

**AJES – INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA
LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH) DE JUÍNA: IMPACTOS SOCIAIS E
AMBIENTAIS DE SUA CONSTRUÇÃO**

Autor: Rodolfo Brambilla Junior

Orientadora: Prof^a. Ma. Denise Peralta Lemes

JUÍNA/2013

AJES – INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA
LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

**PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH) DE JUÍNA: IMPACTOS SOCIAIS E
AMBIENTAIS DE SUA CONSTRUÇÃO**

Autor: Rodolfo Brambilla Junior

Orientadora: Prof^a. Ma. Denise Peralta Lemes

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Geografia do Instituto Superior de Educação da AJES, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Geografia”.

JUÍNA/2013

**AJES – INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA
LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

BANCA EXAMINADORA

Profª. Ma. Ana Leticia de Oliveira

Profª. Ma. Larissa MarchiZaniolo

**Profª. Ma. Denise Peralta Lemes
ORIENTADORA**

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, que me deu saúde, maturidade e força de vontade para superar os obstáculos que foram encontrados durante esse curso e na minha vida particular.

A minha Prof^a e orientadora Denise Peralta Lemes, que não mediu esforços para me orientar durante a elaboração do meu trabalho, e também pela amizade e confiança que foi depositada em mim.

As professoras Ana Letícia de Oliveira, Larissa Marchi Zaniolo que fizeram parte da banca, e na correção do meu trabalho para melhorá-lo.

Aos meus amigos da empresa onde trabalhei que tiveram muita paciência comigo, principalmente durante o período do curso.

A minha família, mesmo estando longe, sempre me deram conselhos para não desistir de mais essa etapa em minha vida, e ao vereador Paulão que me disponibilizou uma meia bolsa que a própria faculdade lhe forneceu para serem distribuídas para a sociedade Juinense.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Rodolfo e Aparecida que me incentivaram e me apoiaram ao longo do meu curso, e ao meu irmão Marlon que não se fizeram presentes na cidade, mas sempre me apoiaram no que precisei.

EPÍGRAFE

"É somente através de uma sólida educação cultural e ambiental do homem, e de um sério comprometimento dele com o bem estar do mundo onde vive que será possível conter suas ganâncias e egoísmos, para podermos construir um mundo que, por ser justo e pacífico, será mais facilmente habitado pelas gerações vindouras."

Herbert Alexandre Galdino Pereira

RESUMO

Ao norte-noroeste do Estado de Mato Grosso se localiza o município de Juína/MT, considerada a Rainha da Floresta. Neste trabalho apresentam-se os conceitos básicos e teóricos de como funciona a construção de uma PCH, suas delimitações faunísticas e das Áreas de preservação Permanente (APP). Os levantamentos geográficos, geomorfológicos e geológicos vêm a resgatar de alguma forma uma área de preservação natural, constatando assim, uma debilitação devido à degradação tanto física como humana. Parte parcial de seu território era pertencente a uma área indígena da etnia Cinta Larga, onde com a construção da usina ocorreu um gasto cultural dessa comunidade devido ao contato maior com os homens brancos no planejamento e a construção da usina. No estudo *in loco*, foram encontrados meios de degradação entre ambas as ciências geográficas, entre elas o desvio do leito do rio Aripuanã realizado por meios de implosões nas margens do leito original deste rio, com isso houve-se uma dificuldade maior à população quanto a alimentação indígena porque um dos meios de sobrevivência para sociedade Cinta Larga é a pesca. Entretanto, a proposta da pesquisa foi identificar os meios explorados pelo homem, onde houve reflorestamento e para onde foram levados os animais que ali habitavam antes do projeto de construção da PCH. Para melhorar as construções foi implantado um fluxograma utilizado antes da construção da PCH, avaliando e observando corretamente de maneira técnica o entorno da área para não trazer prejuízo ambiental no local com indenizações incorretas para os proprietários que ali estão.

Palavras-chave: Impacto Ambiental, Geomorfologia, Histórico, Energia.

SIGLAS E ABREVIações

PCH – Pequena Central Hidrelétrica

APP – Área de Preservação Permanente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

RADAMBRASIL – Projeto de Mapeamento do Território Brasileiro

KV -KILOVOLT- Unidade de medida de tensão.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Leito artificial do rio Aripuanã.....	17
FIGURA 2: Basalto - Rocha ígnea extrusiva e rocha granítica.....	19
FIGURA 3: Basalto - Rocha ígnea extrusiva e rocha granítica.....	19
FIGURA 4: Rocha de arenito.....	19
FIGURA 5: Rocha de arenito.....	19
FIGURA 6: Rocha de Gnaisse.....	20
FIGURA 7: Rocha de Gnaisse.....	20
FIGURA 8: Comportas da barragem PCH de Juína.....	21
FIGURA 9: Leito original do rio Aripuanã desativado.....	22
FIGURA 10: Reservatório da Barragem PCH de Juína.....	24
FIGURA 11: Reservatório da Barragem PCH de Juína.....	25
FIGURA 12: Vegetação submersa no reservatório da PCH de Juína.....	26
FIGURA 13: Construção da barragem, leito original em 1989.....	27
FIGURA 14: Casa das máquinas em 1989 e Turbinas na PCH em 2010.....	29
FIGURA 15: Casa das máquinas em 1989 e Turbinas na PCH em 2010.....	29
FIGURA 16: Construção da PCH em 1989.....	30
FIGURA 17: Construção da PCH em 1989.....	30
FIGURA 18: Diretrizes para Projetos de PCH estabelecido pela Eletrobrás.....	31
FIGURA 19: Fluxograma de atividades básicas.....	32
FIGURA 20: Localização da PCH de Juína.....	34
FIGURA 21: Vegetação modificada pelo homem, PCH de Juína.....	35
FIGURA 22: Represamento do Rio Aripuanã na PCH de Juína.....	36
FIGURA 23: Pequeno Lago lântico formado nos pilares da barragem.....	38
FIGURA 24: Encosta do reservatório da PCH de Juína.....	39

