

Referencia: Carvalho Junior, Oldemar de Oliveira; Birolo, Alesandra Bez; Schmidt, Andreoara. A biodiversidade do Pantanal como ativo econômico na economia circular de Anastacio e Aquidauana. Florianópolis: Instituto Ekko Brasil, 2018. (Série Texto Técnico, TT/IEB/03).

A biodiversidade do Pantanal como ativo econômico na economia circular de Anastacio e Aquidauana

Oldemar de Oliveira Carvalho Junior
Alesandra Bez Birolo
Andreoara Schmidt

Introdução

O Instituto Ekko Brasil (IEB), por meio do Projeto Lontra, com patrocínio da Petrobras/Programa Petrobras Socioambiental, desenvolve estudos de modelagem energética de ecossistemas e avaliação econômica de ativos ambientais, como biodiversidade e espécies ameaçadas. Trabalhos sobre o tema foram publicados recentemente pelo IEB tendo como foco a Ilha de Santa Catarina (Carvalho Junior, 2016), o Pantanal (Carvalho Junior et al., 2017), e áreas costeiras marinhas (Carvalho Junior e Birolo, 2019).

Os trabalhos realizados têm como base o conceito de energia e de economia circular. Economia Circular é um conceito estratégico que busca a redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia. Tem como objetivo implementar no município, fluxos circulares de reutilização, restauração e renovação. O conceito de energia foi desenvolvido por Odum e Odum (1976) como uma base estratégica para o desenvolvimento econômico e social, com o uso inteligente dos recursos naturais. Tais trabalhos são amplamente difundidos em países como Estados Unidos, China, e países europeus (Vassalo et al, 2017; Liu et al, 2017; Campbell and Brown, 2012).

De forma a organizar as informações conhecidas, e permitir uma visão geral do sistema, um modelo energético, específico para o Rio Aquidauana, foi construído. A Figura 1 é uma representação do fluxo da energia no Sistema do Rio Aquidauana (SRA). O modelo exhibe as fontes externas de energia que abastecem o Sistema, o transito dessa no interior do sistema, e as devidas exportações.

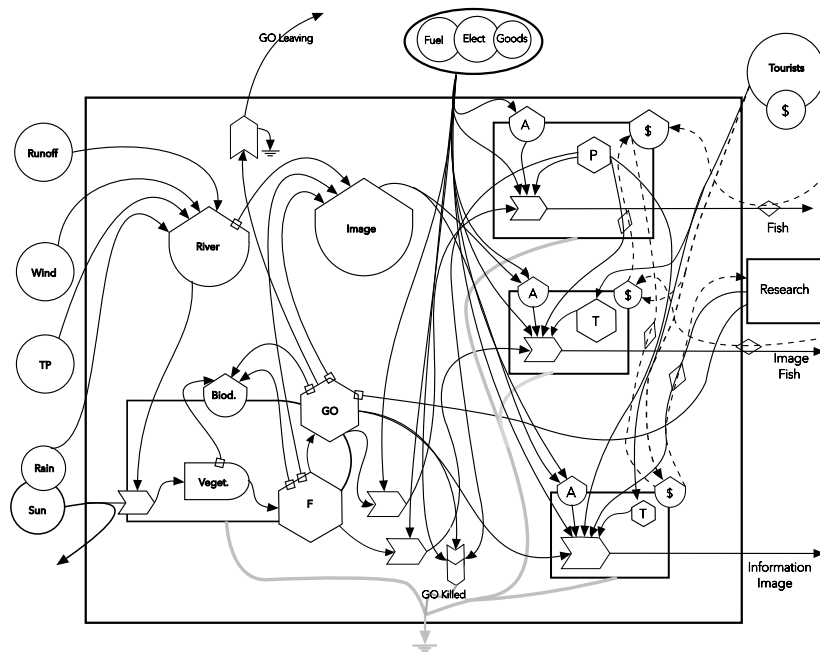


Figura 1. Modelo energético do Sistema do Rio Aquidauana (SRA).

