



PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS: UM AGENTE TRANSFORMADOR DA BACIA DO RIO CAIAPÓ-GOIÁS

Sabrina Carlindo¹
Hyago Ernane Gonçalves Squiave²
Marggie Vanessa Serna Felipe³
Juliana Abadia do Prado Soares⁴

RESUMO

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) nas últimas décadas, passaram a ser uma forte referência quando o assunto é geração de energia elétrica no Brasil. São empreendimentos que se instalam em pequenos fios d'água e que segundo investidores do setor, propiciam um baixo teor de transformação do meio na qual a mesma se insere. Tendo como ponto de partida essas afirmações, a presente produção científica que aqui se inicia, tem como objetivo central dar "luz" as contradições existentes entre os sujeitos "atingidos" direta e indiretamente pelas construções de PCH's instaladas no estado de Goiás e a ascensão da construção desse modelo de empreendimento em todo estado, isso desde os primeiros anos do século XXI. Evocando com especificidade as transformações socioespaciais desencadeadas na bacia do rio Caiapó em decorrência da implantação desses empreendimentos. A metodologia utilizada para a efetivação dessa produção científica, parte inicialmente de uma endossada construção e revisão teórico-metodológica com base em autores como, Milton Santos, Maria Geralda Almeida, Henri Lefebvre, Dirce Suertegaray entre outros e órgãos como ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), a ANA (Agência Nacional de Águas), a Agência de Minas e Energia, entre outros. Ainda, a utilização de ferramentas cartográficas, como o soft Google Earth. Dentre os resultados que se almeja alcançar com essa produção, o principal deles está em conseguir evocar e evidenciar as principais transformações/impactos que a geração de energia, a partir construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas propiciam em diferentes esferas.

Palavras-chaves: Energia elétrica; PCHs; Rio Caiapó

RESUMEN

Las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH's) en las últimas décadas se han convertido en una fuerte referencia en lo que respecta a la generación de electricidad en Brasil. Se trata de proyectos que se instalan en pequeñas líneas de agua y que, según los inversores del sector, aportan un bajo nivel de transformación en el entorno en el que se insertan. Tomando como punto de partida estos planteamientos, la presente producción científica que se inicia aquí, tiene como objetivo central "iluminar" las contradicciones existentes entre los sujetos "afectados" directa e indirectamente por la construcción de las PCH instaladas en el estado de Goiás y el Estado de Goiás. auge de la construcción de este modelo de negocio en todo el estado, desde los primeros años del siglo XXI. Concretamente evocando las transformaciones socioespaciales que se desencadenaron en la cuenca del río Caiapó como consecuencia de la implementación de estos proyectos. La metodología utilizada para la realización de esta producción científica, parte inicialmente de una construcción avalada y revisión teórico-metodológica basada en autores como Milton Santos,

¹ Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Jataí – UFJ sabrinacarlindoo@gmail.com;

² Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Federal Jataí - UFJ hiagoernane@gmail.com;

³ Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Jataí – UFJ marggie.serna@discente.ufg.br

⁴ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Jataí- UFJ jupraso@bol.com.br



Maria Geralda Almeida, Henri Lefebvre, Dirce Suertegaray entre otros y organismos como ANEEL (Agencia Nacional de Energía.) Eléctrica), la ANA (Agencia Nacional del Agua), la Agencia de Minas y Energía, entre otros. Además, el uso de herramientas cartográficas, como el software Google Earth. Entre los resultados que se pretende lograr con esta producción, el principal es poder evocar y resaltar las principales transformaciones / impactos que la generación de energía, a partir de la construcción de Pequeñas Hidroeléctricas, brinda en diferentes ámbitos.

Palabras clave: Energía eléctrica; PCHs; Río Caiapó

1. INTRODUÇÃO

A partir do século XIX, diante a Segunda Revolução Industrial, o processo de industrialização no Brasil desencadeou uma demanda por geração de energia elétrica em várias partes do país, isso se explica diante a evolução dos meios de produção, que até então eram movidos a vapor, e a partir da revolução em si, passam a utilizar combustíveis e eletricidade como matéria prima, transformando assim, toda a estrutura organizacional do país.

