

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA – ANÁLISE DE IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS DE EMPREENDIMENTOS NA BACIA DO ALTO PARAGUAI

Alessandra Costa Gosch (*), Eduardo Rattton, Sandra Mara Pereira de Queiroz

* Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura da Universidade Federal do Paraná, Programa de Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial da Universidade Federal do Paraná.

RESUMO

A Avaliação Ambiental Integrada (AAI) visa subsidiar a compreensão da dinâmica socioeconômica de uma região incluindo os padrões culturais e antropológicos, bem como processos de intervenção antrópica sobre os ecossistemas. Este trabalho apresenta uma aplicação de Avaliação Ambiental Integrada com a consideração de impactos cumulativos e sinérgicos entre empreendimentos implantados e em planejamento na Bacia do Alto Paraguai, com foco na implantação de um terminal portuário à margem do rio Paraguai. Utilizou-se do método de valoração de impactos proposto pela UFPR-ITTI/DNIT-CGMAB (Pimenta *et al.*, 2014) em conjunto com uma adaptação das técnicas apresentadas por Senner *et al.* (2002) e Gallardo *et al.* (2017) pela metodologia proposta por Tucci e Mendes (2006) para criação de uma Matriz de Avaliação Ambiental Integrada de impactos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos existentes e planejados na bacia do Alto Paraguai.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação ambiental integrada, Impactos cumulativos, Impactos sinérgicos, Avaliação de impactos ambientais, empreendimento portuário.

INTRODUÇÃO

A avaliação dos impactos ambientais possui a finalidade de proporcionar uma base de entendimento das alterações ambientais, introduzindo questões de dimensões e da dinâmica desses processos (SÁNCHEZ, 2015).

A Avaliação Ambiental Integrada (AAI) visa subsidiar a compreensão da dinâmica socioeconômica dos padrões culturais e antropológicos, bem como dos processos de intervenção antrópica sobre os ecossistemas. Segundo o apresentado por Tucci e Mendes (2006), a AAI constitui um processo interdisciplinar e social de análise e avaliação de processos naturais e humanos com interações relevantes nos cenários de qualidade ambiental atual e futuro, bem como nos recursos existentes e sua distribuição no tempo e espaço, de modo a fomentar as análises necessárias à definição e implementação de políticas estratégicas.

A análise dos impactos cumulativos e sinérgicos visa a avaliação da situação ambiental dos empreendimentos no cenário atual e futuro do local onde estão inseridos. Desse modo, os efeitos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos necessitam ser avaliados para cada meio em conjunto com os empreendimentos ou atividades já ocorrentes em seu local de implantação.

Embora a análise dos impactos cumulativos e sinérgicos seja prevista na Resolução nº 01/1986 (Artigo 6, inciso II) do CONAMA, não há prática ou referencial conceitual e teórico estabelecido para a análise propriamente dita dos impactos cumulativos. Desse modo, utilizou-se por base as definições da Comissão Europeia para Proteção Ambiental, Nuclear e Civil.

Efeitos cumulativos referem-se àqueles resultantes de alterações ambientais causadas por outros efeitos passados, presentes ou previsíveis. A classificação dos impactos identificados, para a análise integrada de efeitos cumulativos e sinérgicos, portanto, pode ser classificada nas categorias de: impacto não cumulativo, impacto cumulativo, impacto sinérgico, impacto indutor ou impacto induzido (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2012).

Impactos cumulativos são resultados de alterações geradas por outros empreendimentos em conjunto com os impactos causados pelo empreendimento estudado, no passado, presente, ou futuro previsível. Ou seja, impactos cumulativos representam a soma dos impactos causados por todos os empreendimentos existentes na área estudada, a cada cenário temporal. A Figura 1 ilustra a interação dos impactos cumulativos (EUROPEAN COMMISSION, 2000).

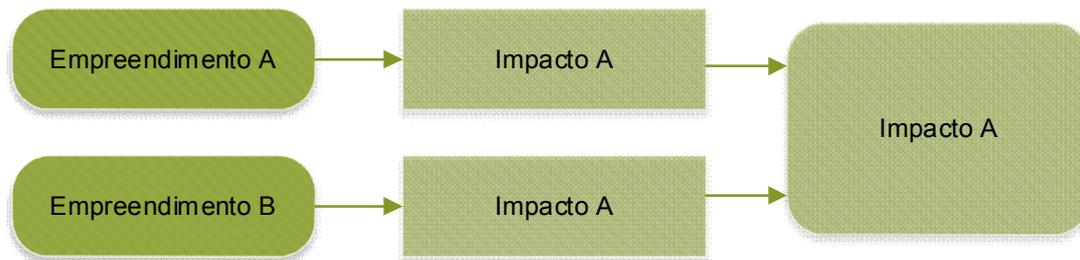


Figura 1 - Representação esquemática de impacto cumulativo. Fonte: Adaptado de European Comission, 2000.

Impactos sinérgicos são referentes à capacidade de um efeito específico induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir com outro, não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade. A Figura 2 ilustra a interação dos impactos sinérgicos (EUROPEAN COMMISSION, 2000).