O caminho da energia, conforme pode ser observado na Figura 1, se dá da esquerda para a direita, aumentando em qualidade no mesmo sentido, culminando nas exportações. Portanto, a energia externa, mais dispersa, entra no sistema e passa a ser “trabalhada” nos diversos compartimentos, aumentando em qualidade. A metade esquerda da Figura representa o sistema natural e a metade direita o sistema econômico. Como pode ser observado, os dois sistemas trabalham de forma integrada. As várias mudanças na qualidade da energia, da esquerda para a direita, é medida pela *transformidade*.

A energia representa a energia disponível necessária para fabricar um produto ou serviço, e tem como unidade o emjoule. Também mede o trabalho de produção de bens e serviços, expresso em emdólares (UNEP, 2012). Ele é aplicado aqui para determinar os valores da biodiversidade e da espécie *Pteronura brasiliensis* no Rio Aquidauana. Os valores são medidos em emdólares, como uma medida do dinheiro que circula na economia local como resultado do fluxo da energia dentro do sistema.

O emdólar é ajustado ao SEEA EEA System of Environmental-Economic Accounting Experimental Ecosystem Accounting (United Nations, 1993), método utilizado para os cálculos temáticos, levados em conta para a definição de valores de títulos verdes (green bonds). São considerados títulos verdes os papéis de dívidas usados para captar recursos com o objetivo de financiar projetos que resul-

tem em benefícios ao meio ambiente, ou ainda que contribuam para amenizar os efeitos das mudanças climáticas.

Os títulos verdes apresentam um enorme campo de mercado de captação de recursos, em especial para municípios brasileiros. Existem bancos interessados no Brasil — o que falta são bons projetos. Um dos temas mais complexos de serem abordados é o que diz respeito à biodiversidade, felizmente um assunto que o Instituto Ekko Brasil domina faz alguns anos, com os trabalhos desenvolvidos na Ilha de Santa Catarina e no Pantanal do Mato Grosso do Sul.

Avaliação do projeto realizado no Rio Aquidauana

A Figura 1 é um diagrama do sistema do Rio Aquidauana, mostrando as forças de energia ambiental, os recursos adquiridos, os processos e componentes, assim como as exportações. As fontes ambientais renováveis na esquerda governam os subsistemas ambientais dentro do sistema, e promovem os estoques de vegetação, água superficial, biodiversidade, estrutura geológica, e solo. Estes subsistemas e estoques contribuem para a imagem do Rio Aquidauana, os quais servem para atrair turistas de fora do sistema, que por sua vez, trazem energia e dinheiro para dentro do sistema, da mesma forma como removem alguma energia na forma de pesca e vida selvagem.

As fontes não-renováveis, como combustível e eletricidade, conduzem os subsistemas dominados pelo homem, os quais incluem os visitantes, a estrutura do município e o Projeto Lontra. Os ativos do município e do Projeto Lontra são utilizados na produção de informação e gerenciamento dos recursos. Os do município são utilizados para a manutenção da infraestrutura pública e atendimento aos visitantes/pescadores. Os ativos do Projeto Lontra são empregados na pesquisa, e no atendimento às escolas, universidades, e público em geral.

Também exibido no diagrama, são os vários serviços ecossistêmicos fornecidos pelo Sistema do Rio Aquidauana. Serviços de produção deixam o sistema pela direita, onde estão os mercados, os quais trocam o dinheiro pelas commodities e serviços. No caso do Projeto Lontra, o sistema recebe fundos (patrocínios) para a pesquisa e ações de educação ambiental, linha tracejada direcionada para as estruturas do Projeto, exportando informação (publicações) e imagem (divulgação). Em outros casos, como a água utilizada pela sociedade, o SRA não é pago diretamente pelo serviço.

A Tabela 1 sumariza a avaliação emergética do SRA, listando as principais forças de energia, entrada e saída de recursos financeiros, e exportações do sistema. A energia renovável, considerando apenas a energia solar, é de $\text{em}\$56,4$ milhões. Bens importados/comprados, não renováveis representam $\text{em}\$335$ mil. A energia das exportações do SRA totalizou $\text{em}\$104$ milhões. O maior valor foi o da pesca profissional, seguido pela pesca turística.

Tabela 1. Avaliação emergética dos fluxos que suportam o Sistema do Rio Aquidauana.

