%	6	3,5%
Mediação de cheiros, ruídos e impactos visuais	-	-	-	-	1	0,6%	1	0,6%
Estabilização de taludes e controle de taxas de erosão	6	3,5%	2	1,2%	2	1,2%	10	5,9%
Manutenção do ciclo hidrológico e fluxos de águas	-	-	1	0,6%	1	0,6%	2	1,2%
Ventilação e transpiração	2	1,2%	2	1,2%	1	0,6%	5	2,9%
Manutenção das populações e habitats berçário	1	0,6%	-	-	1	0,6%	2	1,2%
Polinização					1	0,6%	1	0,6%
Controle de doenças								
Controle de pestes	-	-	1	0,6%	-	-	1	0,6%
Regulação climática local e regional	1	0,6%	1	0,6%	2	1,2%	4	2,4%
Condições químicas da água doce	-	-	1	0,6%	2	1,2%	3	1,8%
Cultural	10	6%	7	4%	11	6%	28	16%
Experiências com espécies e paisagens	5	2,9%	2	1,2%	-	-	7	4,1%
Atividades físicas em ambientes naturais	4	2,4%	3	1,8%	4	2,4%	11	6,5%
Estudo científico e atividades educacionais								
Valor paisagístico	-	-	-	-	2	1,2%	2	1,2%
Identidade e patrimônio cultural e histórico	1	0,6%	2	1,2%	1	0,6%	4	2,4%

Continuação da Tabela 10.

Existência				2	1,2%	2	1,2%
Legado	-	-	-	1	0,6%	1	0,6%
Simbólico				1	0,6%	1	0,6%
	70	51		49		170	100%

Fonte: Adapta de Ferreira (2018) por Gomes (2018)

Na (Tabela 10) constata-se que o serviço de agricultura foi o serviço mais citado, estando disponível em 17 áreas geográficas, o que corresponde a 10% do número total de áreas mapeadas, tendo o grupo comunidade identificado 8 vezes. Em seguida dentre os serviços mais citados ficou a caça e pesca com 14 áreas, sendo a pesca o foco principal, depois a pecuária, corpo de água para nutrição e atividades físicas em ambientes naturais, sendo cada um destes serviço citado 11 vezes.

Os bens e serviços ecossistêmicos menos citados foi aquicultura, o qual só foi mencionado uma vez pelo grupo de especialistas, material para uso ornamental, material não metálico, legado e simbólico os últimos dois também só foram citados pelo grupo de especialistas. É possível identificar na (Tabela 10) que o grupo de especialistas identificou o menor número de áreas geográficas que ofertam BSE, principalmente em relação ao grupo comunidade, tal fato ocorreu pelo motivo do grupo de especialistas terem identificados mais serviços gerais do que pontuais, por exemplo eles afirmaram que o serviço agricultura estava disponível em toda margem do açude enquanto o grupo comunidade identificou o mesmo serviço em áreas pontuais.

Comparando os resultados encontrados com os obtidos por Ferreira (2018) em estudo semelhante percebe-se que o grupo de especialistas identificaram um número de áreas que ofertam serviços de regulação significativamente maior com relação aos demais grupos o que difere da presente pesquisa onde o número de áreas foi semelhante entre os três grupos no entanto na categoria provisão o grupo comunidade foi quem mapeou o maior número de áreas geográficas que ofertam bens e serviços ecossistêmicos em ambas as pesquisas.

4.3.2 Disposição dos bens e serviços ecossistêmicos nos mapas

Durante o mapeamento e valoração dos bens e serviços ecossistêmicos foi produzido 12 mapas pelos grupos de interesse em papel impresso tamanho A3 (Figura 15). Após a realização do mapeamento, os dados colocados nos mapas físicos foram interpolados em software específico para criação de mapas.

Figura 15. Realização do workshop sobre bens e serviços ecossistêmicos.



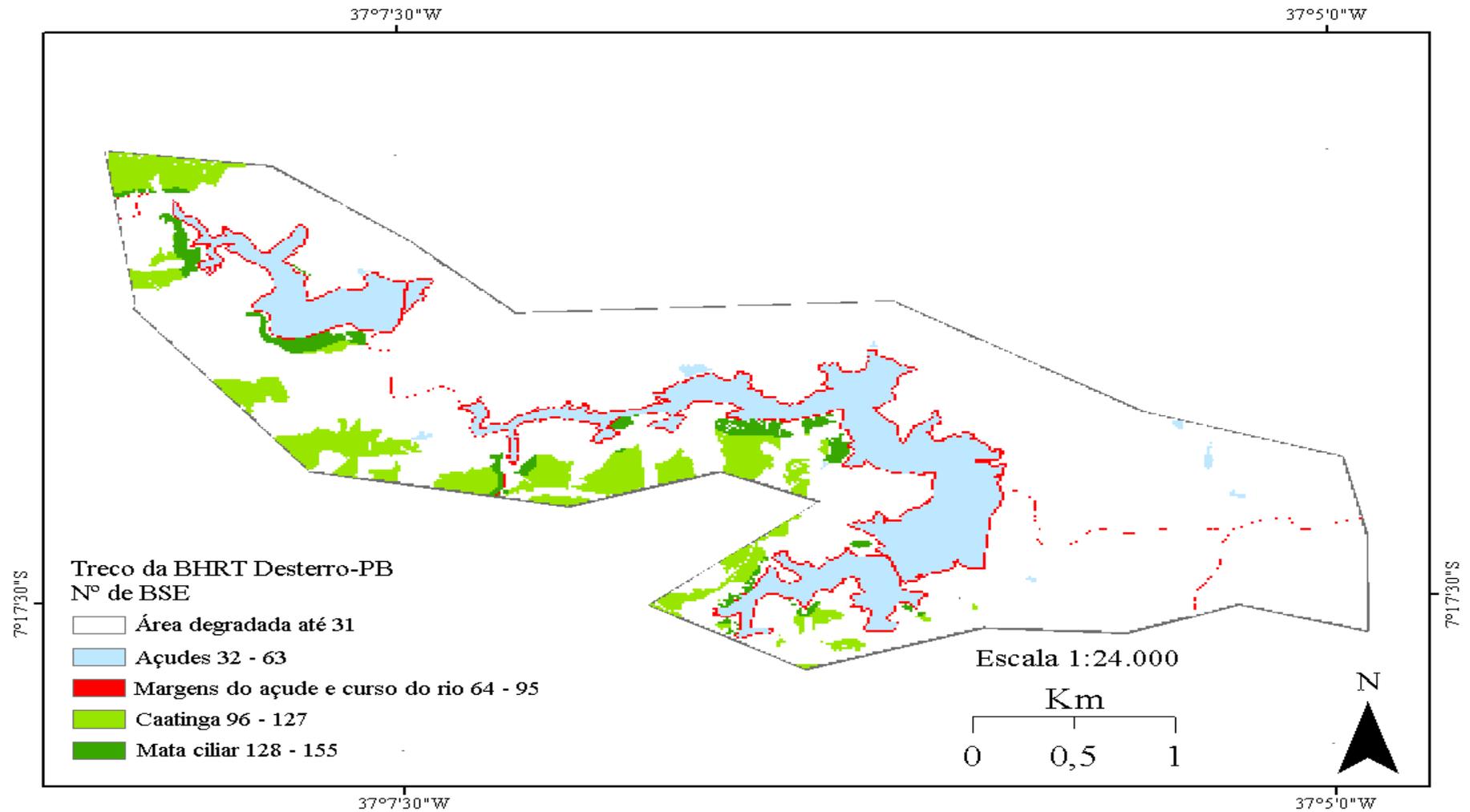
Na (figura 16) identifica-se a disposição dos bens e serviços ecossistêmicos e os ambientes que ofertam esses BSE. Os grupos de interesse identificaram a existência de BSE em cinco ambientes que foram estes: mata ciliar, caatinga, margem do açude, açude e curso d'água, a mata ciliar e a vegetação são os ambientes que ofertam o maior número de BSE, Ferreira (2018) constatou resultados semelhantes em estudo realizado na Microbacia