Após a década de 1930, no intuito de integrar a região centro oeste com as demais regiões do país, várias ações governamentais foram postas em prática, fazendo com que visivelmente a mesma, e em especial o estado de Goiás, se tornassem um espaço de intensas disputas e interesses diversos. Dentre essas ações, as mais importantes foram, a marcha para o Oeste⁵ e a construção de Goiânia, encabeçada pelo então presidente da época, Getúlio Vargas. Mais tarde, já na década de 1960 no governo de Juscelino Kubitschek (1956- 1960), a construção de Brasília, que foi arquitetada para se tornar a nova capital do Brasil. Essas ações, propiciaram o início de uma nova estrutura dinâmica organizacional e populacional no território brasileiro como um todo.

Assim, partir dessa então transformação dinâmica espacial do território goiano, pós 1930, surge também um aumento significativo do consumo de energia elétrica, insumo necessário para a estruturação desse do novo espaço. Esse fato, desencadeou um verticalizado aumento na construção de empreendimentos geradores de energia hidroelétrica já que, a região centro oeste é uma região bem suscetíveis a instalação desse tipo de empreendimento gerador de energia elétrica por fonte hidráulica. O fato é que a

⁵ A marcha para o Oeste, foi uma ação governamental realizada por Getúlio Vargas, iniciada em 1938, a mesma carregava consigo o objetivo de integrar a regiões Norte e Centro Oeste ao restante do Brasil, a ação resultou num aumento populacional significante principalmente da região Centro Oeste, com o passar dos anos o movimento foi perdendo forças e a região Norte pouco se beneficiou da então ação.



mesma, se dispõem de um vasto e amplo corpo hídrico, rios de grande e pequena vazão se espalham por todo território, já que as mais importantes bacias hidrográficas do país nascem e cortam essa região. Entre elas se destacam, a bacia do rio Tocantins, Araguaia, Paranaíba, Prata, São Francisco entre outras. Associando a geração e o consumo de energia com os impactos seccionados diante os mesmos, Goldemberg e Lucon, 2012, asseveram que,

O consumo de energia é a principal origem de grande parte dos impactos ambientais. Em todos os níveis. Em uma escala micro, é o caso das doenças respiratórias pelo uso primário de lenha. Num nível macro, é a principal fonte das emissões de gases de efeito estufa, que intensificam as mudanças climáticas e causam perda de biodiversidade. Em algumas situações a energia não tem um papel dominante, mas ainda assim é importante: é o caso, por exemplo, da degradação costeira e marinha devida, em parte, a vazamentos de petróleo e outros desastres ambientais. (GOLTEMBERB e ALUCON, 2012, pp. 112).

A base da matriz energética brasileira desde a sua formação, sempre esteve voltada à utilização dos recursos hídricos. Atualmente no século XXI, segundo a ANEEL, 2021, 64% de toda energia gerada no país é proveniente desse modelo gerador. Conseqüentemente, a construção desses empreendimentos energéticos (Usina Hidrelétrica, Pequena Central Hidrelétrica) ocasionam significantes transformações tanto no âmbito material, quanto imaterial, e cabem aos sujeitos que estão inseridos nesse espaço se (re) organizarem no mesmo. Nesse sentido, Goldemberg e Lucon 2012 asseveram que,

O alagamento é um indicador importante para o impacto ambiental de hidrelétricas, mas não o único. Dentre outros impactos, as populações são removidas (inclusive as indígenas tradicionais), a alteração no regime dos rios a jusante (i. e. após) da barragem, o assoreamento a montante da barragem, barreiras a migração de peixes, a proliferação de algas (eutrofização), aguapés e mosquitos, a extinção de espécies endêmicas, a perda de patrimônio histórico, arqueológico e turístico. Devem ser considerados também os riscos associados ao rompimento das barragens. (GOLTEMBERB e LUCON, 2012, pp. 179)

O debate sobre as águas, seu potencial econômico, energético e a sua gestão, é atravessado por interesses diversos e contraditórios, de um lado, grandes investidores que carregam consigo o intuito de gerar e acumular capital, do outro, sujeitos que lutam para manterem-se “vivos” dentro de seu espaço, que além de ser atravessados por diversos interesses, carregam consigo uma história, uma cultura, uma identidade.