Note	Item	Units	Quantity	Emergy Intensity (sej/unit)	Solar Emergy	EmDollars
RENEWABLE RESOURCES						
1	Sunlight	J	1,92E+20	1,00E+00	1,92E+20	56.361.711,18
2	Rain	J	5,98E+16	3,10E+04	1,85E+21	545.235.294,12
3	Wind	J	1,10E+17	2,45E+03	2,70E+20	79.376.484,53
4	TP in river	g	5,11E+14	2,00E+06	1,02E+21	300.430.953,17
5	TP out river	g	1,28E+15	2,00E+06	2,55E+21	751.077.382,93
6	River, geopotential	J	2,84E+10	1,85E+03	5,25E+13	15,43
8	Runoff	J	1,89E+17	5,19E+01	9,79E+18	2.878.803,55
						1.735.360.644,91
PURCHASED INPUTS						
9	Goods Professional Fishing (equipments	g	2,46E+07	1,13E+10	2,78E+17	81.898,41
10	Goods Amateur Fishing (equipments, ca	g	1,92E+08	1,13E+10	2,17E+18	639.693,00
11	Fuel (Professional Fishermen)	J	6,22E+04	1,11E+05	6,90E+09	0,00
12	Fuel (Amateur Fishermen)	J	4,86E+05	1,11E+05	5,39E+10	0,02
13	Electricity Professional Fishery	J	3,35E+11	2,92E+05	9,77E+16	28.736,10
14	Electricity Amateur Fishery	J	2,61E+12	2,92E+05	7,63E+17	224.452,22
						335.086,75
EXPORTS						
15	Information (research)	hrs	3,14E+04	2,35E+14	7,38E+18	2.169.948,53
16	Water, Chemical Potential	J	2,26E+14	8,1E+04	1,83E+19	5.373.113,81
17	Water, Geopotential	J	2,19E+13	4,7E+04	1,03E+18	303.063,81
18	Surface Water Supply	J	2,38E+13	8,10E+04	1,93E+18	567.021,92
19	Fishing, Professional	J	1,17E+13	1,68E+07	1,96E+20	57.698.996,31
20	Fishing, Tourist	J	6,33E+12	1,68E+07	1,06E+20	31.295.586,06
21	Wildlife watching (Image exported with	J	1,48E+12	1,50E+07	2,22E+19	6.530.160,00
						103.937.890,44
ECONOMY:						
National Emergy Money Ratio (EMR) :		3,40E+12				

Avaliação: A biodiversidade como um ativo ambiental para investimentos Green Bonds

O Rio Aquidauana é um resultado de milhões de anos de adaptação de processos físicos, químicos e biológicos. Atualmente, as espécies que vivem ali representam uma rede de informações que, ao longo desse tempo, é transportada no DNA destas, responsável pela manutenção e pelo futuro de

ecossistema. A bacia hidrográfica e a planície de inundação que abrigam o rio são cobertas por Floresta e Mata Ciliar, ricas em biodiversidade. Elas são responsáveis por capturar a energia solar e torna-la disponível para o resto da cadeia trófica. A Figura 2 exibe o fluxo da energia entre os vários compartimentos da cadeia trófica do SRA.