Hidrográfica Riacho das Piabas (Paraíba, Brasil). No entanto o açude oferta o menor número de BSE. A jusante do açude inicia-se a urbanização, nesta área os BSE concentram-se no curso d'água (leito do rio Taperoá) que corta toda a cidade (Figura 15).

A mata ciliar presente nas margens do açude e o curso d'água (leito do rio) concentra-se em pequenos focos, tendo sido quase toda dissipada. É oportuno destacar que a degradação da mata ciliar, ocorreu devido a prática agrícola e pecuária de forma intensiva as margens do açude.

Apesar do número razoável de BSE mapeados na área de estudo, percebe-se que o processo de degradação ambiental do trecho da BHRT encontra-se em estágio avançado, a caatinga (vegetação nativa do semiárido) que ainda existe na área, ocupa um espaço mínimo concentrando-se ao sul do açude e a montante. A jusante o processo de urbanização dissipou toda a caatinga e mata ciliar que deveria existir as margens do curso d'água, conforme determina o código floresta brasileiro.

Figura 16. Localização dos bens e serviços ecossistêmicos identificados no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá-Desterro-PB



Fonte: Gomes (2018)

Com relação ao nível de importância (avaliação) atribuído pelos três grupos de interesse às 170 áreas geográficas que disponibilizam bens e serviços ecossistêmicos no trecho da bacia hidrográfica do rio Taperoá, 114 obtiveram o nível de importância (avaliação) alto ou muito alto, o que corresponde a 67% dos BSE identificados, somente 19 BSE tiveram o seu nível de importância muito baixo, tais resultados evidenciam a necessidade de preservação da área estudada a fim de que continue a ofertar BSE indispensáveis para a sobrevivência da população local (Tabela 11).

Tabela 11. Nível de importância atribuído pelos grupos de interesse (comunidade, gestores e especialistas) aos bens e serviços ecossistêmicos mapeados.

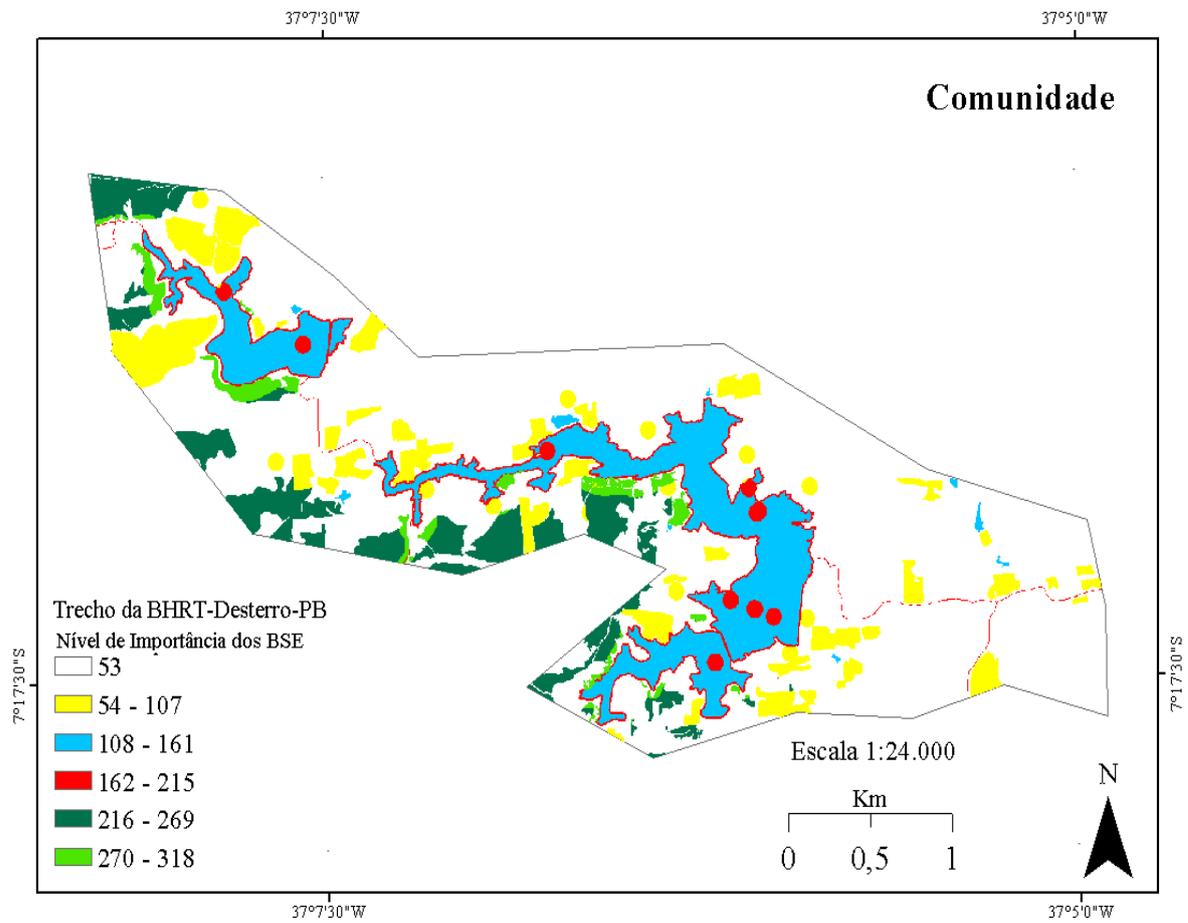
Áreas Geográficas	Nível de Importância	Porcentagem
19	1 (Muito baixo)	11%
16	2 (Baixo)	9%
21	3 (Médio)	12%
49	4 (Alto)	29%
65	5 (Muito Alto)	38%

Fonte: Gomes (2018)

As Figuras 17, 18 e 19 produzidas a partir do nível de importância (avaliação social) atribuído pelos grupos de interesse (comunidade, gestores e especialistas) tem disparidade quanto ao nível de importância dos BSE, um ponto em comum é que a área localizada ao sul do açude foi a área mais valorada pelas partes interessadas, é oportuno destacar que na referida área está localizada a maior quantidade da vegetação nativa (caatinga) existente.