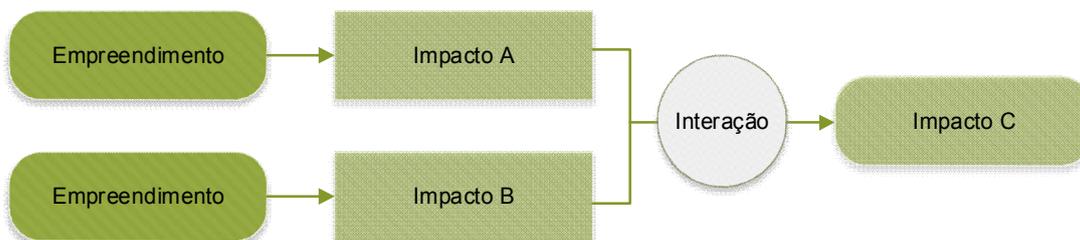


Figura 2 - Representação esquemática de impacto sinérgico. Fonte: Adaptado de European Comission, 2000.

Apenas a classificação de um impacto como “cumulativo” ou “não-cumulativo”, entretanto, não é suficiente para uma devida análise dessa propriedade, haja vista a complexidade das inter-relações existentes entre ecossistemas e impactos. Faz-se, portanto, necessário que na caracterização do impacto sejam analisadas as interações associadas, com a consideração dos fatores:

- Variedade nas características dos fatores ambientais sob influência do empreendimento;
- Possibilidade de interação com os impactos oriundos de outras atividades e/ou empreendimentos;
- Possibilidades de interação entre os impactos ambientais e suas consequências para os fatores ambientais afetados (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2008).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é apresentar uma aplicação de análise ambiental integrada com a consideração de impactos cumulativos e sinérgicos entre empreendimentos implantados e em planejamento na Bacia do Alto Paraguai, com foco na implantação de um terminal portuário.

METODOLOGIA UTILIZADA

Para esta pesquisa, utilizou-se do estudo de caso de um empreendimento portuário que se encontra em processo de licenciamento ambiental na Bacia do Alto Paraguai, para o qual foram aplicadas duas metodologias conjuntas para a avaliação dos impactos cumulativos.

Primeiramente foram determinados e valorados os impactos ambientais do empreendimento portuário por si só, em cada fase de projeto e para cada meio envolvido. Deste modo, para se obter atributos qualitativos, a valoração dos impactos foi realizada por meio da elaboração de uma Matriz de Valoração dos Impactos, por meio da Metodologia de Valoração de Impactos Ambientais proposta pela UFPR-ITTI/DNIT-CGMAB (PIMENTA *et al.*, 2014), a qual considera parâmetros de valoração oriundos do Decreto 6848/2009, que estabelece a significância dos impactos associados à probabilidade de ocorrência de cada impacto. Segundo esta metodologia, o valor de um impacto pode ser obtido pelo produto de sua probabilidade de ocorrência por sua significância, que por sua vez leva em consideração a temporalidade, reversibilidade, magnitude e abrangência do impacto.

Portanto, através desta metodologia podem-se identificar os diversos impactos qualitativamente, bem como valorá-los. Uma vez valorados os impactos resultantes do planejamento, implantação e operação do empreendimento, pode-se proceder à avaliação integrada com consideração dos impactos cumulativos e sinérgicos de outros empreendimentos na região.

Como metodologia para a Avaliação Ambiental Integrada adotou-se a sistemática apresentada por Senner *et al* (2002), de acordo com o proposto por Sánchez (2008) e em conjunto com o utilizado por Gallardo *et al* (2017). Foram

analisados os impactos identificados para os meios físico, biótico e socioeconômico do Terminal Portuário Paratudal em conjunto com os impactos de empreendimentos que exerçam influência sobre a região do porto e no Rio Paraguai no estado de Mato Grosso. O fluxograma da Figura 3 apresenta as fases do estudo.