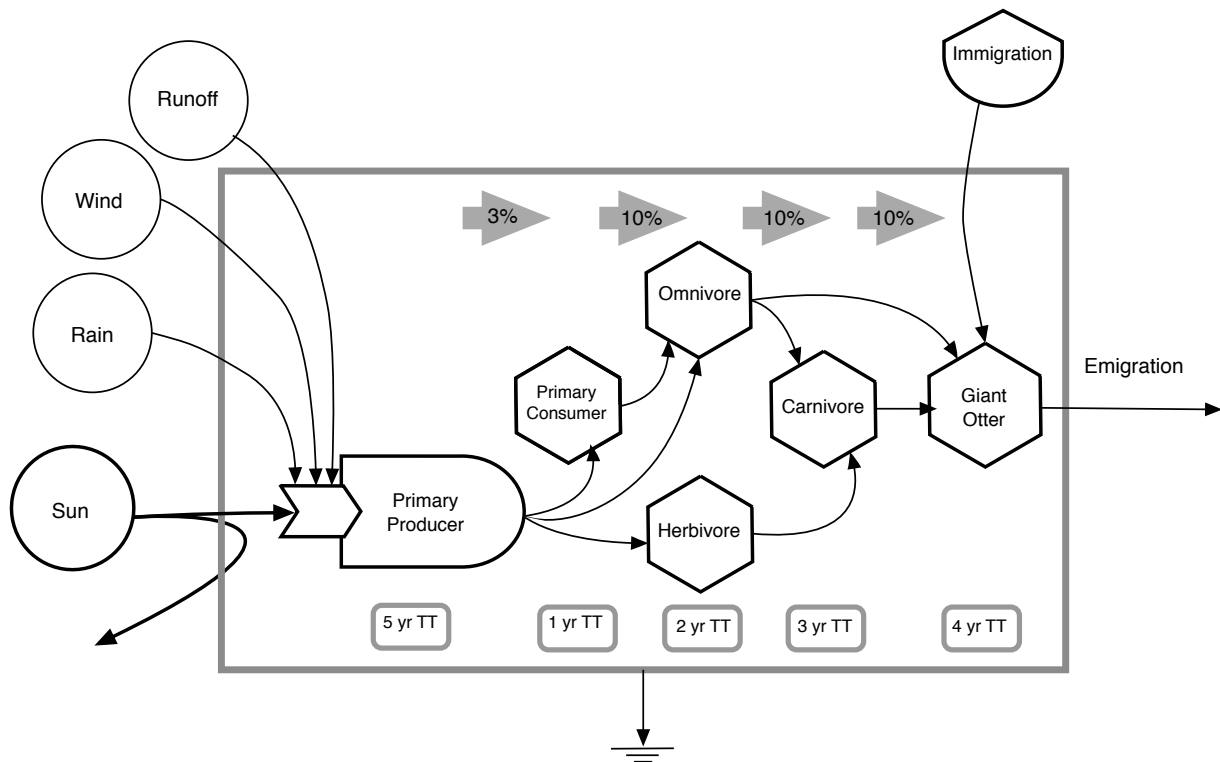


Figura 2. Transferência de energia entre os compartimento tróficos do Sistema do Rio Aquidauana.

Na Figura 2 a energia entra à esquerda do sistema e é transformada e incorporada ao sistema pelos produtores primários (Floresta e mata ciliar). Os produtores primários disponibilizam a energia aos consumidores primários, herbívoros e onívoro. Herbívoros e onívoro são consumidos pelos carnívoros e no final da cadeia está a ariranha. Várias espécies tomam parte nessa transformação energética e na manutenção do sistema.

A área é residência de inúmeras espécies, entretanto, esta riqueza ainda não está devidamente quantificada. Inexiste um levantamento da biodiversidade específico para o Rio Aquidauana. Portanto, os dados utilizados são da biodiversidade do Pantanal com um todo, visto que o Pantanal é considerado como um vasto corredor ecológico. Podemos encontrar, no Pantanal cerca de 5.544 espécies: 3.500 de plantas, 1.032 invertebrados, 113 reptéis, 463 aves, 263 peixes, 41 anfíbios, e 132 mamíferos.

A Tabela 1 mostra o número de espécies conhecidas no Pantanal e os valores emergéticos da biodiversidade. A biodiversidade é avaliada com base na média ponderada das Unidades de Valores emergéticos (UEV) para cada taxa. Embora a biodiversidade seja composta de plantas e animais, ela representa o conteúdo informacional do ecossistema, refletido na diversidade de espécies presentes.

Tabela 1. Energia das espécies no Parque Municipal da Lagoa do Peri.

Grupo	# Espécies	Energia ^a (seJ/unit)	Turnover time ^b	Emergy/ Taxa ^c	UEV ^d (seJ/ species)	Biodiversity Emergy (seJ)	Biodiversity (em\$)
Plantas	3.500	4E+19	10	4,00E+20	1,14E+17	4,00E+20	1,18E+08
Invertebrados	1032	4E+19	2	8,00E+19	7,75E+16	8,00E+19	2,35E+07
Repteis	113	4E+19	4	1,6E+20	1,42E+18	1,60E+20	4,71E+07
Aves	463	4E+19	6	2,40E+20	5,18E+17	2,40E+20	7,06E+07
Peixes	263	4E+19	3	1,20E+20	4,56E+17	1,20E+20	3,53E+07
Anfíbios	41	4E+19	3	1,20E+20	2,93E+18	1,20E+20	3,53E+07
Mamíferos	132	4E+19	10	4,00E+20	3,03E+18	4,00E+20	1,18E+08
Total	5.544				3,6E+18	2,00E+22	5.870.117.647,06