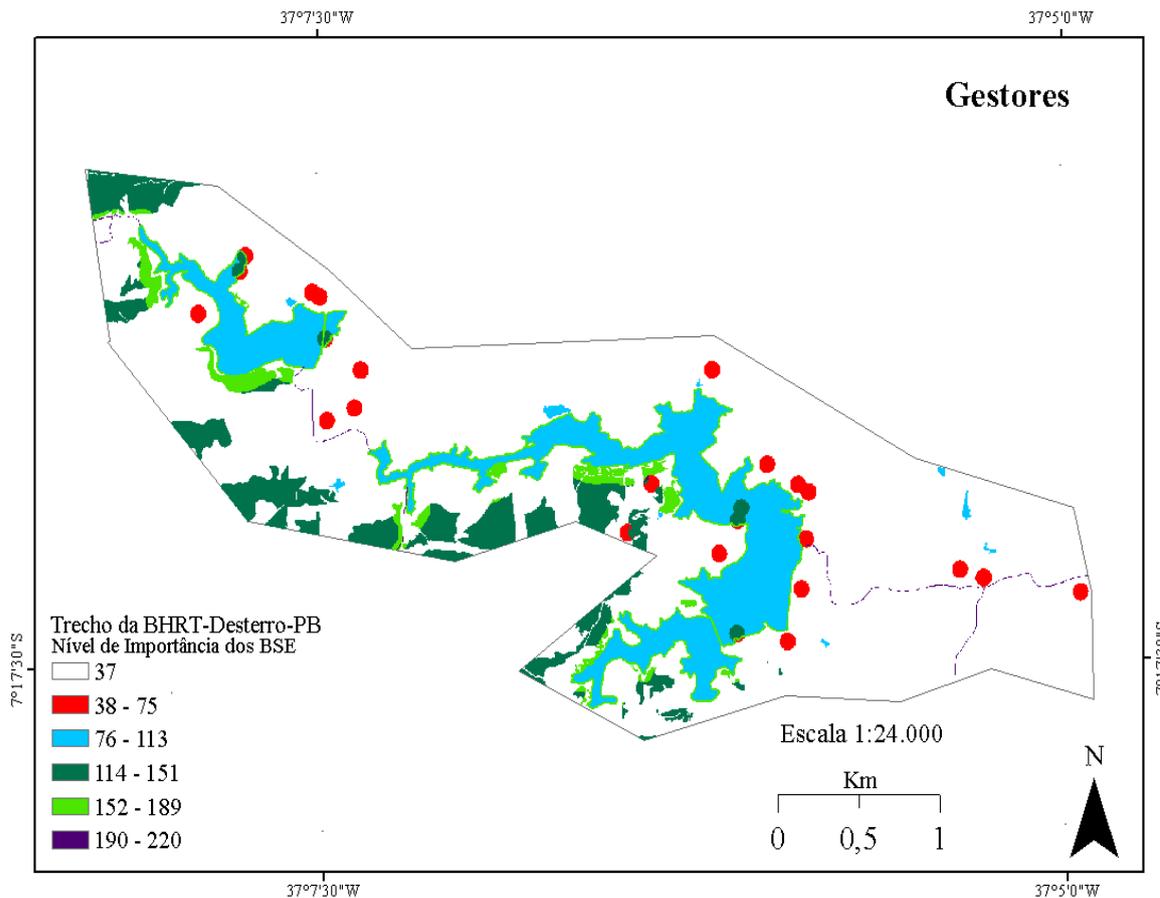
O grupo comunidade, (Figura 17), teve variação no nível de importância de (53 a 318) porém distribuído de forma homogênea, é possível visualizar no mapa que o serviço de agropecuária foi bastante valorado, estando ele destacado de amarelo e presente inclusive na zona urbana, ao mesmo tempo que este é um serviço tido como muito importante para a comunidade local, foi possível constatar que é um dos principais provocadores da degradação ambiental causada a área, desta forma diminuindo a oferta ou qualidade de outros bens e serviços ecossistêmicos.

Figura 17. Localização de ambiente com nível de importância de bens e serviços ecossistêmicos no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá (Paraíba, Brasil). Realizado pelo Grupo Comunidade.



Fonte: Gomes (2018)

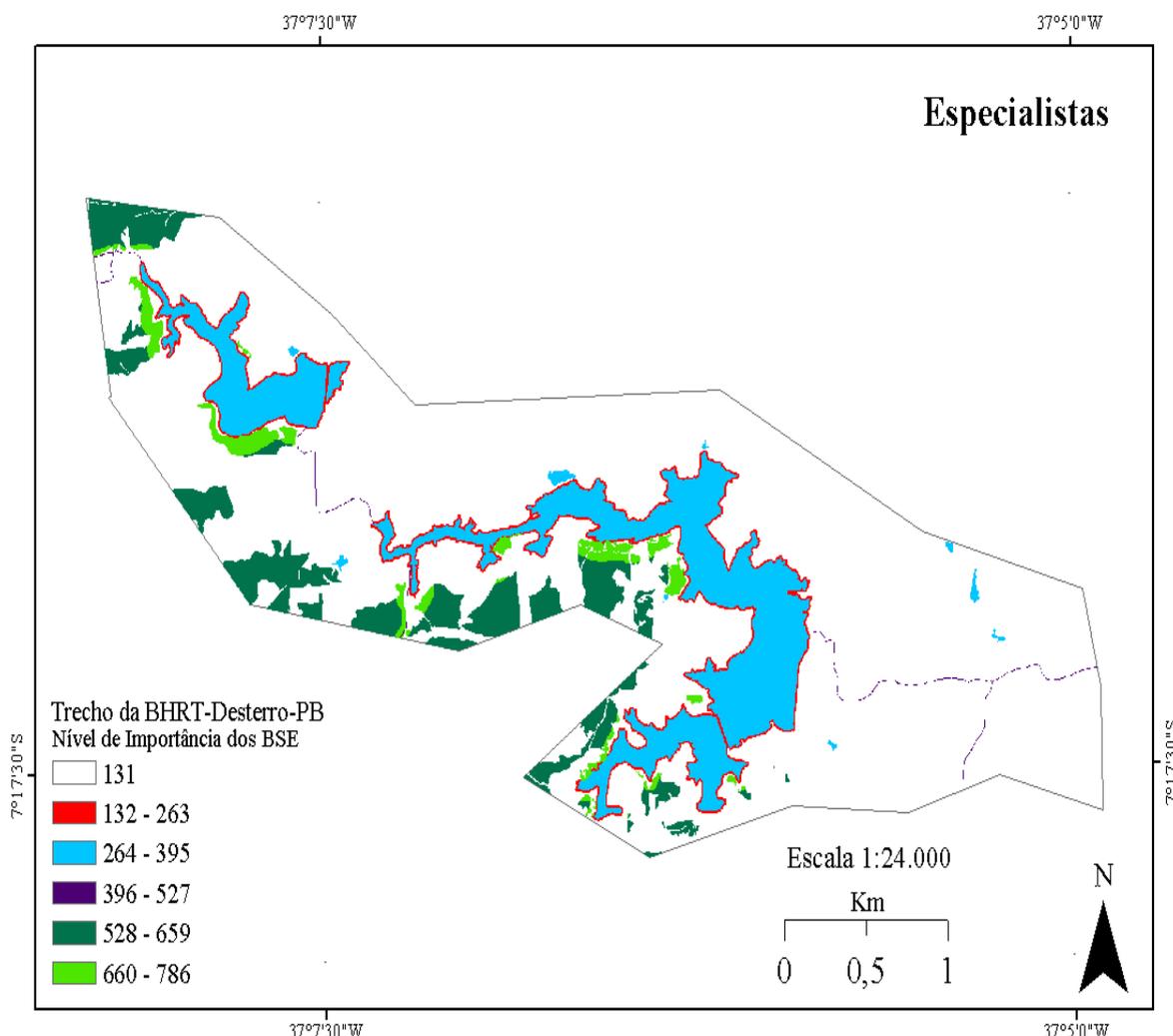
Figura 18. Localização de ambiente com nível de importância de bens e serviços ecossistêmicos no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá (Paraíba, Brasil). Realizado pelo Grupo de Gestores.