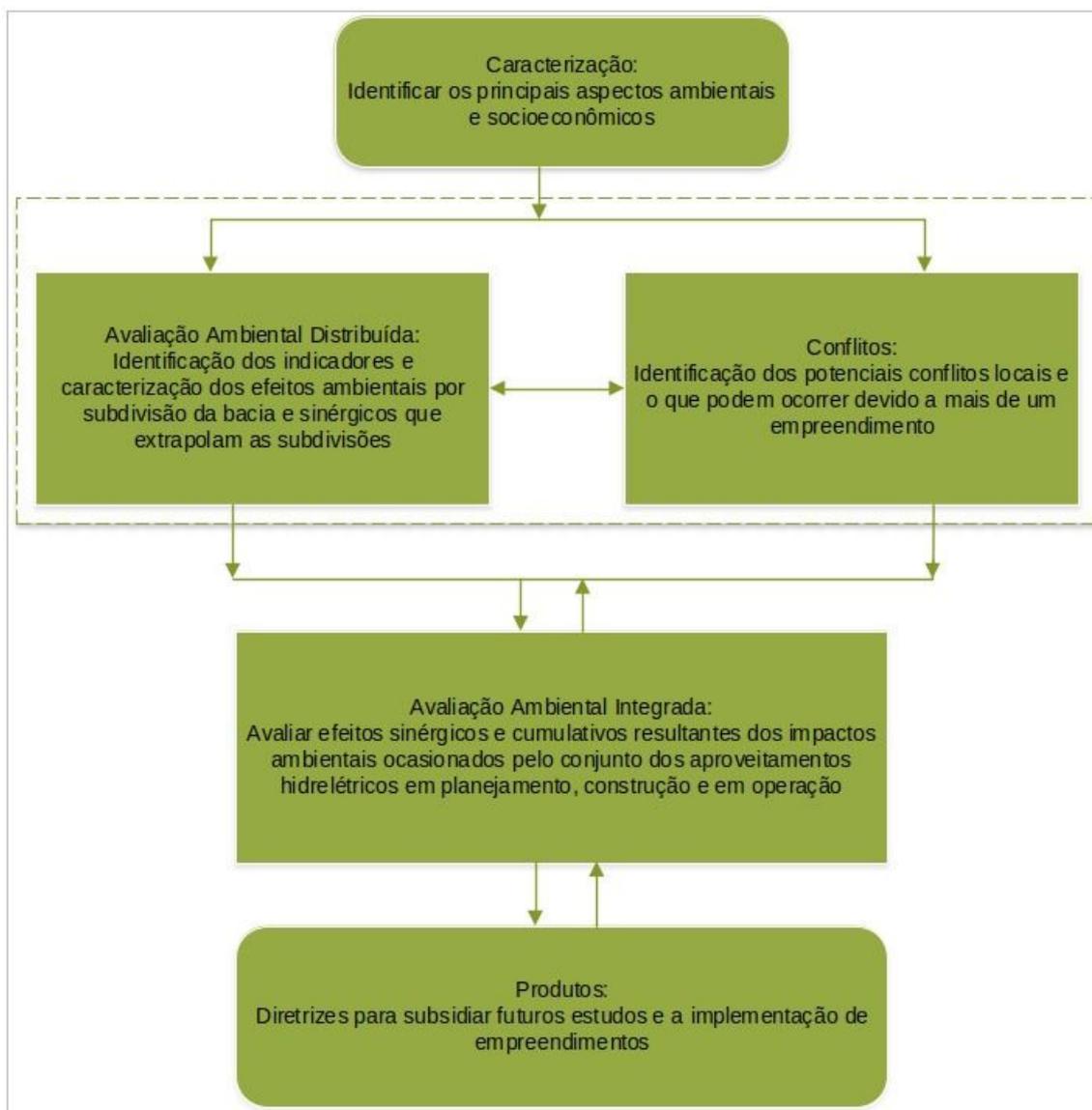


Figura 3: Etapas da Avaliação Ambiental Integrada. Fonte: Adaptado de Tucci e Mendes (2006).

A caracterização visa identificar aspectos socioambientais da bacia referentes aos usos dos recursos hídricos e do solo da bacia, em conjunto com os efeitos cumulativos e sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos no Rio Paraguai. Dessa forma, apresenta-se um panorama geral da bacia, com o qual é possível a identificação e espacialização dos elementos que mais se destacam na situação atual, bem como suas tendências evolutivas. Para a caracterização de demais empreendimentos na região em fase planejamento, planejados, em submetidos ao órgão ambiental local, buscando-se empreendimentos com potenciais impactos cumulativos com o terminal portuário estudado. Uma vez que o foco da análise de impactos cumulativos é a Bacia do Alto Paraguai, foram analisados os empreendimentos localizados em municípios do estado de Mato Grosso que sejam cortados pelo rio Paraguai, ou com presença de afluentes do rio Paraguai.

Foram utilizados como referência os impactos ambientais identificados para o empreendimento, juntamente com estudos realizados para a região, da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do estado de Mato Grosso, bem como Estudos de Impacto Ambiental de empreendimentos no estado e o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai.

Para a caracterização dos empreendimentos em planejamento, planejados, em construção e em operação na região em estudo, foram avaliados os Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) submetidos à SEMA, buscando-se empreendimentos com potenciais impactos cumulativos com o Terminal Portuário Paratudal. Uma vez que o foco da análise de impactos

cumulativos é o Rio Paraguai, foram analisados os empreendimentos localizados em municípios do estado de Mato Grosso que sejam cortados pelo rio, ou com presença de afluentes do Rio Paraguai. Segundo consulta à SEMA/MT, os empreendimentos com EIAs disponíveis foram analisados. Destacam-se a presença de PCHs, UHEs e Complexos energéticos na região, bem como a Linha de Transmissão Jauru-Cuiabá.