a Renewable energy da *Pteronura brasiliensis*

b Estimate of average turnover time of species within taxa

c Product of turnover time and renewable energy

d Emergy per taxa divided by number of species in each taxa

National Emergy Money Ratio (EMR) sej/\$ (Total emergy Used/GDP) 3,40E+12

O valor em dólar calculado para os ativos de biodiversidade para o Pantanal foi de em\$ 5.9 bilhões. Os principais índices emergéticos calculados aqui dizem respeito a biodiversidade, sem o valor da ariranha como espécie ameaçada no Rio Aquidauana. Cabe ressaltar que esse valor não reflete os benefícios anuais derivados da biodiversidade, ou seja, um receptor ou valor de uso para quem deseja comprar algo. Representa sim, a energia necessária para gerar o armazenamento da biodiversidade, ou o valor intrínseco desta. É uma medida do investimento de recursos necessários para produzir a biodiversidade, como um produto ou serviço. Neste estudo, foi calculado o valor emergético da biodiversidade como a energia disponível (convertida para emergia) necessária para produzi-la. Em seguida, foi aplicado o equivalente monetário da emergia, o em dólar, para expressar emergia dentro de uma escala de valores equivalente ao dólar, que representam o investimento da biosfera na biodiversidade.

Neste trabalho, a energia da ariranha representa a energia necessária para a evolução da espécie. Ela inclui a processo de seleção natural transmitido através da informação genética. Esta energia é o trabalho ambiental potencial que seria perdido caso a espécie fosse extinta. De maneira a estimar a energia, a média do tempo de reposição da espécie (Weir, 2007) é definido como 3 milhões de anos, e um total de 10 milhões de espécies é utilizado (Campbell and Brown, 2012). No Pantanal, a ariranha é considerada como criticamente ameaçada. A Tabela abaixo mostra os cálculos que levam ao valor da ariranha.

Item	Quantity	Energy Intensities (sej/unit)	Solar energy	EmDollars (\$/yr)
Endangered species (Giant Otter)	1E+00	9,52E+20	1E+21	280.057.706,39
Valued of critical species				
#ariranhas	1			
Aquidauana river length, km	120			
Aquidauana river width, km	10			
Aquidauana river area, km ²	1200			
Distribution area Giant Otter, km ²	5.984.901			
%Viable population area to the otter distribution area estimated	2,01E-04			
%Viable population area to the otter distribution area estimated	0,020050			
Viable population area (Home Range) (Km ²) estimated	12,00			
energy per species (sej/species)	4,75E+24			
National Energy Money Ratio (EMR) sej/\$ (Total energy Used/GDP)	3,40E+12			
average value for turnover time of species (Weir, 2007) (million yrs)	3E+06			
median estimate for total number of species (million)	1,00E+07			
renewable energy budget of the globe (sej/yr)	1,58E+25			
Energy in critical sp (Giant otter) estimated	9,52E+20			

A energia da espécie é multiplicada por estes valores para obter uma estimativa da energia incorporada na ariranha que habita o Sistema do Rio Aquidauana (SRA), conforme a equação abaixo (Campbell and Brown, 2012).

$$\text{Ariranha} = \# \text{ de espécies} * \% \text{ da pop total no SLP} * \text{energia necessária para desenvolver a espécie}$$

Dentro do SRA, a presença da ariranha é determinante, o que resulta em apoio financeiro e interesse por patrocinadores, para a pesquisa e, conseqüentemente, para a exportação de informações. O valor calculado para a ariranha é de em\$ 280 milhões.

O principal objetivo com esse estudo é buscar um entendimento mais claro de como o valor da biodiversidade, e de uma espécie ameaçada como a *Pteronura brasiliensis*, pode ser utilizado no auxílio à captação de green bonds para projetos de conservação e energia limpa. Não há tendências claras nas diferenças entre os valores monetários e em dólares. Pode-se esperar que um ativo como a biodiversidade, estranho ao mercado, possa resultar em maior divergência entre os valores monetários e emergéticos. De maneira geral, pode-se alinhar valores monetários e emergéticos, principalmente onde existe um mercado em funcionamento, por exemplo, peixe. Portanto, apesar de estarmos falando do valor emergético da ariranha e outros integrantes da biodiversidade, considera-se que estes valores estão dentro de uma ordem de magnitude dos valores em dólar.