Fonte: Gomes (2018)

O grupo de gestores atribuiu o menor nível de importância, ficando no intervalo entre (37 e 220) aos bens e serviços ecossistêmicos ofertados pela Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá, (Figura 18). Ferreira (2018) obteve resultados análogos tendo obtido intervalo de (6 a 213) no entanto os bens e serviços ecossistêmicos mais valorados foram serviços culturais dentre eles lazer em ambientes urbanos (praças, parques, etc.) O grupo de gestores valorou um elevado número de bens e serviços ecossistêmicos que estão disponíveis em locais pontuais predominantemente na zona rural, enquanto os grupos comunidade e especialistas valoraram os BSE de forma mais geral, que foi conforme os referidos grupos identificaram os bens e serviços ecossistêmicos.

Figura 19. Localização de ambiente com nível de importância de bens e serviços ecossistêmicos no trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá (Paraíba, Brasil). Realizado pelo Grupo de especialistas.



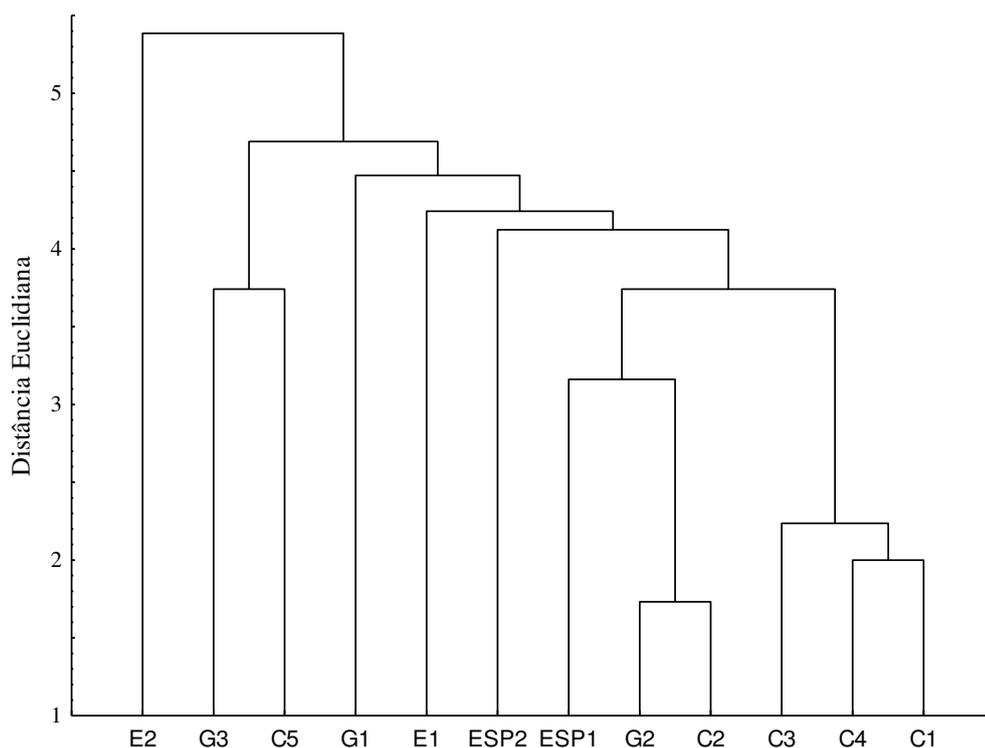
Fonte: Gomes (2018)

Na Figura 19, o grupo de especialistas teve o maior grau de variação do nível de importância ficando entre (131 a 786). Ao comparar as Figuras 17, 18 e 19, percebe-se que a área a montante teve o maior nível de importância, já a jusante onde está localizada a zona urbana houve o menor nível de importância, este fato foi comum nos três grupos de interesse (comunidade, gestores e especialistas) com pequenas variações entre eles, este fato ocorreu devido a jusante está localizado na cidade (zona urbana), neste sentido o processo de degradação está avançado o que ocasionou consequentemente o desaparecimento de muitos bens e serviços ecossistêmicos, sendo assim é pertinente que a montante do açude tenha o nível de importância (valoração social) maior do que a jusante e ao norte do açude onde a vegetação (caatinga) está quase toda destruída.

4.3.3 Percepção dos Grupos de Interesse Sobre Bens e Serviços Ecosistêmicos

Analisando o dendrograma Figura 20 verifica-se que não ocorreu a formação de grupos que tivessem a percepção similar acerca da oferta de bens e serviços ecossistêmicos ou seja existe uma dissimilaridade entre a percepção dos grupos de interesse acerca da oferta de bens e serviços ecossistêmicos na (BHRT). É possível que tal fato tenha ocorrido devido 72% dos componentes dos grupos possuírem curso superior em áreas distintas, outro fator que influenciou neste resultado foi a relação de cada indivíduo, conforme Wolff (2015) a percepção do indivíduo está intimamente ligada com o conhecimento e a relação com o meio.

Figura 20. Dendrograma resultante da análise de agrupamento utilizando a distância Euclidiana, ligação completa sem ponderação como coeficiente de similaridade entre as partes interessadas na Microbacia Hidrográfica do Rio Taperoá-PB C= comunidade; T= técnico; e E= especialista ESP=especialista sem planilha.



Fonte: Gomes (2018)

4.4 Contribuição dos dados da pesquisa para a gestão de políticas públicas ambientais

O mapeamento participativo tem relevância como ferramenta estratégica para a gestão de políticas públicas para o meio ambiente devido inúmeros fatores, dentre eles destaca-se a

importância da área estudada para o município e para o estado e a forma de abordagem metodológica onde os atores sociais envolvidos no processo são do local, desta forma conhecem profundamente o local o que possibilita a identificação das fragilidades locais.

