



# Relatório Técnico

***Análise do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto de Meio Ambiente (RIMA) do Complexo Hidroelétrico do Rio Cabaçal – PCH Cabaçal 1, Cabaçal 4, Cabaçal 5 e Cabaçal 6, CGH Cabaçal 7 e Cabaçal 8 proposto pela PROGEPLAN Engenharia e Meio Ambiente e São José Energia PCHs Ltda.***

Esta análise foi realizada mediante solicitação do Ministério Público através do Promotor Leandro Túrmina para a equipe da Universidade do Estado de Mato Grosso composta pelo Prof. Dr. Ernandes Sobreira Oliveira Junior, Prof. Dr. Claumir Cesar Muniz, Prof. Dr. Wilkinson Lopes Lázaro e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Solange Kimie Ikeda Castrillon e Ms. Clovis Vailant.

Cáceres, 18 de julho de 2022.

Os documentos analisados encontram-se disponíveis no endereço eletrônico <http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/eia-rima#386-pchs-complexo-cabacal-processo-n-507112-2021>



# 1. Análise dos documentos

---

## *Definição do Empreendimento*

---

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi realizado seguindo “as orientações do Termo de Referência nº 143907/CLEIA/2019, emitido pela Coordenadoria de Licenciamento de Estudos de Impacto Ambiental (CLEIA) da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMAD) do Estado do Mato Grosso, Processo nº 536618/2018.”

Este estudo compreende a execução de empreendimentos aqui denominado como “complexo hidroelétrico do rio Cabaçal”, o qual é “composto por quatro (04) PCHs e duas (02) CGHs, totalizando seis (06) empreendimentos que serão instaladas ao longo do curso do rio Cabaçal, num trecho compreendido entre os municípios de Reserva do Cabaçal, Rio Branco, São José dos Quatro Marcos, Lambari D’Oeste e Araputanga, no estado de Mato Grosso-MT.”

Para a definição do empreendimento consta: “O complexo hidroelétrico do rio Cabaçal, composto por seis empreendimentos, está localizada no rio Cabaçal, sub-bacia 66, bacia hidrográfica do rio Paraguai/Paraná, Estado de Mato Grosso”, e foi realizado com o objetivo de “reforçar a expansão da capacidade instalada do Sistema Interligado Nacional (SIN).”

---

## *Justificativa de realização do empreendimento*

---

A justificativa da realização do empreendimento apresentada no EIA é reportada através da necessidade de que “A geração de energia hidráulica tem papel fundamental dentro da matriz energética brasileira, representando atualmente cerca de 64% da matriz nacional. Isso se deve a sua competitividade econômica e abundância de recurso a nível nacional.”

Esta abordagem é bastante defasada no que se diz respeito às matrizes energéticas brasileiras. A matriz energética tende a ser modificada para a entrada de energias que causem menos impacto ao meio ambiente, como a eólica e solar (ver Instituto de Energia e Meio Ambiente, relatório de 2026). Ainda, o relatório do Ministério de Minas e Energia de 2020 relata que “A energia solar vem sendo a fonte que apresenta o maior incremento de capacidade instalada anualmente no mundo. Isso se explica dados os preços decrescentes verificados nos últimos anos, à robustez tecnológica tendo em vista projetos com mais de 30 anos em funcionamento, o vasto potencial



técnico existente e a não emissão de gases de efeito estufa durante a operação dos parques.” Neste plano, ainda há um comparativo dos dois diferentes tipos de energia a serem gerados no Brasil nos próximos anos, havendo uma tendência de redução da geração por usinas hidrelétricas e aumento da energia solar (figura 44 do relatório do Ministério de Minas e Energias, incluída abaixo). Lembro ainda, que a implantação de energia solar e eólica são muito mais sustentáveis do que aquelas produzidas por matriz hidráulica (artigo de Jorge Miguel Calandrini de Azevedo Neto, de 2020).