Incluíram-se na análise o Complexo hidrelétrico existente e planejado para a região, bem como uma linha de transmissão de alta tensão existente nos municípios cortados pela hidrografia estudada. Além desses, foram inclusos na análise também o turismo pesqueiro, a pesca regulamentada, os impactos da navegação na hidrovía Paraguai-Paraná e os usos consuntivos da água. Tais atividades foram englobadas na análise de impactos cumulativos e sinérgicos por exercerem influência sobre o Rio Paraguai no estado de Mato Grosso e apresentarem impactos potencialmente cumulativos com os identificados no terminal em estudo.

Com relação aos empreendimentos energéticos, em consulta à base de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), foram identificadas 96 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), 18 Centrais de Geração Hidrelétricas (CGH) e 8 Usinas Hidrelétricas (UHE) em diversas fases de licenciamento, implantação ou operação na Bacia do Alto Paraguai no estado de Mato Grosso com possível influência sobre o Rio Paraguai. Ressalta-se que a grande maioria dos empreendimentos cadastrados na ANEEL não constam entre os EIAs disponibilizados pela SEMA/MT. Assim, uma vez que não se dispõe de dados específicos do EIA de cada uma das 120 instalações, e devido à grande quantidade de empreendimentos energéticos na Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai no estado de Mato Grosso, optou-se por incluir na avaliação dos impactos cumulativos uma análise geral do conjunto de impactos dos empreendimentos energéticos na região.

Embora mais comumente realizada em estudo de empreendimentos energéticos, a Avaliação Ambiental Integrada, no caso de um terminal portuário, visa avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto de empreendimentos e atividades ocorrendo simultaneamente na região de análise durante e período de implantação e operação do terminal.

A partir dos levantamentos apresentados na Caracterização, Avaliação Ambiental Distribuída e Conflitos, os aspectos socioambientais de indicativos relevantes para análise foram identificados e hierarquizados. Por meio dos aspectos socioambientais levantados na Avaliação Ambiental Distribuída, os temas prioritários relacionados ao ecossistema e suas interações, com relação aos impactos, foram definidos.

Assim, a avaliação dos impactos foi realizada por meio de aspectos socioambientais como indicadores da Avaliação Ambiental Distribuída, com base em estudos de referência da região e na avaliação de impactos realizada pelo método de Pimenta *et al.* (2014). Levou-se em consideração a caracterização da região e dos impactos prospectados no meio, bem como conflitos relacionados ao meio socioeconômico e aos ecossistemas terrestre e aquático, além de eventuais conflitos relativos aos usos múltiplos do Rio Paraguai envolvendo ações antrópicas e pristinas.

A matriz de análise cumulativa utilizou por critério a probabilidade de ocorrência de efeito cumulativo no relativo aspecto analisado, sendo classificadas como associação explícita ou associação inferida do empreendimento ou atividade causadora de impacto com o aspecto socioambiental que sofre o efeito.

Em caso de não haver indicação da ocorrência de efeitos cumulativos decorrentes de impactos do empreendimento ou atividade analisada com o aspecto em questão, a classificação utilizada foi de associação não verificada. A Tabela 1 apresenta a legenda utilizada para a matriz com a simbologia adotada para classificação da associação dos efeitos com os aspectos.

Tabela 1. Legenda da simbologia utilizada na matriz de Impactos Cumulativos. Fonte: Adaptado de Gallardo *et al.*, 2017.

Nível de associação de efeito cumulativo e/ou sinérgico e os impactos causados pela atividade analisada	Associação explícita (direta ou indireta)	(++) ou (- -)
	Associação inferida	(+) ou (-)
	Não se verifica associação	0

RESULTADOS OBTIDOS

A avaliação e valoração dos impactos ambientais em separado permitiu a determinação de aspectos socioambientais na Avaliação Distribuída, que resultou na determinação de aspectos ambientais representativos dos impactos decorrentes do empreendimento portuário, utilizados para a Avaliação Integrada com os demais empreendimentos. Na tabela 2 seguir são apresentados os aspectos determinados na Avaliação Distribuída, utilizados para a Avaliação Integrada.

Tabela 2. Aspectos socioambientais considerados. Fonte: Autores do trabalho.

Indicadores socioambientais	Impactos ambientais	Meio afetado
Qualidade do solo	Contaminação do solo por resíduos diversos	Físico
Condições do ambiente fluvial	Indução de processos erosivos	Físico
	Alteração da qualidade da água por derramamento óleos e graxas ou substâncias perigosas	Físico
	Alteração da qualidade da água pela suspensão de sedimentos na área de atracação	Físico
Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	Físico
Caracterização do ambiente	Aumento dos níveis de ruído	Físico
	Interferência em patrimônio arqueológico	Socioeconômico
Alterações na flora	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem	Biótico
Perturbações na fauna	Dispersão da biota aquática	Biótico
	Introdução de espécies exóticas e invasoras	Biótico
	Dispersão da fauna terrestre e avifauna	Biótico
Exposição do ecossistema a fatores adversos	Proliferação de animais vetores	Biótico
Dinamização da economia	Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda	Socioeconômico
	Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Socioeconômico
	Expectativas de valorização de bens imobiliários	Socioeconômico
	Incentivo a economia local	Socioeconômico
	Valorização de bens imobiliários	Socioeconômico
	Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)	Socioeconômico
	Redução dos custos logísticos e favorecimento das trocas comerciais no mercado nacional e internacional	Socioeconômico
	Atração de atividades comerciais relacionadas ao empreendimento portuário	Socioeconômico
	Aumento das receitas públicas	Socioeconômico
Demanda por serviços públicos e infraestrutura	Redução dos custos socioambientais	Socioeconômico
	Redução dos custos de manutenção da infraestrutura local	Socioeconômico
	Indução a melhorias na infraestrutura local	Socioeconômico
	Aumento na demanda sobre os serviços públicos de saúde e infraestrutura	Socioeconômico
	Acidentes com trabalhadores do porto	Socioeconômico