O processo de mapeamento e valoração dos bens e serviços ecossistêmicos possibilitou a identificação de áreas prioritárias para a conservação, deste modo o poder público tem a partir da referida pesquisa dados técnicos e científicos suficientes para auxiliar na tomada decisão acerca de políticas públicas baseada em ecossistemas, como por exemplo a criação de um programa de pagamento por serviços ambientais (PPSA).

Ao mapear o serviço agricultura em 17 áreas geográficas evidencia-se o serviço ecossistêmico para a comunidade, sendo assim este seria um indicador da necessidade da manutenção das condições ambientais para realização do serviços do tipo agricultura por exemplo, no entanto foram mapeados 170 áreas que ofertam BSE e se faz necessário a preservação e restauração do meio ambiente para que continue a oferta dos que já existe e seja restaurado os que se perderam ao longo do tempo devido a degradação ambiental.

5 CONCLUSÃO

Apesar do processo de degradação que o trecho da bacia hidrográfica do rio Taperoá estudado enfrenta foi possível identificar um número elevado de bens e serviços ecossistêmicos, exceto na zona urbana e ao norte do açude onde há o predomínio da agricultura e pecuária tendo estes serviços estando entre os mais citados e valorados pelos grupos de interesse, no entanto agravam o processo de degradação ambiental devido a prática da agricultura e pecuária ser tradicional e não levar em consideração as questões ambientais.

Foram identificados a existência de 34 bens e serviços ecossistêmicos ofertados no trecho da bacia hidrográfica do rio Taperoá, os BSE mapeados estão disponíveis em 170 áreas geográficas ao longo do percurso estudado, o maior número de BSE estão classificados na categoria provisão segundo a tabela CICES versão 4.3 (2017) tal fato ocorreu devido os serviços de provisão serem mais tangíveis o que facilita sua identificação.

Com relação a valoração social (nível de importância) atribuído aos BSE pelos grupos de interesse 67% dos BSE foi atribuído o nível de importância alto ou muito alto enquanto as categorias muito baixo, baixo e médio foi atribuído a 33% dos bens e serviços ecossistêmicos mapeados pelos três grupos de interesse (comunidade, gestores e especialistas). Ao analisar a percepção dos grupos de interesse utilizando a distância Euclidiana constatou-se que não houve a formação de grupos que tivesse similaridade na percepção acerca da oferta dos BSE.

Levando em consideração que o maior número de bens e serviços ecossistêmicos estão disponíveis na mata ciliar e na caatinga se faz necessário a criação de políticas públicas que possibilitem a conservação e restauração do que foi degradado a fim de que seja mantido a existência dos BSE existentes atualmente e recuperado os que foram perdidos devido a degradação causada ao ambiente sobretudo pela agropecuária e o processo de urbanização.

A metodologia proposta pelo projeto VALSA foi de grande valia no entanto se faz necessário que o número de atores sociais envolvidos na pesquisa seja o maior possível, outro fator importante é criar mecanismos que possibilite a formação do grupo de especialista dentro da área de estudo a proximidade e conhecimento da área de estudo por partes dos indivíduos torna os dados obtidos por eles mais fidedignos visto que o conhecimento e relação do indivíduo com o meio influencia diretamente na percepção da oferta e valoração dos bens e serviços ecossistêmicos.

6 REFERÊNCIAS

ABSON, D. J.; WEHRDEN, H. VON.; BAUMGÄRTNER, S.; FISCHER, J.; HANSPACH, J.; HÄRDLE, W.; HEINRICHS, H.; KLEIN, A. M.; LANG, D. J. **Ecosystem service as a boundary object for sustainability**. *Ecological Economics*, v. 103, p. 29 - 37, 2014.

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Dados Sobre Perímetro e Geoprocessamento**. 2006. Disponível em: <<http://geo.aesa.pb.gov.br/>>. Acessado em 15-03-2018.

ALCAMO J. [et al.] **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Millennium Ecosystem Assessment**. Island Press, Washington DC. (2003).

ALMEIDA, N. V; CUNHA, S. B.; NASCIMENTO, F. R. **A cobertura vegetal e sua importância na análise morfodinâmica da bacia hidrográfica do rio Taperoá –nordeste do Brasil/ paraíba**. *REVISTA GEONORTE*, Edição Especial, V.3, n 4, p. 365-378, 2012.

ANDRADE D.C, ROMEIRO, FASIABEN, GARCIA. **Dinâmica do uso do solo e valorização de serviços ecossistêmicos: notas de orientação para políticas ambientais**. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 25, p. 53-71, jan./jun. Editora UFPR 2012.

AMAZONAS, M. C. **Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica**. *Economia e Sociedade*, v. 18, n. 1(35), p. 183-212, 2009.

Bateman I.J., Mace G.M., Fezzi C., Atkinson G. & Turner K. **Economic analysis for ecosystem service assessments**. *Environmental and Resource Economics* 48 (2): 177 - 218. (2011).

BARBIER, E. B.; HEAL, G. M. **Valuing Ecosystem Services**. *The Economists' Voice*, v. 3, n. 3, artigo 2, 2006.

BEDER, S. **Environmental economics and ecological economics: the contribution of interdisciplinarity to understanding, influence and effectiveness**. *Environmental Conservation*, v. 38, n. 2, p. 140-150, 2011.

BOYD J. & BANZHAF S. **What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units**. *Ecological Economics* 63: 616-626. (2007).

BROWN, G., & KYTTÄ, M. **Key issues and research priorities for public participation GIS (PPGIS): A synthesis based on empirical research**. *Applied Geography*, 46, 126–136. (2014).

BROWN, G., & FAGERHOLM, N. **Empirical PPGIS/PGIS mapping of ecosystem services: A review and evaluation**. *Ecosystem Services*, 13, 119–133. (2015).

CHAN, K. M. A., SATTERFIELD, T., & GOLDSTEIN, J. **Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values.** *Ecological Economics*, 74, 8–18. (2012).

COSTANZA, R.; GROOT, R.; SUTTON, P.; PLOEG, S. VAN DER.; ANDERSON, S. J.; KUBISZEWSKI, J.; FARBER, S.; TURNER, R. K. **Changes in the global value of ecosystem services.** *Global Environmental Change*, v. 26, p. 152 - 158, 2014.

COSTANZA, R. **Social goals and the valuation of natural capital.** *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 86, p. 19-28, 2003.

COSTANZA, R. **Social goals and the valuation of ecosystem services.** *Ecosystems*, v. 3, p. 4- 10, 2000.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R. S.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON. **The value of ecosystem services: putting the issues in perspective.** *Ecological Economics*, v. 25, p. 67-72, 1998.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; 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.

COSTANZA, R. *Economia Ecológica: uma agenda de pesquisa.* Em: P. May e R. Seroa da Motta (org.) **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável.** Editora Campus, 1994.