Tendo como base essa disparidade de interesses a partir da utilização dos recursos hídricos, e ainda, as transformações que os empreendimentos geradores de



energia elétrica ocasionam ao espaço físico/material e também ao espaço ideológico/imaterial, as Pequenas Centrais Hidrelétricas localizadas em Goiás, se tornaram o principal objeto de estudo a ser enfatizado nessa produção científica, tomando como estudo de caso os empreendimentos implantados na bacia do rio Caiapó, essa que é considerada um modelo nacional ao se tratar de geração de energia hidroelétrica. Assim, a objetividade central dessa proposta de pesquisa, está em dar “luz” as contradições existentes entre os sujeitos “atingidos” direta e indiretamente pelas construções de PCH’s instaladas no estado de Goiás e a ascensão da construção desse modelo de empreendimento em todo estado, isso desde os primeiros anos do século XXI. Evocando com especificidade as transformações socioespaciais desencadeadas na bacia do rio Caiapó em decorrência da implantação desses empreendimentos.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Partindo da então proposta de pesquisa, de evocar as contradições existentes entre os sujeitos, e ainda, as transformações espaciais proporcionadas a partir da construção de empreendimentos energéticos, a mesma caminhará a partir dos passos do método dialético. Quanto aos procedimentos metodológicos, os mesmos estarão estruturados em três principais momentos ou sessões. O primeiro deles, parte de um levantamento e de uma construção teórico-metodológica, pautado em órgãos como a Agência Nacional de Águas (ANA), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o Ministério de Minas e Energia, o Movimento dos atingidos por Barragens (MAB), e autores como Suertegaray, Almeida, Peixinho, Chaveiro, Santos, Lefebvre, Claval, entre outros.

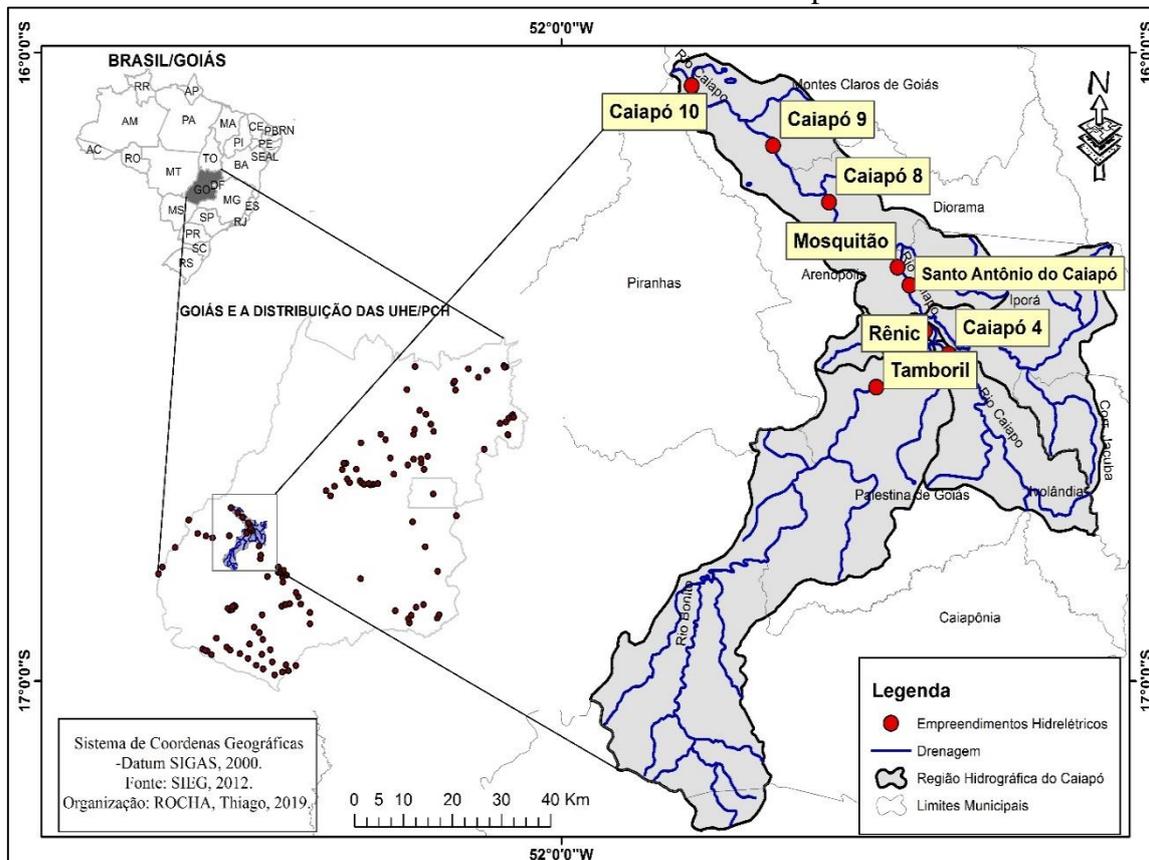
A segundo momento, será realizado um trabalho de sistematização cartográfica da área de estudo, isso resultará na elaboração de mapas e gráficos que ajudaram a explorar e conhecer melhor a amplitude do recorte espacial a ser estudado. A terceiro momento, será realizado um trabalho de campo com finalidade de explorar de um lado, a realidade dos sujeitos atingidos diretamente por esses empreendimentos, e do outro lado, os empreendedores dessas construções, como os mesmos entendem as transformações ocasionadas por essas PCH’s.