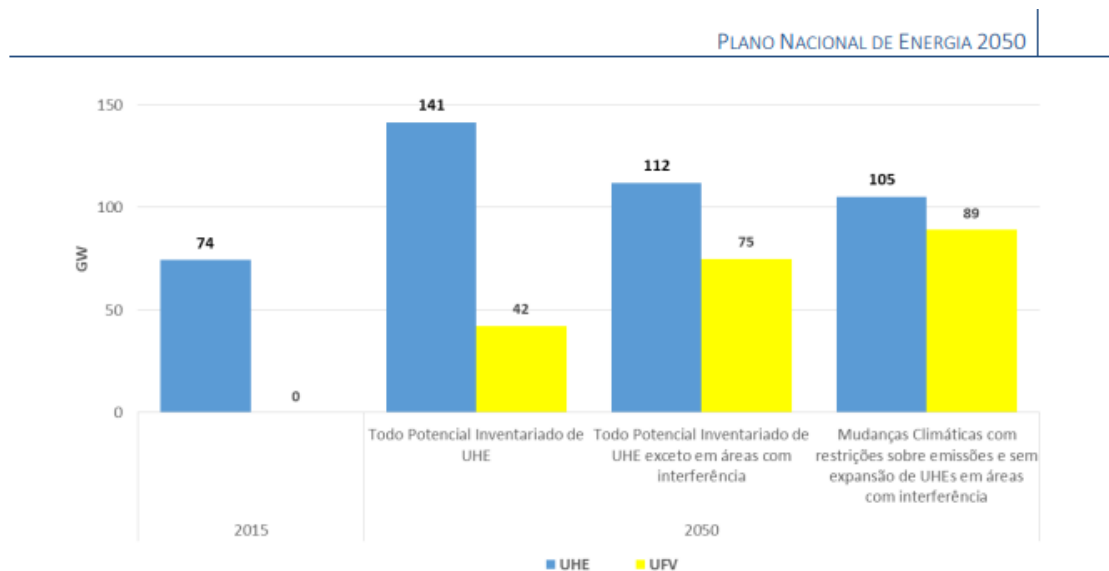


Figura 44 - Análise Comparada da Expansão da Capacidade Instalada de Solar PV e UHE em casos selecionados

A justificativa ainda destaca que “O sítio do complexo hidrelétrico do Cabaçal, está localizado na região sul-sudoeste do Estado de Mato Grosso, a qual se caracteriza por uma economia baseada na cultura de grãos e pecuária extensiva. A expansão das atividades agroindustriais é promissora a partir do aumento da oferta de energia local que, no presente momento, encontra-se reprimida.” Entretanto, nos estudos, tanto no EIA quanto no RIMA, não constam os benefícios socioeconômicos a serem gerados mediante a implantação dos empreendimentos. A única menção a tal informação aparece de forma desconexa na seção de conclusão dos estudos socioeconômicos: “Portanto, mediante as informações expostas, pode-se considerar que a PCH Cabaçal 1 é um empreendimento viável em termos de locação e procedimentos apresentados, no que se refere à análise e dinâmica socioeconômica.” E esta mesma frase se estende às outras PCHs ou CHGs. Entretanto, no aspecto social, não foram avaliados os usuários do rio Cabaçal, como por exemplo, pescadores amadores e ou profissionais que utilizam o rio Cabaçal como um meio de lazer e subsistência. Ainda, há pescadores da cidade de Cáceres que mantêm pesca no rio Cabaçal, os quais devem ser



entrevistados. Neste estudo também não foram entrevistados turistas, os quais podem ter suas opiniões sobre a implantação dos empreendimentos.