CROSSMAN, N. D., BURKHARD, B., NEDKOV, S., WILLEMEN, L., PETZ, K., PALOMO, I., MAES, J. **A blueprint for mapping and modelling ecosystem services.** *Ecosystem Services*, 4, 4–14. (2013).

CRUZ, M. I. da. *A Mulher na Igreja e na Política.* 1º ed. São Paulo: Outras Expressões, 2013.

DAILY, G.C. & MATSON, P.A. **Ecosystem services: From theory to implementation,** *PNAS*, July 2008, p. 9455 - 9456.

DALY, H.E., FARLEY, J., **Ecological Economics: principles and applications.** Island Press, Washington, DC. 2004.

DAILY, G. **Nature's services: societal dependence on natural ecosystem.** Island Press, Washington, DC. 1997

DANTAS NETO, João Falcão. FARIAS, Soahd Arruda Rached. CHAVES, Lúcia Helena Garófalo. **Qualidade das águas da sub-bacia do Rio Taperoá, para fins de irrigação.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, vol. 9, núm. 2, 2009, pp. 138-144. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50016937011>. Acesso em: 30 de março de 2018.

DEFRA **An introductory guide to valuing ecosystem services**. London (2007):

DEFRIES, R. S.; FOLEY, J. A.; ASNER, G. P. **Land-Use choices: balancing human needs and ecosystem function**. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 2, n. 5, p. 249-257, 2004.

DE GROOT, R., BRANDER, L., VAN DER PLOEG, S., COSTANZA, R., BERNARD, F., BRAAT, L., CHRISTIE, M., CROSSMAN, N., GHERMANDI, A., HEIN, L., HUSSAIN, S., KUMAR, P., MCVITTIE, A., PORTELA, R., RODRIGUEZ, L.C., TEN BRINK, P., VAN BEUKERING, P. **Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units**. *Ecosyst. Serv.* 1, 50–61., 2012.

DE GROOT R.S., FISHER B. & CHRISTIE M. [ET AL.] **Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation (Chapter 1)**. In: *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London. (2010).

DE GROOT, R.S., WILSON, M.A., BOUMANS, R.M.J., **A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services**. *Ecological Economics* 41, 393-408. 2002.

DERISSEN S.; LATA CZ-LOHMANN, U. What are PES? A review of definitions and an extension. **Ecosystem Services**, v. 6, p. 12 - 15, 2013.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas** (Fortaleza, Banco do Nordeste) 1973.

EGOH B., DRAKOU E.G., DUNBAR M.B., MAES J. & WILLEMEN L. **Indicators for mapping ecosystem services: a review**. Joint Reserch Centre Scientific and Policy Reports, European Commission. (2012).

EIGENBROD F., ARMSWORTH P.R., ANDERSON B.J., HEINEMEYER A., SILLINGS S., ROY D.B., THOMAS C.D. & GASTON K.J. **The impact of proxy-based methods on mapping the distribution of ecosystem services**. *Journal of Applied Ecology* 47 (2): 377–385. (2010).

ELLIOT, S. R. **Sustainability: an economic perspective**. *Resources Conservation and Recycling*, v. 44, p. 263-277, 2005.

ESTEVEES, Luciana Slomp. **Valoração de serviços ambientais aplicados à vulnerabilidade costeira (VALSA)**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2015.

ERNST, C. **Protecting the Source: Land Conservation and the Future of America's Drinking Water**. Trust for Public Land. Washington D.C., 2004.

FAGERHOLM, N., KÄYHKÖ, N., NDUMBARO, F., & KHAMIS, M. **Community stakeholders' knowledge in landscape assessments - Mapping indicators for landscape services.** *Ecological Indicators*, 18, 80 421–433. (2012).

FERREIRA, L. M. R. Análise e valoração da disponibilidade de bens e serviços ecossistêmicos em uma microbacia hidrográfica predominantemente urbanizada, Paraíba, Brasil [Tese]. Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande/PB, 2018.

FERREIRA, L. M. R.; ESTEVES, L. S.; SOUZA, E. P.; SANTOS, C. A. C. Impacto of the urbanisation process in the availability of ecosystem services in a tropical ecotone área. **Ecosystems**, p. 1 - 17, 2018.

FISHER B., TURNER R.K. & MORLING P. **Defining and classifying ecosystem services for decision making.** *Ecological Economics* 68: 643-653. (2009).

FONSECA, Lima, Rezende, Nazareth. **A Validade do Método de Contingência Como Valoração de Bens e Serviços Ambientais.** X Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Rezende-RJ, 2013.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Banco de Dados Educação.** Disponível em: <<http://ibge.gov.br/>> Acessado em: 1991.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama> Acessado em 17 de novembro de 2018.

GARCÍA-NIETO, A. P., QUINTAS-SORIANO, C., GARCÍA-LLORENTE, M., PALOMO, I., MONTES, C., & MARTÍN-LÓPEZ, B. **Collaborative mapping of ecosystem services: The role of stakeholders' profiles.** *Ecosystem Services*, 13, 141–152. (2015).

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; PÉREZ, M. R. **Economic valuation and the commodification of ecosystem service.** *Progress in Physical Geography*, v. 35, n. 5, p. 613-628, 2011.

GUO, Z.; XIANGMING, X.; GAN, Y.; ZHENG, Y. **Ecosystem functions, services and their values – a case study in Xingshan County of China.** *Ecological Economics*, v. 38, p. 141-154, 2001.

HAILS, R. S.; ORMEROD, S. J. **Ecological science for ecosystem services and the stewardship of natural capital.** *Journal of Applied Ecology*, v. 50, p. 807 - 811, 2013.

HAINES-YOUNG R. & POTSCHIN M. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES).** Consultation on Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract n.º EEA/IEA/09/003. (2013).

HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN, M. B. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES):** Consultation on Version 5.1 and Guidance on the Application

of the Revised Structure. 2018. 53p. Disponível em: www.cices.eu. Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

HÄYHÄ T. & FRANZESE P.P. **Ecosystem services assessment: A review under an ecological-economic and systems perspective.** *Ecological Modelling* 289: 124-132. (2014).

HÄYHÄ, T.; FRANZESE, P. P.; PALETTO, A.; FATH, B. D. **Assessing, valuing, and mapping ecosystem services in Alpine forests.** *Ecosystem Services*, v. 14, p. 12 - 23, 2015.

HELLIWELL, D.R., **1969: Valuation of wildlife resources.** *Regional Studies* 3, 41–49.

HERENDEEN, R. A. **Monetary-costing environmental services: nothing is lost, something is gained.** *Ecological Economics*, v. 25, p. 29-30, 1998.

HOU, Y., BURKHARD, B., & MÜLLER, F. **Uncertainties in landscape analysis and ecosystem service assessment.** *Journal of Environmental Management*, 127, S117–S131. (2013).

HUETING, R., REIJNDERS, L., de BOER, B., LAMBOOY, J., JANSEN, H., 1998. **The concept of environmental function and its valuation.** *Ecological Economics* 25, 31-35.