A incerteza inerente ao valor da biodiversidade está associada aos dados utilizados, como o número de espécies dentro de taxa encontradas no Pantanal, que podem estar sub-estimados. Dados mais refinados podem, obviamente, alterar os resultados, mas mesmo assim a tendência é ainda evidente devido aos altos valores obtidos. Assim, enquanto há incerteza, e valores podem mudar com melhores dados, o fato de os valores de energia da biodiversidade serem tão grandes em ordens de magnitude, sugere que, mesmo com refinamento, eles ainda são recursos extremamente importantes dentro do Sistema do Rio Aquidauana e do Pantanal. O fato do número de espécies estarem sendo sub-estimados, sugere que os valores tendem a aumentar com um maior número de espécies catalogadas.

O objetivo é utilizar a biodiversidade com um ativo para o município de Anastacio e/ou Aquidauana e captar títulos verdes para financiar projetos de energia limpa, saneamento, e transporte de baixo impacto. O estudo tem como base a Contabilidade do Ecossistema Experimental do SEEA: Recomendações Técnicas, preparadas como parte do Programa Conjunto das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), Projeto das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (UNSD) e Convenção da Biodiversidade (CBD) sobre Contabilidade de Capital Natural Financiada pela Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD); esboço final de outubro de 2017.

Dessa forma, a biodiversidade se torna um ativo ambiental, incorporado na conta pública do município, para financiar a conservação do Rio Aquidauana e do próprio Pantanal, investindo em áreas prioritárias para o benefício dos habitantes locais e da região. Esta abordagem, baseada na avaliação do capital natural, tem como fim o benefício das comunidades locais, conscientes de sua contribuição para o gerenciamento e uso adequado do capital natural. No Brasil, até o presente, nenhum

município fez uso de títulos verdes. Nesse particular, Anastacio e/ou Aquidauana podem se tornar uma referência nacional.

Outras cidades já emitiram seus próprios títulos verdes, lideradas por Johannesburg e Gothenberg. Gothenberg da Suécia vendeu um título verde de US\$ 76 milhões em setembro 2018; Toronto emitiu um 'Fundo Atmosférico' que financia uma usina combinada de calor, energia e resfriamento, uma usina de energia solar, um programa de financiamento de eficiência energética e um teste piloto de iluminação branca LED externa. Joanesburgo também lançou green bonds no valor de US\$ 143 milhões a ser usado para financiar o Projeto *Biogás para Energia* e o *Iniciativa Solar Geysers*, assim como outros projetos que reduzem as emissões de gases de efeito estufa e contribuem para uma cidade resiliente e sustentável.

Recentemente, em maio de 2017, o BNDES foi o primeiro banco brasileiro a emitir *green bonds* (títulos verdes) no mercado internacional. O valor do título foi de US\$ 1 bilhão, com prazo de sete anos, a 4,8% ao ano, listado na Bolsa Verde de Luxemburgo. Os recursos foram voltados para projetos de energia eólica e solar. Até o momento apenas grandes empresas obtiveram sucesso na captação de títulos verdes no Brasil, como BRF, Suzano, Fibria, e Klabin (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2017). Isso ocorre, entre outras coisas, pela falta de conhecimento e capacidade em construir bons projetos.

No caso de Anastacio e/ou Aquidauana, dependendo da análise de risco de crédito do município, o processo de avaliação pode ter que passar pelo governo federal. Independente disso, os projetos precisam ser validados por uma empresa auditora externa, como a PricewaterhouseCoopers (PwC), KPMG, Ernst & Young, e Deloitte. Sendo validado, as contas do município terão um ingresso de cerca de US\$5,9 bilhões, de forma a poder emitir green bonds para projetos com benefícios ambientais, subsidiando e promovendo uma economia global de baixo carbono, resiliente ao clima e eficiente em recursos relacionados com transporte e saneamento.