Ainda, observa-se a falta do valor econômico gerado para os diferentes grupos sociais desta região. No estudo e no relatório não são apresentados valores econômicos gerados para os municípios onde o complexo será instalado, limitando a informação somente os empregos gerados durante a instalação do empreendimento, sendo cerca de 200 pessoas por 23 meses, dos quais, principalmente habitantes locais. Entretanto, não há uma perspectiva para a geração de emprego e renda para o período pós-instalação. Desta forma, argui-se como a empresa geradora do relatório conclui que *“É importante destacar que o aumento da arrecadação de impostos também favorece o estado do Mato Grosso, bem como a União, já que haverá um aumento da arrecadação de tributos estaduais e federais.”* Mas, de quanto é esse aumento? Qual o estudo realizado para se afirmar que haverá um incremento de novos empreendimentos posteriores a implantação das PCHs e CGHs? Tais questões são misteres, uma vez que uma das bases argumentativas do EIA, em vários momentos, é a da a geração de emprego e renda como em *“A elevação da arrecadação pública e a geração de emprego e renda, como um todo, tende a estabelecer, as tendências de expansão de cada município afetado, atentando para a localização do empreendimento em relação aos vetores de crescimento das sedes municipais”*. Também não há estudo sobre a expansão dos municípios em relação a implantação dos empreendimentos. Esta afirmação é um tanto quanto ilusória, haja visto o que ocorre no município de Jauru, vizinho às 5 cidades onde serão implantadas as centrais hidrelétricas. Em nenhum momento do estudo há o levantamento do incremento econômico regional. Pergunta-se, se os gestores públicos conhecem os novos orçamentos a serem gerados mediante a implantação das centrais hidrelétricas, ou ainda se a população conhece o que será gerado. Em muitos casos do EIA aparecem falas dos moradores das propriedades rurais dizendo que haverá maior emprego e renda, mas não está claro quais são além dos 200 mencionados durante o período de 23 meses de obra.

No EIA justifica-se a execução do empreendimento devido *“O potencial de crescimento destas atividades, relacionadas às indústrias de transformação, está condicionado ao aumento da oferta de energia local.”* Ao melhor de nosso conhecimento, não há um estudo que diga a existência da necessidade de energia elétrica para o crescimento local e nenhuma informação de base primária foi dada neste sentido pelo relatório do empreendedor(es). Não está claro qual é o condicionamento da implantação deste complexo. Retorna-se novamente a observação das centrais hidrelétricas do rio Jauru, as quais não promoveram o desenvolvimento local, mas sim, severos danos ambientais, por exemplo.



O EIA trata que *“A implantação de todos os empreendimentos hidrelétricos no rio Cabaçal, deverá proporcionar um aumento da oferta de energia para a região e consequente expansão dos atuais sistemas de transmissão e distribuição, o que justifica, localmente, a inserção do empreendimento. Além disso irá propiciar o aumento da arrecadação de impostos municipais e estaduais, favorecendo o crescimento econômico dos municípios e do estado do Mato Grosso.”* Mas qual é o estudo econômico-financeiro para tal justificativa? O que se observa em todo o Brasil é o aumento das tarifas de energia elétrica, mesmo havendo maiores construções de PCHs. Desta forma, questiona-se a real necessidade de implementação do empreendimento.

---

### *O Meio Físico*

---

Vários pesquisadores vêm apontando para um decréscimo na quantidade de recursos hídricos na região como demonstrado por Lázaro e colaboradores 2020 e De Oliveira e colaboradores em 2021. Estes pesquisadores demonstraram que os últimos anos a região das áreas baixas do Pantanal estão perdendo massas d'água, sendo 16% a menos nos últimos 10 anos (em uma avaliação entre 2008 e 2018). Na parte mais alta da bacia, em Salto do Céu, a exemplo, foi demonstrado que há uma redução na precipitação entre os anos de 2009 e 2016, e ambos os estudos demonstrando tendências a maiores reduções nos próximos anos. Nas considerações finais do estudo do meio físico não há qualquer menção sobre a precipitação, tanto quanto a preocupação com a redução de níveis de chuva nos últimos anos, o que é severamente preocupante, segundo nossa análise. Como grande preocupação desta variável, questiona-se ainda como serão feitas as manobras de geração de energia durante os períodos secos? Acredita-se que poderá haver um aumento na tarifa de energia elétrica em períodos secos, como é visto em todo o Brasil nestes períodos. O relatório da Confederação Nacional da Indústria de 2021 demonstra que há uma tendência na escassez de chuvas e consequente aumento das tarifas no período de estiagens para os usuários (ver Conferência Nacional da Indústria, 2021). Assim, novamente questiona-se a real necessidade de implantação do complexo, mediante a justificativa de que haverá desenvolvimento regional, bem como o benefício aos moradores quanto às tarifas geradas. Estas considerações implicam ainda em maiores e melhores justificativas para a implantação deste complexo.