INIESTA-ARANDIA, I.; GARCÍA-LLORENTE, M.; AGUILERA, P. A.; MONTES, C.; MARTÍN-LÓPEZ, B. Socio-cultural valuation of ecosystem services: uncovering the links between values, drivers of change, and human well-being. **Ecological Economics**, v. 108, p. 36-48, 2014.

KING, R.T., **Wildlife and man.** *NY Conservationist* 20 (6), 8–11. 1966.

KLAIN, S. C., & CHAN, K. M. A. **Navigating coastal values: Participatory mapping of ecosystem services for spatial planning.** *Ecological Economics*, 82, 104–113. (2012).

KREUTER, U. P.; HARRIS, H. G.; MATLOCK, M.; LACEY, R. E. **Change in ecosystem service values in San Antonio area, Texas.** *Ecological Economics*, v. 39, p. 333-346, 2001.

KUMAR, M.; KUMAR, P. **Valuation of ecosystem services: a psycho-cultural perspective.** *Ecological Economics*, v. 64, p. 808–819, 2007.

LACERDA, A.V.. **A semi-aridez e a gestão em bacias hidrográficas: visões e trilhas de um divisor de idéias.** Editora Universitária/UFPB, João Pessoa. 164p. 2003.

LIMBURG, K.E., FOLKE, C., **The ecology of ecosystem services: introduction to the special issue.** *Ecological Economics* 29, p. 179-182. 1999.

LUEDERITZ, C.; BRINK, E.; GRALLA, F.; HERMELINGMEIER, V.; MEYER, M.; NIVEN, L.; PANZER, L.; PARTELOW, S.; RAU, A.; SASAKI, R.; ABSON, D. J.; LANG, D. L.; WAMSLER, C.; WEHRDEN, H. **A review of urban ecosystem services: six key challenges for future research.** *Ecosystem Services*, v. 14, p. 98 – 112, 2015.

Macinko J, Harris MJ. Brazil's family health strategy-delivering community-based primary care in a universal health system. *N Engl J Med*. 2015;372(23):2177-81.

MADUREIRA L., MAGALHÃES P., SILVA P.G., MARINHO C. & OLIVEIRA R. **Economia dos serviços de ecossistema – Um guia para conhecer e valorizar serviços de agroecossistemas em áreas protegidas de montanha**. Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza, Lisboa. (2013).

MAES J., TELLER A., ERHARD M. [et al.] **Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services**. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Publications Office of the European Union, Luxembourg (2013).

MAES, J., CROSSMAN, N. D., & BURKHARD, B. **Mapping Ecosystem Services**. Em M. Potschin, R. Haines-Young, R. Fish, & R. K. Turner (Eds.), *Routledge Handbook of Ecosystem Services* (pp. 188–204). London: Routledge. (2016).

MARTÍNEZ-HARMS, M. J., & BALVANERA, P. **Methods for mapping ecosystem service supply: A review**. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystems Services and Management*, 8(1–2), 17–25. (2012).

MARTÍNEZ-ALIER, J. et al. **Weak comparability of values as a foundation for ecological economics**. *Ecological Economics*, v. 26, p. 277–286, 1998.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis**. Washington, D. C.: World Resources Institute, 2005. 86p.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA), **Ecosystem and Human Well-Being: a framework for assessment**. Island Press, Washington, DC. 2003.

MONONEN, L., AUVINEN, A.P., AHOKUMPU, A.L., RÖNKA, M., AARRAS, N., TOLVANEN, G., KAMPPINEN, M., VIIRRET, E., KUMPULA, T., VIHervaara, P., **Nationalecosystem service indicators: measures of social-ecological sustainability**. *Ecol.Indic.* 1, 26–37. 2016.

MOTTA, R. S. **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.

NAHUELHUAL, L., CARMONA, A., LATERRA, P., BARRENA, J., & AGUAYO, M. **A mapping approach to assess intangible cultural ecosystem services: The case of agriculture heritage in Southern Chile**. *Ecological Indicators*, 40, 90–101. (2014).

NELSON, E.; MENDOZA, G.; REGETZ, J.; POLASKY, S.; TALLIS, H.; CAMERON, D.R.; CHAN, K.M.A.; DAILY, G.C.; GOLDSTEIN, J.; KAREIVA, P.M.; LONDSORF, E.; NAIDOO, R.; RICKETTS, T.H.; SHAW, M.R. **Modeling multiple ecosystem services**,

biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment*, Washington, v. 7, p. 4-11, 2009.

NICHOLSON, E.; MACE, G. M.; ARMSWORTH, P. R.; ATKINSON, G.; BUCKLE, S.; CLEMENTS, T.; EWERS, R. M.; FA, J. E.; GARDNER, T. A.; GIBBONS, J.; GRENYER, R.; METCALFE, R.; MOURATO, S.; MUÛLS, M.; OSBORN, D.; REUMAN, D. C.; WATSON, C.; MILNER-GULLAND, E. J. **Priority research areas for ecosystem services in a changing world.** *Journal of Applied Ecology*, v. 46, p. 1139 - 1144, 2009.

NOBRE, M.; AMAZONAS, M. (Org.) *Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito.* Brasília: Ed. Ibama, 2002.

OJEA E., MARTIN-ORTEGA J. & CHIABAI A. **Defining and classifying ecosystem services for economic valuation: the case of forest water services.** *Environmental Science & Policy* 19-20: 1-15. (2012).

PALOMO, I., MARTÍN-LÓPEZ, B., ZORRILLA-MIRAS, P., GARCÍA DEL AMO, D., & MONTES, C. **Deliberative mapping of ecosystem services within and around Doñana National Park (SW Spain) in relation to.** (2014).

PALOMO, I., MARTÍN-LÓPEZ, B., POTSCHIN, M., HAINES-YOUNG, R., & MONTES, C. **National Parks, buffer zones and surrounding lands: Mapping ecosystem service flows.** *Ecosystem Services*, 4(2005), 104–116. (2013).

PARAÍBA. Secretaria do Planejamento. **Plano diretor de recursos hídricos do Estado da Paraíba: diagnóstico.** t. 2, v. 3. João Pessoa. 1997b.

PARAÍBA. Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais/SUDEMA – Superintendência de Desenvolvimento do Meio Ambiente. **Zoneamento ecológico-econômico do Estado da Paraíba: Região do Cariri Ocidental – Estudos Hidrológicos.** João Pessoa, 2000.

Plieninger, T., Dijks, S., Oteros-Rozas, E., & Bieling, C. (2013). **Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level.** *Land Use Policy*, 33, 118–129.

POSTEL, S. L.; THOMPSON JR., B. H. **Watershed protection: capturing the benefits of nature's water supply services.** *Natural Resources Forum*, v. 29, p. 98-108, 2005.

RABELO, M. S. **A cegueira do óbvio: A importância dos serviços ecossistêmicos na mensuração do bem-estar.** Tese de doutorado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Brasil. 136p 2014.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa Social: métodos e técnicas.** 3. ed. revista e ampliada. São Paulo: Atlas, 2008.