Importante demonstrar que os projetos propostos terão um impacto direto na biodiversidade. O Projeto Lontra e o Rio Aquidauana, como beneficiários diretos de parte do investimento, por meio da economia circular e do turismo de conservação podem representar essa garantia. A biodiversidade do Pantanal, como um ativo para o município, faz com que os projetos propostos ganhem mais peso na avaliação de um pacote de projetos alinhados com as categorias eleitas pelo GBP (Green Bond Principles): 1. energia renovável; 2. eficiência energética; 3. prevenção e controle da poluição; 4. gestão sustentável dos recursos naturais e do uso da terra; 5. conservação da biodiversidade terrestre e aquática; 6. transporte limpo; 7. gestão sustentável das águas e das águas residuais; 8. adaptação às alterações climáticas; 9. produtos eco-eficientes e/ou de economia circular adaptados, tec-

nologias de produção e processos; e 10. edifícios verdes que satisfaçam normas ou certificações reconhecidas a nível regional, nacional ou internacional.

O pleito feito pelo IEB encaixa-se dentro de uma das linhas expostas acima, a de número 5, conservação da biodiversidade terrestre e aquática, incluindo a proteção de bacias hidrográficas. Entretanto, nada impede que o pacote de projetos a ser submetido contemple qualquer uma das outras linhas. Segundo definição da Febraban, *títulos Verdes (Green Bonds para o mercado internacional) são Títulos de Renda Fixa utilizados para captar recursos com o objetivo de implantar ou refinar projetos ou ativos que tenham atributos positivos do ponto de vista ambiental ou climático. Os projetos ou ativos enquadráveis para emissão destes títulos podem ser novos ou existentes e são denominados Projetos Verdes* (FEBRABAN e CEBDS, 2016).

A emissão de títulos verdes no Brasil passa por três etapas: Pré-emissão (análise de mercado e desenho da abordagem dos títulos verdes), Emissão (preparação da oferta e emissão), e Pós-emissão (monitoramento e reporte). O retorno financeiro do título verde deve ser demonstrado já na apresentação do projeto específico, de preferência seguindo as Boas Práticas do PMBOK, incluindo fluxo de caixa e indicadores econômicos.

Até a presente data nenhum município se habilitou aos títulos verdes. Nesse particular, Anastacio e/ou Aquidauana podem se tornar os primeiros municípios a obterem green bonds, tornando-se um referencial para o país. Entretanto, o projeto precisa ser formatado e montado, apto a passar por uma avaliação externa. O valor da biodiversidade aqui apresentado é apenas o primeiro passo nesse processo, com o objetivo de fortalecer o saldo do município e, ao mesmo tempo, demonstrar preocupação com o meio ambiente, como parte de uma política pública, orientando os projetos a serem submetidos.

No caso da avaliação externa, os projetos podem ser organizados em duas fases, a pré-operacional e a operacional. A pré-operacional inclui: critérios de elegibilidade, gestão do Projeto, licenças e estudos de impactos ambientais, indicadores de monitoramento, e estimativas do desempenho ambiental. A operacional adiciona aos da pré-operacional as certificações de sustentabilidade, atestados de regularidade ambiental, e laudos técnicos (Febraban e CEBDS, 2016).

Dado as características fisiográficas e da abundância dos recursos naturais, Anastacio e Aquidauana apresentam potencial significativo para emissão de títulos verdes pelo setor do turismo sustentável ou de conservação, do uso da energia limpa, saneamento, e da mobilidade/transporte com baixa emissão de CO₂. Estes setores são primordiais para o crescimento econômico destes municípios.

O turismo de conservação por exemplo pode ser definido como o segmento do turismo que utiliza o patrimônio natural e cultural, através de um projeto de pesquisa socioambiental, com a participação de ecovoluntários, promovendo o empreendedorismo social das comunidades envolvidas, focado na experiência e aprendizado em áreas protegidas, contribuindo para o planejamento, uso, sustentabilidade e conservação destes, com responsabilidade social. Esse conceito é novo e faz jus a um tipo de turismo que, embora ainda incipiente no Brasil, tem sido praticado por projetos sérios de pesquisa e conservação, cuja proposta é a auto-sustentabilidade, baseada no empreendedorismo social. Pode representar uma opção real para a sustentabilidade das áreas protegidas, sem sobrecarregar o contribuinte.