Quanto a avaliação do meio físico, é interessante ressaltar que tanto o EIA quanto o RIMA não apresentam profundos estudos com as emissões de gases de efeito estufa. Apenas na introdução sobre a qualidade das águas superficiais é mencionado



um trabalho do professor Tundisi de 1993, ou então a menção sobre a qualidade do ar no canteiro de obras. É fato amplamente sabido sobre as altas emissões de gases de efeito estufa em reservatórios de empreendimentos hidrelétricos. Como exemplos, elencamos aqui alguns trabalhos realizados:

Fearnside 2008 – Hidrelétricas como “Fábricas de Metano” (acesso em: [https://www.silvaporto.com.br/wp-content/uploads/2017/08/GERACAO\\_METANO\\_HIDRELETRICAS.pdf](https://www.silvaporto.com.br/wp-content/uploads/2017/08/GERACAO_METANO_HIDRELETRICAS.pdf))

Fearnside 2016 - Emissões de gases de efeito estufa das represas hidrelétricas da Amazônia brasileira. [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/2019/Hidro-v3/Livro\\_Hidrel%C3%A9tricas\\_Vol\\_3-Cap\\_6\\_Emissoes\\_de\\_gases.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2019/Hidro-v3/Livro_Hidrel%C3%A9tricas_Vol_3-Cap_6_Emissoes_de_gases.pdf)

Empresa de Pesquisa Energética de 2022 - Emissões de gases de efeito estufa em reservatórios hidrelétricos e Nota Técnica que demonstra os métodos para cálculo de emissões de gases. Acesso em

<https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-em-reservatorios-hidreletricos>

Igualmente, os efeitos em cascata dos empreendimentos sobre a hidrodinâmica (velocidades e vazão) das águas em níveis diários, mensais e anuais não foram apresentados, o mesmo ocorrendo para a qualidade da água, nutrientes e hidrossedimentologia. Em estudo realizado no rio Jauru (mesma bacia hidrográfica), De Paes e colaboradores em 2019, detectaram efeitos de quebra de ciclo hidrológico de vazões no corpo d'água, indicando que o principal fator a este feito foram os empreendimentos hidrelétricos instalados no rio. A quebra do ciclo hidrológico, entre outras coisas, afeta diretamente os serviços ecossistêmicos de provisão de nutrientes e pesca, afetando diretamente a bacia do rio Paraguai, uma vez que o rio Cabaçal é um dos principais tributários na parte alta da bacia.

Relativo à erosão, no RIMA consta que “*A Área de Influência Total (AIT) do Complexo apresenta-se dividida em áreas onde a suscetibilidade à erosão varia de baixo potencial a alto potencial. O Alto potencial de erosão ocupa somente 1,43 % da área estudada, em alguns pontos distribuídos dentro da área em estudo. O baixo potencial erosivo abrange maior área, ocupando 92,05 % da AIT. Desta forma, 92,05% da Área de Influência Total (AIT) apresenta áreas com baixo potencial erosivo. Portanto, acredita-se que a instalação dos seis empreendimentos não possui relevante potencial de causar riscos de processos erosivos acentuados, desde que adotadas as medidas mitigadoras e programas ambientais sugeridos na avaliação dos impactos.*” Entretanto, pesquisadores têm demonstrado resultados totalmente contrários do que foi apresentado neste documento, como a alta capacidade de erosão deste local. Inclusive, assoreando o canal que liga ao rio Paraguai, por exemplo (observação pessoal durante