A avaliação de indicadores específicos para a baía estudada visa a quantificação e qualificação dos fatores no espaço.

A qualidade do solo é um indicador de aspecto socioambiental considerado como tema principal nesta análise integrada, com impactos decorrentes de possíveis contaminações do solo por resíduos diversos.

Da mesma maneira, as condições do ambiente fluvial constituem um tema prioritário como indicador socioambiental na análise com impactos decorrentes da indução de processos erosivos nas áreas de atracação, alteração da qualidade da água por suspensão de sedimentos na área de atracação, derramamento de óleos, graxas e substâncias perigosas.

O aspecto da qualidade do ar também é um indicador prioritário, referente a emissão de gases poluentes e material particulado.

A caracterização do ambiente é um indicador referente a impactos de descaracterização da paisagem natural, alteração nos níveis de ruído e interferência em patrimônio arqueológico, representando aspectos de relevância na constituição do terminal portuário.

Similarmente, a dinamização da economia é um aspecto socioambiental de importância na medida em que decorre de grande quantidade de impactos socioeconômicos relevantes, tais quais a geração de expectativas relacionadas à geração de emprego e renda, expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento, expectativas de valorização de bens imobiliários, incentivo ao comércio local e dinamização da economia, aumento das receitas públicas, valorização de bens imobiliários, geração de emprego e renda diretos, indiretos e induzidos, e à atração de atividades comerciais relacionadas à operação portuária. Embora esse aspecto abranja impactos positivos e negativos em sua caracterização, a consideração hierárquica da dinamização da economia aponta uma sobrevalia dos impactos positivos quando

sobrepostas as qualificações dos impactos, de forma que foi considerado como um indicador positivo na análise integrada para determinação de áreas frágeis.

A demanda por serviços públicos e infraestrutura é um aspecto relativo ao aumento da demanda sobre os serviços públicos de saúde e infraestrutura, acidentados com trabalhadores do porto, redução de custos socioambientais e redução do custo de manutenção da infraestrutura viária. Da mesma forma que explicitado no aspecto de dinamização da economia, as demandas por serviços públicos e infraestrutura advêm de impactos tanto positivos quanto negativos, com redução e aumento de demandas distintas sobre a infraestrutura. Sendo a maioria dos impactos de cunho positivo e a partir da consideração da hierarquia dos impactos englobados no aspecto em estudo, o mesmo também foi considerado positivamente na análise.

Com relação às alterações na flora, constituem aspecto socioambiental de relevância para os temas prioritários de conservação da biodiversidade, englobando os impactos de perda de cobertura vegetal e alteração da vegetação, introdução de espécies exóticas e invasoras e dispersão da biota aquática.

Quanto às perturbações na fauna, referem-se também à introdução de espécies exóticas e invasoras, bem como dispersão da biota aquática, acrescidos dos impactos de aumento dos níveis de ruído e dispersão da fauna terrestre.

A exposição do ecossistema a fatores adversos caracteriza um aspecto proveniente dos impactos de descaracterização da paisagem natural e proliferação de animais vetores.

Os aspectos de dinamização da economia e demanda por serviços públicos e infraestrutura abrangem impactos positivos e negativos em suas caracterizações. Assim, sendo a maioria dos impactos de cunho positivo e a partir da consideração da hierarquia dos impactos englobados nos dois referidos aspectos foram, portanto, considerados positivamente na análise.

Os aspectos definidos foram confrontados com os empreendimentos e atividades antrópicas, além de fenômenos naturais com influência na área de estudo. Enchentes e vazantes ocorrem de maneira cíclica na região, causando impactos de cunho natural que podem exercer impactos cumulativos com ações humanas. Enchentes caracterizam-se por situações em períodos de grande precipitação quando o leito menor do rio se torna insuficiente para a vazão recebida, vindo a transbordar. Com o crescimento urbano e ocupação desordenada, há a impermeabilização de áreas naturalmente filtrantes, aumentando a velocidade de escoamento superficial e consequentemente um incremento no fluxo destinado ao corpo hídrico, exercendo um efeito cumulativo com a vazão naturalmente elevada presente no rio em épocas de cheia.