Assim como o turismo sustentável depende da proteção de bens socioambientais, é necessário implementar diferentes formas de turismo, como o turismo de conservação. Um exemplo é o Programa Ecovoluntário do Instituto Ekko Brasil, que atrai turistas da Europa e dos Estados Unidos para trabalhar por uma causa, como a proteção da biodiversidade, em especial a lontra neotropical, dedicando tempo a um projeto de pesquisa como o Projeto Lontra. Iniciativas como essas, que respeitem o patrimônio histórico e ambiental, podem contribuir para o desenvolvimento local, além de fortalecer a emissão de green bonds.

O turismo de conservação pode ser fundamental para o crescimento econômico dos municípios de Anastacio e Aquidauana, e a transição destes para uma economia de baixo carbono. Neste particular, os títulos verdes são uma grande oportunidade para canalizar recursos e esforços no planejamento e preparo às mudanças climáticas.

Recomendações

- Incorporar o valor da biodiversidade nas contas públicas do município;
- Caso necessário, dependendo do rating do município, solicitar o papel do governo federal como avalista;
- Definir um termo de cooperação com o Instituto Ekko Brasil, com a participação do Ministério Público e/ou Ordem dos Advogados do Brasil, para a publicação do documento técnico final com os cálculos detalhados da avaliação econômica da biodiversidade;
- Contratar o serviço de um consultor senior com atuação reconhecida em projetos green bonds;
- Solicitar a validação dos cálculos da biodiversidade à um auditor reconhecido, como PricewaterhouseCoopers, Deloitte, ou Bureau Veritas Certification;
- Definir um programa ou conjunto de projetos voltados para a baixa emissão de carbono, baseados nas boas práticas do PMBOK;
- Definir um plano de negócio para cada projeto;
- Solicitar a emissão de green bonds junto a uma instituição financeira.

Referências

- Campbell E, Brown MT. 2012. Environmental accounting of natural capital and ecosystem services for the US National Forest System. *Environ Dev Sustain* (2012) 14:691–724.
- Carvalho Junior, O. 2016. Energy Analysis of the Peri Lake System and the Role of the Neotropical Otter. *IJRRAS*, 29(1): 31-54).
- Carvalho Junior, O.; Silva, Carolina; Pereira, W.; Fonseca, V.C.; Birolo, A.B. 2017. Environmental accounting of natural capital and ecosystem services for the Aquidauana River, Southern Pantanal, Brazil. *Wulfenia*, 24(9).
- Carvalho Jr. O.; Birolo A. B. 2019. Conservation Tourism for the Sustainability of Coastal Areas. Case Study: Otter Project. *Revista Costas*, 1(1): 87-106.
- FEBRABAN E CEBDS. 2016. Guia para emissão de títulos verdes no Brasil. Federação Brasileira de Bancos e Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável.
- Liu G, Brown MT, Casazza M. 2017. Enhancing the Sustainability Narrative through a Deeper Understanding of Sustainable Development Indicators. *Sustainability*. 9: 1078.
- Odum, H.T., Odum, E.C. 1976. *Energy Basis for Man and Nature*. McGraw-Hill, USA, 296p.
- SEEA Experimental Ecosystem Accounting, 2017. Technical Recommendations. UNEP / UNSD / CBD project on Advancing Natural Capital Accounting funded by NORAD.
- SEB - Skandinaviska Enskilda Banken. 2017. *Green Bonds – Ecosystem, Issuance Process and Regional Perspectives Brazil Edition* GIZ, Germany.
- UNEP. 2012. *Ecosystem Services and Rural Livelihoods in the Sahel: Environmental Accounting and Wealth Surveys. Summary for Decision Makers*. United Nations Environment Program, Nairobi.
- United Nations. 1993. *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting, Interim version. Studies in methods, Series F, No. 61*. United Nations, New York.
- Vassalo P, Paoli C, Buonocore E, Franzese PP, Russo GF, Povero P. 2017. Assessing the value of natural capital in marine protected areas: A biophysical and trophodynamic environmental accounting model. *Ecological Modelling*, 355:12-17.

Referência: Carvalho Junior, O.; Birolo, A.; Schmidt, A.; Stutz, R. 2019. A biodiversidade do Pantanal como ativos econômicos na economia social de Anastacio e Aquidauana. Instituto Ekko Brasil, Florianópolis.