o período de estiagem). Como referência observar o trabalho de Carvalho e colaboradores em 2017, onde “*Constatou-se que os solos presentes na bacia do rio Cabaçal, classificados como extremamente a moderadamente susceptíveis à erosão hídrica, em decorrência das suas características físicas, químicas e mineralógicas, contribuíram para os altos índices de susceptibilidade à erosão na bacia*”. Ou então em trabalho de Lorenzon em 2016 que demonstra que as fragilidades da bacia quanto ao solo onde “*Concluiu-se que a maioria da extensão da bacia hidrográfica do rio Cabaçal apresenta-se com forte fragilidade, o que pode comprometer a ecodinâmica nessa importante unidade da Bacia do Alto Paraguai e no bioma Pantanal.*”

É preocupante a análise da erosibilidade apresentada no EIA/RIMA. Muitos estudos foram realizados pela Universidade do Estado de Mato Grosso demonstrando o alto potencial erosivo da região. Existem ainda as voçorocas, as quais são muito grandes e vêm sendo monitoradas há anos (ver relatório da WWF – Movimento pelas águas do Rio Cabaçal: cuidando das cabeceiras do Pantanal). Essas voçorocas são indicações de que o solo é arenoso, e a perda de cobertura florestal leva ao movimento de terra, em algumas situações causando enormes buracos. Essa terra movimentada, muitas vezes é levada ao leito dos rios, causando o assoreamento.

Assim, quanto ao alagamento, questiona-se como será a dinâmica do solo em virtude da erosão? Acredita-se que o alagamento faça com que a areia proveniente do solo, bastante arenoso, escoe para o rio, causando enormes assoreamentos tanto no rio Cabaçal como em áreas adjacentes, como o rio Paraguai.

---

### *Metais pesados*

---

Qualquer tipo de análise sobre o impacto dos empreendimentos sobre os ciclos biogeoquímicos de elementos tóxicos, também não foi incluído no EIA ou RIMA. Tomemos como exemplo o mercúrio (Hg), cuja presença na biota pantaneira, mesmo na área do empreendimento, já é constatada desde a década de 2000, em diversas publicações da Universidade do Estado de Mato Grosso, Universidade Federal de Mato Grosso e Universidade Federal do Rio de Janeiro. Sabendo de tal fator de preocupação, nenhuma análise sobre os efeitos dos empreendimentos, em isolado ou cascata, foi realizado no EIA ou RIMA. O impacto negativo dos empreendimentos hidrelétricos sobre a ecotoxicidade de metais já é um assunto abordado corriqueiramente pela ciência. Cebalho e colaboradores, em 2017, assim como Pestana e colaboradores em 2019 mostram o aumento do risco de contaminação do metal na biota a jusante de empreendimentos hidrelétricos, ligando diretamente as transformações hidrodinâmicas



a este efeito. Esses pontos, em nossa lógica, devem ser debatidos de forma séria e não pontual nos estudos de impacto ambiental dos empreendimentos, levando em consideração os efeitos em cascata dos mesmos.

---

### *A análise da biota*

---

O RIMA aponta que “*De maneira geral, a supressão da vegetação necessária para a instalação dos empreendimentos, irá provocar a perda de vegetação nativa em todos os empreendimentos em diferentes graus.*” De acordo com o EIA, a instalação dos seis (06) empreendimentos previstos para o rio Cabaçal irá afetar 122,58 hectares de APP e 163,26 hectares de Reserva Legal. Questiona-se qual será a compensação desta perda? O RIMA tem que ser claro quanto aos impactos gerados e sua compensação ambiental.