RODRIGUES, A.P. **Quantificação, valoração e mapeamento de serviços de ecossistema na bacia superior do Rio Sabor (concelho de Bragança)**. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Bragança. Bragança, Portugal. 123p 2015.

SACHS, Ignacy. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2007. 472p.

SCHRÖTER, M., REMME, R. P., SUMARGA, E., BARTON, D. N., & HEIN, L. **Lessons learned for spatial modelling of ecosystem services in support of ecosystem accounting**. *Ecosystem Services*, 13, 64–69. (2015).

SCHÄGNER, J. P., BRANDER, L., MAES, J., & HARTJE, V. **Mapping ecosystem services' values: Current practice and future prospects**. *Ecosystem Services*, 4, 33–46. (2013).

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

SOUZA, B.I. **Contribuição ao estudo da desertificação na bacia do Taperoá – PB**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 120p1999.

SUKHDEV, P. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity**. Interim Report of the Convention on Biological Diversity. European Communities, Cambridge, United Kingdom. 2008.

TALLIS, H. T.; RICKETTS, T.; GUERRY, A. D.; WOOD, S.A.; SHARP, R.; NELSON, E.; ENNAANAY, D.; WOLNY, S.; OLWERO, N.; VIGERSTOL, K.; PENNINGTON, D.; MENDOZA, G.; AUKEMA, J.; FOSTER, J.; FORREST, J.; CAMERON, D.; ARKEMA, K.; LONSDORF, E.; KENNEDY, C.; VERUTES, G.; KIM, C. K.; GUANNEL, G.; PAPENFUS, M.; TOFT, J.; MARSIK, M.; BERNHARDT, J.; GRIFFIN, R. **Invest 2.5.3 User's Guide: integrated valuation of environmental services and tradeoffs**. The Natural Capital Project, Stanford, 2013. p. 357.

TEEB K, P. (Ed.) **The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations**. Earthscan. London. (2010).

THORSEN B.J., MAVSAR R., TYRVÄINEN L., PROKOFIEVA I. & STENGER A. (eds.) (2014) – **The Provision of Forest Ecosystem Services - Vol II**. What Science Can Tell Us. European Forest Institute.

TUNDISI, J. G., **Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios. Conferência de abertura do VII Congresso Brasileiro de Limnologia**. Instituto Internacional de Ecologia, 1999. 24 p.

VALLÉS-PLANELLAS M., GALIANA F. & VAN EETVELDE V. **A classification of landscape services to support local landscape planning.** Ecology and Society 19 (1): 44. (2014).

VATN, A. AND D. BROMLEY, D.W. (ED.), 1995: **The Handbook of Environmental Economics.** Basil Blackwell.

Wallace, K.J., 2007. **Classification of ecosystem services: problems and solutions.** Biological Conservation 139, 235–246.

WILLEMEN, L., BURKHARD, B., CROSSMAN, N., DRAKOU, E. G., & PALOMO, I. Editorial: **Best practices for mapping ecosystem services.** Ecosystem Services, 13, 1–5. (2015).

Wolff, S., Schulp, C. J. E., & Verburg, P. H. **Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives.** Ecological Indicators, 55, 159–171. (2015).

YIN, Robert K. **Case Study Research: design and methods.** EUA: Sage Publications, 2010.

Zar, J.H. **Biostatistical Analysis Prentice-Hall,** Eryelwood Cliffs, N.J. 663pp. (1996)

APENDICE A – Modelo de tabela para que as partes interessadas identifiquem os bens e serviços ecossistêmicos, o ambiente em que são encontrados e o seu nível de importância (valoração social)

Ambiente e bens e serviços ecossistêmicos	Código	Nível de importância					Outras informações
		Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	
Curso d'água							
Mata ciliar							
Outros							

Fonte: Tabela adaptada de FERREIRA, (2018) por Gomes (2018)

ANEXO I – Questionário técnico

Data: ___/___/___ **Horário:** _____

Entrevistador: _____

1 - PERFIL SOCIOECONÔMICO

Sexo: () Masculino () Feminino

Estado civil: () Solteiro/a () Casado/a () Divorciado/a () Viúvo/a

Idade: () 18 a 25 anos () 26 a 35 anos () 36 a 45 anos () 46 a 56 anos () 57 A 65 ()
Acima de 65 anos

Escolaridade: () Analfabeto () Ensino fundamental completo () Ensino fundamental
incompleto () Ensino médio completo () Ensino médio incompleto () Ensino médio e
técnico () Graduação () Pós-graduação _____

Reside na: () Zona Rural () Zona Urbana

Qual a sua renda mensal aproximada? (Salário mínimo atual: R\$954,00)

() 1 a 2 SM () 2 a 4 SM () 4 a 6 SM () 6 a 8 SM () 8 a 10 SM () Mais de 10 SM

Qual a sua principal fonte de renda? _____

ANEXO II – Parecer de aprovação do comitê de ética para realização da pesquisa

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MAPEAMENTO E VALORAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Pesquisador: ALDAIR DOS SANTOS GOMES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 92528818.8.0000.5182

Instituição Proponente: Universidade Federal de Campina Grande

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.839.746

Apresentação do Projeto:

Projeto de Mestrado voltado para análise da percepção da importância do meio ambiente para a existência da vida humana.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar a percepção de grupos de interesse acerca da disponibilidade de bens e serviços ecossistêmicos na Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Devidamente identificados

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos devidamente apresentados

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n

Bairro: São José

CEP: 58.107-670

UF: PB

Município: CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)2101-5545

Fax: (83)2101-5523

E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

Continuação do Parecer: 2.839.746

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1151133.pdf	28/06/2018 15:16:38		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_De_Divulgacao_dos_Resultado.pdf	28/06/2018 15:07:53	ALDAIR DOS SANTOS GOMES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_Compromisso_Pesquisador.pdf	28/06/2018 15:02:11	ALDAIR DOS SANTOS GOMES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	28/06/2018 15:00:57	ALDAIR DOS SANTOS GOMES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_anuencia.pdf	07/06/2018 08:30:19	ALDAIR DOS SANTOS GOMES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_anuencia1.pdf	07/06/2018 08:30:09	ALDAIR DOS SANTOS GOMES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado_Brochura_Investigador.pdf	07/06/2018 08:25:56	ALDAIR DOS SANTOS GOMES	Aceito
Orçamento	Custos_projeto.pdf	07/06/2018 08:22:44	ALDAIR DOS SANTOS GOMES	Aceito
Folha de Rosto	Folho_Rosto.pdf	07/06/2018 07:38:27	ALDAIR DOS SANTOS GOMES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n
Bairro: São José CEP: 58 107-670
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 Fax: (83)2101-5523 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 2.639.746

CAMPINA GRANDE, 23 de Agosto de 2018

Assinado por:
Andréa Oliveira Barros Sousa
(Coordenador)

Endereço: Rua Dr. Carlos Chagas, s/ n
Bairro: São José CEP: 58.107-670
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 Fax: (83)2101-5523 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

Página 03 de 03