Sob o ponto de vista da análise integrada, enchentes exercem influência sobre variados aspectos na região em estudo. Durante as cheias no Pantanal ocorre o fenômeno denominado de dequada, um fenômeno natural de deterioração da qualidade da água, que causa depleção de oxigênio e aumento da concentração de gás carbônico, resultantes dos processos de oxidação da matéria orgânica. Esse fenômeno também provoca variações significativas em parâmetros como condutividade, alcalinidade e, especialmente, nas concentrações dos gases respiratórios. Com relação à fauna, devido às baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água e altas concentrações de gás carbônico, a ictiofauna é afetada, havendo grande quantidade de morte de indivíduos (CALHEIROS; OLIVEIRA, 2017). Esse evento também exerce influência sobre a dinâmica econômica da região, uma vez que o comércio de peixes e a pesca são atividades continuamente exercidas na área em estudo. Especificamente no que diz respeito a fauna terrestre, nota-se a ocorrência de migração de espécies, provocando adensamento populacional em áreas sem capacidade de suporte (ANTUNES, 2010).

No que se refere aos eventos de vazantes, verificam-se alterações no ambiente fluvial devido a alteração da vazão dos corpos hídricos, tendendo à diminuição da lâmina d'água e esvaziamento do leito de afluentes atuantes como canal de drenagem entre rios e lagoas da região. Com relação à fauna e flora, nota-se influência decorrente de alterações de tipologia de espécies predominantes no local devido às mudanças nas condições de habitat disponíveis. As condições da flora são alteradas com a vegetação de ambiente aquático sendo substituída por vegetação terrestre. Verificam-se também alterações na fauna durante o período de vazantes, havendo maior disponibilidade de áreas não inundadas para usufruto da fauna terrestre, enquanto a fauna aquática fica em parte restrita a lagoas formadas, com alta concentração de peixes, favorecendo a proliferação de aves que têm sua alimentação facilitada. Ainda, com relação à exposição do ecossistema a fatores adversos, não se verificam impactos decorrentes da vazante ou enchente, visto serem processos inerentes à região.

Já com relação as atividades antrópicas consideradas na matriz de avaliação, foram selecionadas as atividades com maior relevância na área de abrangência espacial analisada, por sua presença em grande escala, ou devido a impactos relevantes nos meios físico, biótico e socioeconômico.

O complexo hidrelétrico existente foi analisado no cenário atual a partir de estudos de análise integrada da bacia. Os efeitos decorrentes da existência de tais empreendimentos afetam todos os aspectos socioambientais considerados na análise, sendo cumulativos entre os próprios empreendimentos, causando alterações significativas na caracterização do ambiente estudado. Os empreendimentos energéticos de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Centrais de Geração Hidrelétricas (CGH) e Usinas Hidrelétricas (UHE) em diversas fases de licenciamento, implantação ou operação na Bacia do Alto Paraguai no estado de Mato Grosso, com possível influência sobre o Rio Paraguai, foram considerados impactos relativos a análise de interações nos cenários de médio e longo prazo nas matrizes de Avaliação de Impactos Cumulativos, utilizando-se o previsto no Plano Nacional de Energia 2030. Os efeitos esperados são especialmente relacionados a alterações no ambiente fluvial, com impactos indiretos em demais aspectos dos temas prioritários.

A Linha de Transmissão Jauru – Cuiabá abrange um corredor de 10 km iniciando no município de Jauru (MT) e terminando em Cuiabá (MT). Nota-se que, embora presente na região considerada, a passagem da Linha de Transmissão só exerce influência relativa sobre a dinamização da economia, devido ao aumento da disponibilidade energética com efeitos benéficos sobre o desenvolvimento regional.

O turismo pesqueiro é uma atividade bastante presente na região, com influência sobre quase a totalidade dos aspectos considerados na análise integrada, seja por impactos diretos ou indiretos de possível inferência. Especialmente no que se refere a dinamização da economia, o turismo pesqueiro gera renda não somente nos centros urbanos da região, mas também para as comunidades tradicionais ribeirinhas, que exercitam a prática da venda de iscas-vivas para turistas dos hotéis-barco de pesca, dependendo sua subsistência em grande parte da renda gerada por esse comércio. No que tange aos impactos físicos e bióticos decorrentes da prática turística, embora pescadores recreacionais sejam instruídos a soltar os peixes após sua captura, ocorre a indução de perturbações à fauna, flora e ambiente natural. (CÁCERES, 2017). A pesca regulamentada considerada na matriz de análise cumulativa refere-se principalmente a pesca tradicional que ocorre no Rio Paraguai e na região de abrangência do estudo, exercida majoritariamente por pescadores individuais em pequenas proporções, porém há casos recorrentes de pesca excessiva de maneira irregular ou em época de reprodução (piracema), quando deve ser preservado o defeso dos peixes e os pescadores profissionais devem atender o limite máximo de 3 quilos de peixe por dia. Quando exercida dentro das regulamentações, a pesca profissional não induz impactos de grandes proporções, embora ainda exerça influência sobre os aspectos socioambientais considerados nesta análise integrada.