3. ÁREA DE ESTUDO

O recorte espacial a ser referenciado nessa produção científica, se faz a partir do estado de Goiás, como o mesmo se estruturou desde a sua formação, e como, a partir da construção dos empreendimentos energéticos, principalmente diante os primeiros anos do século XXI vem se reestruturando. Será dada especificidade as PCH's construídas na bacia do rio Caiapó, um dos principais afluentes do rio Araguaia.

A figura 1, representa cartograficamente a área de estudo a ser evocada nesse presente estudo. A mesma, apresenta todos os empreendimentos geradores de energia elétrica, UHE e PCH's situados no estado de Goiás. Demonstra ainda, um recorte espacial ainda mais delimitado, a bacia do rio Caiapó e as PCH's construídas ao longo de seu curso que percorre os municípios de Caiapônia, Palestina de Goiás, Piranhas, Arenópolis, Diorama, Montes claros de Goiás, Iporá e Ivolândia.

Figura 1- Mapa de empreendimentos energéticos UHE e PCH's localizados no estado de Goiás com ênfase na bacia do rio Caiapó.



Fonte: SIEG 2012, Org: Rocha 2021



As figuras 2, 3, 4 e 5, demonstram a área de inundação de cada empreendimento construído na bacia do rio Caiapó. Conseqüentemente essas imagens, nos possibilita ter uma dimensão real das transformações espaciais que cada uma dessas PCH's propiciou. Vale a pena ressaltar ainda, que as PCH's Caiapó 4, 8, 9 e 10, que aparecem na figura 1, são projetos aprovados, porém ainda não construídos.

Figura 2- Área de inundação PCH Mosquitão



Fonte: Google Earth Org: Carlindo 2021

Figura 3- Área de inundação PCH Santo Antônio do Caiapó



Fonte: Google Earth Org: Carlindo 2021

Figura 4- Área de inundação PCH Rênic.



Fonte: Google Earth Org: Carlindo 2021

Figura 5- Área de inundação PCH Tamboril



Fonte: Google Earth Org: Carlindo 2021

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo a Agência Nacional de Águas - ANA (2019), a política Nacional de Segurança de Barragens, instituída pela Lei nº 12.334/2010, cria regras para a acumulação de água, de resíduos industriais e para a disposição final ou temporária de rejeitos. Ainda,



entende-se que essa política estabelece que é de incumbência da ANA organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Entre os principais intuitos desse sistema estão a coordenação e a elaboração do relatório de Segurança de Barragens, e, ainda, o recebimento de denúncias dos órgãos ou entidades fiscalizadoras.