No RIMA aparecem várias espécies de plantas vulneráveis e em perigo para extinção. Os programas de monitoramento ambiental não serão suficientes para a reposição de espécies vulneráveis e em perigo de extinção, já que muitas destas serão suprimidas mediante o alagamento. Assim, questiona-se como será a abordagem das espécies de plantas, em diferentes graus de vulnerabilidade?

Em um complexo tão grande como este esperava-se que o número de espécies de peixes encontradas fosse bastante superior. Os biólogos encontraram 40 espécies de peixes no local. Entretanto, em uma única baía do Pantanal foram identificadas 170 espécies. Ainda, é preocupante a não identificação quanto a abundância dos indivíduos e discriminação das espécies encontradas, haja visto que muitas delas são espécies migradoras. Não houve no RIMA qualquer menção sobre as espécies migradoras do Pantanal, as quais dependem das cabeceiras para a reprodução. No Eia, a espécie *Brycon hilarii* não é considerada como espécie migradora, sendo que esta espécie é amplamente conhecida como tal. Ainda, é listado *Salminus brasiliensis* (dourado) como espécie comercial e de subsistência, uma inconsistência grosseira, haja vista que é proibida, por lei, a captura e comercialização desta espécie.

Destaca-se que a pesca profissional, na região da Grande Cáceres, englobando a área onde serão instalados os empreendimentos, tem produtividade superior a 27 toneladas de pescado, considerando os anos de 2019 a 2021, incluindo, sobretudo, espécies migradoras, como Pintado, Cachara, Pacu, Piraputanga, Jurupoca, dentre outras. Neste contexto, apontamos ainda que só o Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) representa mais de 15% deste total. A citada espécie, conforme portaria do Ministério do Meio Ambiente, nº 148, de 7 de junho de 2022, foi incluída na Lista Oficial





das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção, na categoria Vulnerável (VU), onde prevê especial atenção em seu manejo, garantindo que ela possa ter condições de recuperar. Assim, processos de barramento são impeditivos para tal.

---

### *Os estudos arqueológicos*

---

O RIMA destaca que “Os estudos arqueológicos estão em curso tendo em vista a necessidade de apresentar o Projeto de Avaliação de Impacto Arqueológico (PAIPA) ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), órgão público responsável pela preservação e divulgação do patrimônio material e imaterial do país.” Assim, observa-se que há a necessidade de conclusão dos estudos para que haja melhor avaliação deste tema.

---

### *A conclusão dos estudos*

---

No RIMA os impactos apresentados são os possíveis impactos positivos - Também podem existir impactos ambientais positivos, como por exemplo, a geração de empregos pela implantação do empreendimento, ou pela maior disponibilidade de energia elétrica na região, que por sua vez, pode atrair outros investidores que favoreçam o crescimento econômico dos municípios. Entretanto, como dito anteriormente não houve um estudo demonstrando que tipo de desenvolvimento deverá ser vinculado a construção do complexo.

O RIMA apresenta que “Quanto à natureza dos impactos (positivos ou negativos), também conforme o esperado para empreendimentos hidrelétricos, verifica-se uma proporção significativamente maior de impactos negativos, em relação aos impactos positivos. Os impactos negativos representam 83,7% do total de impactos, contra 16,2% negativos dos impactos positivos. Este fato importante ressaltado no RIMA remete a inúmeros questionamentos da real necessidade de implantação do complexo.

## **2. Aspectos importantes a serem considerados**

É importantíssimo destacar a necessidade de o RIMA apresentar os levantamentos orçamentários de quanto o município arrecadará de impostos já que a principal conclusão do relatório é a de que a instalação dos empreendimentos gerará empregos e renda municipais.



É importante que haja uma análise da precipitação e sobre a disponibilidade de água em períodos de estiagem, bem como as manobras a serem implementadas durante períodos de escassez hídrica. Ainda, é importante que esteja claramente descrito no RIMA essa abordagem, haja visto a necessidade de demonstração de clareza para a população residente no local.