A navegação na hidrovia Paraguai-Paraná tem grande importância no âmbito econômico e social da região, viabilizando especialmente o transporte de grãos sólidos. O Rio Paraguai oferece boas condições de navegação quando feitas as devidas manutenções no canal para garantia da segurança e eficácia da navegabilidade. Entre Cáceres (MT) e Corumbá (MS) localiza-se o Tramo Norte da hidrovia, com canal de navegação de 45 m de largura e profundidade mínima de 1,80 m, comportando comboios com capacidade de transporte de até 3.000 toneladas (UFPR/ITTI, 2017). A viabilidade de operação da hidrovia depende de operações programadas de dragagem, com impactos específicos nos meios físico, biótico e socioeconômicos, além dos decorrentes da própria navegação. A navegação apresenta potenciais impactos negativos relativos à poluição das águas, pressões relacionadas a cortes de meandros, derrocamentos e dragagens, problemas associados a acidentes. Como impactos positivos têm-se o menor consumo de operação em comparação com os modais rodoviário e ferroviário, menor emissão de poluentes atmosféricos e menor consumo de combustível. Na análise cumulativa realizada foram considerados os impactos da navegação e dragagem como impactos decorrentes da Hidrovia para avaliação dos possíveis efeitos cumulativos ou sinérgicos.

As culturas animais abordadas na análise de impactos cumulativos foram a piscicultura, avicultura, suinocultura e a criação de gado. A piscicultura é a única atividade de aquicultura desenvolvida na região hidrográfica do Paraguai, com participação significativa na renda regional e previsão de desenvolvimento crescente pelo apoio da Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural. A avicultura e a suinocultura apresentam crescimento significativo nos últimos anos na região de estudo, constituindo atividades geradoras de pressão sobre os recursos hídricos e demandando disponibilidade de cereais para alimentação. A criação de gado é uma atividade de extrema importância na região, sendo o rebanho bovino no estado de Mato Grosso correspondente a 13% do total nacional. Tal criação ocupa vastas áreas, gerando impactos significativos nos aspectos socioambientais considerados (UFPR/ITTI, 2017).

A agricultura na região se destaca pelas lavouras de duração temporária, com a fruticultura de abacaxi, melancia, melão e tomate, além dos mais relevantes, como algodão herbáceo, arroz, cana-de-açúcar, milho e soja. Dentre esses o mais expressivo em termos quantitativos é o cultivo de soja, com maior volume produzido e valor gerado na agricultura estadual. O cultivo de arroz é realizado de maneira diferenciada e, portanto, foi considerado como uma atividade separada na matriz de avaliação. O arroz é cultivado em áreas alagadas, sendo bastante expressivo em termos de área na região e demandando vazão dos corpos hídricos.

Os usos consuntivos da água na região consideram as atividades de abastecimento humano urbano e rural, dessedentação animal e irrigação.

A Zona de Processamento e Exportação (ZPE) de Cáceres (MT) é um distrito industrial com construção prevista em Cáceres (MT), para instalação de 230 indústrias, principalmente das áreas de agronegócio e alimentação. O Aeroporto Nelson Martins Dantas no município de Cáceres (MT) possui um terminal de passageiros, pista de pouso com 1.500 m, posto de combustível e hangar privado. Há previsão de reforma para atendimento voos comerciais, com objetivo de facilitar o acesso de passageiros para as demandas da ZPE, de investidores interessados em negócios na região e turistas que visitem a cidade para o Festival de Pesca (ARRUDA, 2018).

A matriz resultante da análise integrada, para a abrangência temporal de médio prazo do empreendimento, está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Matriz de Avaliação Ambiental Integrada de impactos cumulativos e sinérgicos. Fonte: Autores do trabalho.

Empreendimentos e atividades externas ao terminal	Indicadores socioambientais								
	Qualidade do solo	Condições do ambiente fluvial	Caracterização do ambiente	Qualidade do ar	Dinamização da economia	Demanda por serviços públicos e infraestrutura	Alterações na flora	Perturbações na fauna	Exposição do ecossistema a fatores adversos
Terminal Portuário	-	-	-	-	++	++	-	-	-
Complexo hidrelétrico planejado	--	--	--	--	++	--	--	--	--
Linha de transmissão	0	0	0	0	++	0	0	0	0
Turismo pesqueiro	-	-	-	-	++	-	0	--	-
Pesca regulamentada	-	--	-	-	++	0	0	--	-
Navegação hidrovia Paraguai-Paraná	-	--	--	--	++	-	0	--	-
Piscicultura	0	--	0	0	++	0	--	-	-
Cultivo de arroz	-	--	0	0	++	0	--	-	-
Pecuária	--	--	0	--	++	0	--	--	-
Avicultura e suinocultura	0	-	0	-	++	0	0	0	-
Agricultura	-	-	0	0	++	0	--	--	-
Usos consuntivos	0	--	-	-	0	0	0	-	0
Enchente	--	--	-	-	--	--	-	-	0
Vazante	0	--	-	0	0	0	-	-	0
Aeroporto	-	0	0	-	++	--	0	-	-

CONCLUSÕES

A avaliação ambiental integrada constitui um processo interdisciplinar e social de análise e avaliação de processos naturais e humanos com interações relevantes nos cenários de qualidade ambiental atual e futuro, bem como nos recursos existentes e sua distribuição no tempo e espaço, de modo a fomentar as análises necessárias à definição e implementação de políticas estratégicas.