Essa e outras leis criadas com focos similares asseguram a integridade das relações básicas entre o espaço e sociedade, uma relação que demanda muita atenção e rigor. A não eficácia da aplicabilidade e fiscalização implica em inúmeros transtornos e danos no âmbito espacial, social e ainda cultural.

As fontes geradoras de energia elétrica, em especial aquelas que utilizam os recursos hídricos como matéria prima, aplica-se diretamente a Lei nº 12.334/2010. Segundo a ANEEL, 2019,

a diferença entre uma Usina Hidrelétrica (UHE) e uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) está centrada basicamente em dois pontos: a potência (capacidade instalada) e a área do reservatório de água. Uma UHE conta com mais de 30 MW (megawatts) de potência instalada enquanto uma PCH tem entre 1,1MW e 30MW de potência. Já com relação à dimensão dos reservatórios, as UHEs possuem reservatórios com área superior a 3km e as PCHs atingem no máximo 3km.

O início da utilização dos recursos hídricos no Brasil, voltados à geração de energia elétrica se deu a partir século XIX. Ao contrário do que geralmente se acredita, as barragens de menores dimensões, não são empreendimentos originários da contemporaneidade.

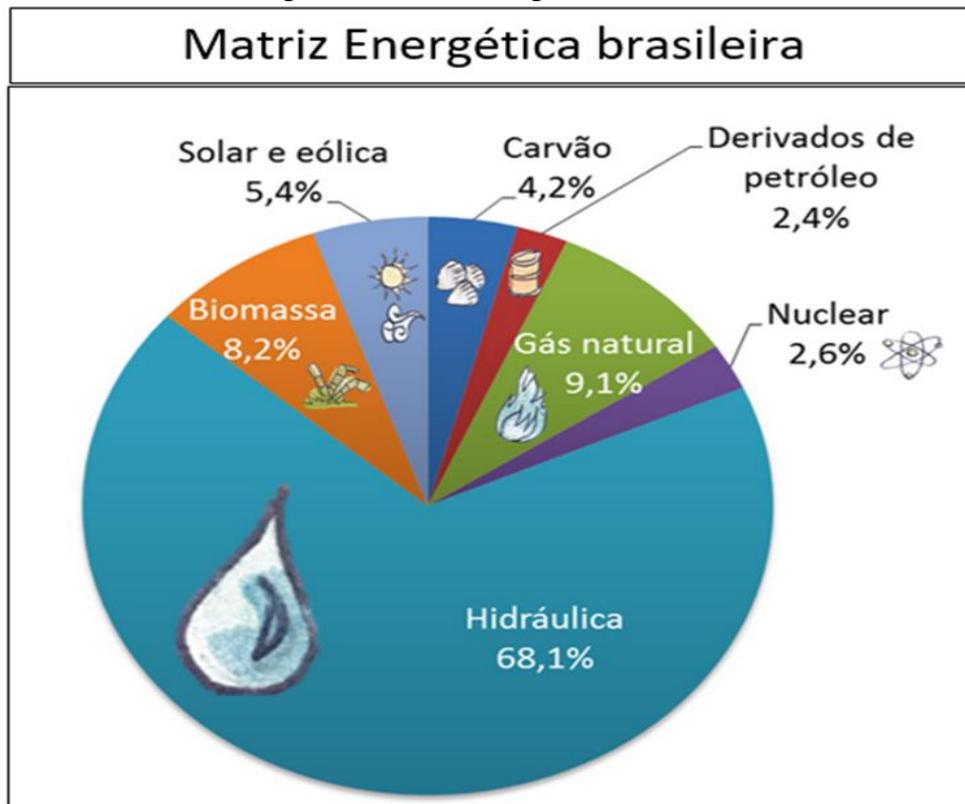
FUNCHAL, 2008, afirma que os registros da primeira construção de uma PCH no país, é datada em 1883, na cidade de Diamantina-MG. Contudo, a primeira definição formal e legal sobre as PCHs só ocorreu em 24 de novembro de 1982, instituída pela Portaria nº 109 do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE).