Como um dos pontos cruciais, preocupa-se a questão do alto potencial erosivo da região, destacado no estudo como contrários aos estudos que as Universidades vêm demonstrando. Ainda, é importante mencionar as ações de programas relativos às erosões e assoreamentos locais e regionais.

Medidas de quantificação dos gases de efeito estufa que serão gerados pela implantação do complexo, com os programas de mitigação e controle de emissões são importantes serem realizados para irem ao encontro das normas técnicas governamentais.

É importante que haja uma análise dos potenciais riscos gerados por acúmulo de metais pesados e sua biodisponibilidade, garantindo que os níveis presentes não sejam impactados, o que poderia levar a uma contaminação do pescado da região.

É importante que haja uma análise mais aprofundada sobre a ictiofauna local, e que aponte meios de garantir suas relações sociais, tais como a pesca profissional, de subsistência e o turismo. Nesse mesmo contexto, apontando quais ações serão tomadas para garantir que espécies ameaçadas e/ou vulneráveis tenham sua população preservada e em condições de se restabelecer.

Também não é clara quais impactos serão observados na relação peixe x planta, onde ambos prestam relevantes serviços ecológicos no ambiente pantaneiro, garantindo a recomposição florestal a a constata oferta de alimentos para a fauna, sobretudo a Ictiofauna.

Por fim, é importante que haja a reflexão das centrais elétricas existentes em rios próximos, principalmente nos empreendimentos do rio Jauru, os quais não proporcionaram o desenvolvimento local e/ou regional, por exemplo, mas causaram vários problemas ambientais.



### 3. Referências bibliográficas

Brasil, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética Plano Nacional de Energia 2050 / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2020

Carvalho J. M., Ronaldo J. N., Serafim M. E., Neves S. M. A.S., Kreitlow J. P., Freitas L. E. F. Susceptibilidade e potencial atual à erosão hídrica dos solos na bacia hidrográfica do rio cabaçal, mato grosso, brasil. Revista Brasileira de Cartografia 2017, Acesso em:

<https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44083/23308>

Cebalho E.C., Díez S., Dos Santos Filho M., Muniz C.C., Lázaro W., Malm O., Ignácio A.R.A. Effects of small hydropower plants on mercury concentrations in fish. Environ Sci Pollut Res Int. 2017 doi: 10.1007/s11356-017-9747-1

Confederação Nacional da Indústria. Impacto do aumento econômico do aumento no preço da energia elétrica / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília : CNI, 2021.

Instituto de Energia e Meio Ambiente. 2016. Acesso em: <http://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2016/01/IEMA-informe-02.pdf>

Jorge M. C. de A. N. Energia eólica e solar: fontes alternativas de geração ou indispensáveis ao desenvolvimento sustentável? Complexitas - Rev. Fil. Tem., Belém, v. 4, n. 2 , 2019 – ISSN: 2525-4154.

Lorenzon T. H., Neves S. M. A. S Neves, Kreitlow J. P., Galvanin E. Ap. dos S., Machado Filho L. C. Fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Cabaçal em Mato Grosso, Brasil. Anais 6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cuiabá, MT, 22 a 26 de outubro 2016 Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 464 464 -474.

Paes R. P., Costa V. A. F., Fernandes W. S. Effects of small hydropower plants in cascade arrangement on the discharge cyclic patterns. RBRH, 24, e33. 2019 <https://doi.org/10.1590/2318-0331.241920180140>

Pestana I. A., Azevedo L. S., Bastos W. R., De Souza C. M. M.. The impact of hydroelectric dams on mercury dynamics in South America: A review, Chemosphere, Volume 219, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.12.035>

WWF. 2013. Movimento pelas águas do rio cabaçal Cuidando das cabeceiras do Pantanal.

[https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/publicacao\\_cabacal\\_web.pdf](https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/publicacao_cabacal_web.pdf)