A partir da matriz podem-se verificar quais aspectos necessitam criação e aplicação de planos e programas ambientais para manutenção das características da região de implantação do empreendimento. É importante observar a necessidade da aplicação de medidas de controle e mitigação, com relação aos impactos cumulativos decorrentes do conjunto de atividades antrópicas existente na região. É necessário que não somente cada atividade seja responsabilizada pelos

danos causados por sua operação, mas também a prevenção de efeitos sinérgicos resultantes da interação existente. Isto posto, é essencial um planejamento baseado na sustentabilidade dos recursos naturais, construído atualmente pela exaustão do uso, devendo apresentar uma combinação adequada dos diferentes potenciais que a área de estudo poderá proporcionar.

Ainda, considerando o cenário atualmente vigente na área estudada, verifica-se que os empreendimentos constituintes do Complexo Hidrelétrico, a atividades econômicas de pecuária e o fenômeno natural de enchente são os que apresentam maior influência na manutenção da dinâmica ecológica da bacia. Ressalta-se que a manutenção de planos de monitoramento e mitigação de impactos de tais atividades e fenômenos contribui para a manutenção da vida silvestre do pantanal mato-grossense, abrindo possibilidade para implantação de outras atividades que tenham por preceito o desenvolvimento sustentável da região, em funcionamento concomitante com demais empreendimentos existentes ou planejados no rio Paraguai.

Desse modo, percebe-se que atividades já existentes na dinâmica ambiental da região necessitam ser incluídas na avaliação do órgão ambiental, de modo a viabilizar a implantação controlada de novos empreendimentos, como o terminal portuário em estudo, que demonstrou exercer menores impactos cumulativos negativos na região do que atividades previamente implementadas, exercendo impactos positivos na dinâmica socioeconômica. Por meio da realização de análises ambientais integradas pode-se verificar quais atividades necessitam maiores regulamentações ou implantação de planos ambientais, bem como que ações devem ser tomadas para possibilitar a continuidade do desenvolvimento regional, em concordância com os preceitos de sustentabilidade e manutenção da qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Antunes, A. (2010). Estuarina Sobre a Ictiofauna No Estuário Do Rio Itajaí-Açu, Sc, Brasil. *Itajaí*, 21.
2. ARRUDA, J. (2018). Concorrência para projeto de reforma do aeroporto de Cáceres será aberta dia 16 de junho | Cáceres Notícias - Portal de Notícias. Recuperado 26 de outubro de 2018, de <https://www.caceresnoticias.com.br/politica/concorrenca-para-projeto-de-reforma-do-aeroporto-de-caceres-sera-aberta-dia-16-de-junho/649924>
3. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programas de Desenvolvimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Brasil – Plano nacional de Recursos Hídricos. Recuperado em 20 de setembro de 2018 de https://www.mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao13032009033141.pdf
4. BRASIL. Resolução CONAMA N001 de 23 de janeiro de 1986.
5. Calheiros, D. F., & Oliveira, M. D. (2017). Ocorrência do Fenômeno Natural “dequada” no Pantanal. Recuperado 24 de outubro de 2018, de http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_doce/ocorrencia_do_fenomeno_natural_“dequada”_no_pantanal.html
6. European Commission. (2000). *ASSESSMENT OF INDIRECT AND CUMULATIVE IMPACTS AS WELL AS* (Vol. 3).
7. GALLARDO, A. L.C. F., et. al. A avaliação de impactos cumulativos no planejamento ambiental de hidrelétricas na bacia do rio Teles Pires (região amazônica). *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente* Vol. 43, Edição Especial: Avaliação de Impacto Ambiental, dezembro 2017. DOI: 10.5380/dma.v43i0.53818. 2017
8. PIMENTA A. F. F., et. al. Gestão para o Licenciamento Ambiental de Obras Rodoviárias – conceitos e procedimentos. Departamento de Transportes da Universidade Federal do Paraná, Curitiba: UFPR/ITTI, 2014.
9. Prefeitura de Cáceres. (2017). FIPE 2017: Começa nesta quarta em Cáceres maior evento do turismo de MT - Centro-Oeste News. Recuperado 25 de outubro de 2018, de <https://www.centroesteneews.com.br/cidades/fipe-2017-comeca-nesta-quarta-em-caceres-maior-evento-do-turismo-de-mt>
10. SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental; conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
11. SENNER, R. G. B., et al. A Systematic but Not-Too-Complicated Approach to Cumulative Effects Assessment. 22nd Annual Conference of the International Association for Impact Assessment, The Hague, June 15-21, 2002.
12. TUCCI, C. E. M. e MENDES, A. C. Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica. Ministério do Meio Ambiente, 2006.
13. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura. Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental da Hidrovia do Rio Paraguai – Volume 3C – Diagnóstico Ambiental. 2017