Ao longo do século XX, os novos rumos delineados pelo capitalismo, demandaram uma matriz energética capaz de suprir as necessidades produtivas, sobretudo, a partir da ampliação da malha industrial e urbana de muitas regiões do Brasil. Desde então, os recursos hídricos vêm sendo utilizados na geração de energia elétrica (onde a demanda pela mesma é visivelmente constante dia após dia).

As PCHs, como mencionamos anteriormente, são empreendimentos com uma capacidade de geração igual ou inferior a 30KL/h. Segundo a ANA 2019, as PCHs têm como principal propósito o fomentar a economia do país a partir do melhor aproveitamento de recursos hídricos. Ao contrário das UHE, elas podem ser instaladas em rios de pequena vazão. Apesar desses empreendimentos gerarem energia em menores escalas, ainda na primeira década do século XXI, a construção de PCH's passou por uma ascensão em todo país.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) 2019, atualmente mais de 68% da matriz energética do Brasil é proveniente das fontes hidráulicas (formas de se produzir energia utilizando os recursos hídricos, exemplo, as UHE ou as PCH's) e os outros 32% da matriz estão fragmentados em mais sete bases, que são: Biomassa, Solar, Eólica, Carvão, Derivados de Petróleo, Gás Natural e Nuclear, como demonstra a figura 6.

Figura 6: Matriz energética brasileira



Fonte: EPE, 2019; Org: Carlindo 2021

Tendo como base de discussão, esses dados apresentados pela EPE, e ainda a matrizes energéticas de outros países (países europeus por exemplo), é possível percebermos que a matriz energética brasileira, de fato é diversificada, e ainda, o quanto



os recursos hídricos, se tornaram um verdadeiro “atrativo”, e que constitui uma base sólida da mesma.

Diante da objetividade central, da presente produção científica que aqui se inicia, outro fato que nos chama atenção e que se faz importante discutir na figura 2, é quanto à energia solar e à energia eólica. As duas técnicas juntas, não correspondem a 6% de toda energia elétrica gerada no Brasil. Tendo ciência de todos os conflitos e transformações espaciais, sociais e também culturais, que são desencadeadas a partir da construção de barragens (no caso das UHE e das PCH’s, as mesmas necessitam, independentemente do período do ano, de um controlado reservatório de água, fazendo com que essas áreas de inundações ocasionem impactos em diversas esferas), esse modelo gerador de energia, que utiliza como “combustível” as correntes de ar e os raios solares, pudessem ser mais exploradas e acessíveis em todo país. Já que são fontes totalmente renováveis e que se dispõem de um minimizado nível de transformação do espaço no qual estão inseridas.

Ao se mensurar e utilizar a categoria espaço, base de análise desse estudo, Henri Lefebvre 2000, o define como,

O conceito de espaço liga o mental e o cultural, o social e o histórico. Reconstituindo um processo complexo de: descoberta (de espaços novos, desconhecidos, dos continentes ou do cosmos); produção (da organização espacial própria de cada sociedade); criação (de obras: a paisagem, a cidade com a monumentalidade e o cenário). Tudo isso evolutivamente, geneticamente (com uma gênese), mas segundo uma lógica: a forma geral da simultaneidade; pois todo dispositivo espacial repousa sobre a justaposição na inteligência, e sobre a ensamblagem material de elementos com os quais se produz a simultaneidade. (LEFEBVRE, 2000, pag. 7)

Tendo como ponto de partida essa definição de espaço que Lefebvre expõem, fica evidenciado a importância e o papel que o mesmo possui para a realizações das fetichizações do homem. O espaço se torna um verdadeiro “campo” onde as relações humanas materiais e ideológicas se fazem, um cenário que representa a totalidade. Nessa perspectiva de totalidade Milton Santos, 1978 assevera que,

O espaço deve ser considerado como uma totalidade, a exemplo da própria sociedade que lhe dá vida (...) o espaço deve ser considerado como um conjunto de funções e formas que se apresentam por processos do passado e do presente (...) o espaço se define como um conjunto de formas representativas de relações sociais do passado e do presente e por uma estrutura representada por relações sociais que se manifestam através de processos e funções (SANTOS, 1978, p. 122).



Nessa perspectiva evocada por Santos 1978, o espaço em si, de acordo com as necessidades dos mais distintos grupos sociais, se torna um produto e ainda condição, para a efetivação de uma dinâmica sócio espacial que propicia a satisfação e a adaptação do homem no mesmo. Assim, Santos 1985, agrega o elemento tempo ao conceito de espaço, fazendo com que o mesmo, passe a ser compreendido como “um mosaico de elementos de diferentes eras”. O espaço, considerado como um mosaico de elementos de diferentes eras, sintetiza, de um lado a evolução da sociedade e explica, de outro lado, situações que se apresentam na atualidade. A noção de espaço é assim inseparável da idéia de sistemas de tempo.

Em síntese, para Santos 1985, o espaço é um misto, um híbrido, um composto de formas-conteúdo. Assim, a partir desse entendimento, o espaço se faz início e resultado da produção, essa que faz ao longo do tempo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS/RESULTADOS ESPERADOS

Inicialmente, espera-se a partir da realização dessa pesquisa, que a mesma consiga retratar a mais fiel realidade na qual se propõem a estudar. Ainda que essa produção científica apresente as principais transformações (sejam elas positivas e/ou negativas) e conflitos que a construção de PCH's propiciaram em toda a formação espacial do estado de Goiás, desde a sua formação, até a contemporaneidade.

Outro fator de suma relevância que se espera evidenciar ao decorrer dessa produção, é demonstrar a “nua” realidade, dos sujeitos que foram diretamente atingidas pelas áreas de inundações dos empreendimentos construídos na bacia do rio Caiapó. Como esses sujeitos encaram e se comportam, diante a nova dinâmica do espaço, que se reestruturou a partir dessas construções. E ainda, como os mesmos enxergam essas PCH's e a importância (necessidade) da geração de energia no Brasil.

Por fim e não menos importante, depois de conseguir responder todas essas indagações postas ao logo da presente produção, espera-se ainda, que a mesma seja provedora de uma vigente realização e satisfação acadêmica e profissional. Que se torne um instrumento que venha complementar as metodologias já existentes, auxiliando na orientação de futuras pesquisas não só na área da Geografia, mas, em todas as ramificações da ciência, que proporem a também discutir a presente temática.



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Barragens**. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/>>. Acesso em: 01 Jul, 2021.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Banco de Informações de Geração**. Disponível em: <www.aneel.gov.br>. Acesso em: 1 Agost. 2021.

BONNEMAISON, Jöel. **Voyage autour du territoire**. L'espace géographique, Paris, v. 10, n. 4, p. 249-262, 2002.

CARLINDO. S.S; SPECIAN. V. **territórios alagados: efeitos socioespaciais a implantação da PCH santo Antônio do caiapó-Arenópolis/go**. Produção científica apresentada como Trabalho de Conclusão de curso em Geografia, UEG, 2015.

CARLINDO. S.S; SPECIAN. V. **legislação ambiental e construção de PCH: uma crítica necessária**. Produção científica apresenta como Trabalho de Conclusão de Curso na especialização de Ordenamento Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, UEG, 2017.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Publicações/Dados abertos**. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt>>. Acesso em 5 maio. 2021.

FUNCHAL, Paulo Henrique Zukanovich, **A contabilização das externalidades como instrumento para a avaliação de subsídios: o caso das PCHs no contexto do PROINFA**. São Paulo, 2008.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**, 3. Ed. Ver. E ampl., 2. Reimpr.- São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, USP, 2012.

LEFEBVRE, Henri. **A produção do espaço**. Trad. Doralice Barros Pereira e Sérgio Martins (do original: La production de l'espace. 4e éd. Paris: Éditions Anthropos, 2000). Primeira versão: início - fev.2006.

_____ **Lógica Formal, Lógica Dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1971.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**. São Paulo: Hucitec, Edusp, 1978.

_____ **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985.

_____ **A natureza do espaço – Técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SAQUET, Marcos Aurélio. **Abordagens e concepções de território**. São Paulo: Expressão Popular, 2007. 200 p.

SPOSITO, Eliseu Savério. **Geografia e Filosofia** -Contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: UNESP, 2004.

TUAN, Y. **Espaço e Lugar: a perspectiva da experiência**. Tradução Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2013.