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: DADOS ESTATÍSTICOS ENTRE TERRAS INDÍGENAS E AMAZÔNIA LEGAL	23
--	-----------

LISTA DE MAPAS

MAPA 1:LOCALIZAÇÃO DAS APP.....	28
--	-----------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 FLORESTA AMAZÔNICA: alvo dos Impactos Ambientais da região Norte do estado de Mato Grosso.....	15
2.2 A Geomorfologia Ambiental	16
2.2.1 Características e formas das Rochas.....	18
2.3 Tipos de impactos ambientais.....	20
2.3.1 Impactos Ambientais em Áreas de APP.....	26
2.4 Hidrelétricas	29
2.4.1 Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's.....	30
3. METODOLOGIA	33
3.1 Materiais e Métodos	33
3.2 Saída de Campo.....	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4.1 Localização da Área de Estudo.....	34
4.2 PAISAGENS: geográficas e transformadas antes e após a construção da PCH.....	35
4.3 PCH DE JUINA: Impactos positivos e negativos	37
4.4 PCH DE JUINA: Avaliação dos Impactos Ambientais.....	37
5. CONCLUSÃO.....	40
6. REFERÊNCIAS.....	41
7. REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES.....	45

1. INTRODUÇÃO

A Geomorfologia Ambiental vem analisando e revigorando as mudanças feitas na paisagem nos últimos séculos, amenizando assim os impactos no ambiente.

A preocupação dos estudiosos são as interferências que a própria sociedade vem causando na natureza, onde as adaptações de tecnologias avançadas buscam uma maneira de viabilizar uma melhor forma de planejamento das construções em meio à natureza buscando resultados para uma melhor implantação.

No caso da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) de Juína sem causar danos extremos. Este trabalho mostra a importância de mudanças ocorridas no meio ambiente, como fauna e flora.

Atualmente a sociedade ambiental em que vivemos nos conduz a trabalhar com esses processos de degradação ambiental estabelecendo uma dificuldade maior para engajar soluções adequadas para esses problemas.

O século XXI, devido suas tecnologias, vem interferindo nas mudanças de paradigmas que a sociedade necessita nos tempos atuais. A construção da PCH em 1982 gerava-se expectativas de melhorias ao município de Juína, porém hoje essa PCH não é a fonte principal para a geração de energia. Motivos esses a ligação do linha¹ ao município no mês de dezembro de 2006.

O objetivo principal deste trabalho é mostrar o impacto ambiental provocado pela construção da PCH, bem como o grau de degradação vegetativa e faunística, e no local onde ocorreu o desvio do leito original do rio Aripuanã. Por fim, suas vantagens durante esses anos até Janeiro de 2006 com a chegada da linha de transmissão de 138kV para melhorar e estabilizar a energia elétrica da cidade de Juína.

¹As linhas de transmissão são basicamente constituídas por fios condutores metálicos suspensos em torres, também metálicas, por meio de isoladores cerâmicos ou de outros materiais altamente isolantes. Como os sistemas de potência são trifásicos, geralmente existem três conjuntos de cabos de cada lado das torres, acompanhados por um cabo mais alto, no topo, que é o cabo para-raios, ou também chamado de cabo guarda. As linhas de transmissão se estendem por longas distâncias, conectando também, além de usinas geradoras aos grandes consumidores, aqueles que adquirem energia em alta tensão, como fábricas e mineradoras, ou às empresas distribuidoras de energia, as quais vão se encarregar de transportar a energia aos consumidores de menor porte. (ABRADEE, 2013).

A pesquisa foi realizada a Norte-Noroeste do Estado de Mato Grosso, no município de Juína/MT, localizado na bacia Amazônica e na sub-bacia do Rio Juruena. A PCH fica na divisa com a Reserva Indígena Cinta Larga, que se encontra à margem esquerda do Rio Aripuanã, região essa que sofreu com o massacre do Paralelo11²na década de 50.

Analisou-se e observou todos os aspectos do desmatamento ao planejamento da PCH, sendo que alguma informação não foi desvendada para discorrer nas atividades desse trabalho.

Essa monografia foi elaborada em tópicos. Onde primeiramente fala-se sobre a FLORESTA AMAZÔNICA: alvo dos Impactos Ambientais da região Norte do estado de Mato Grosso, em seguida trás a Geomorfologia Ambiental e as Características e formas das Rochas. Relatam também os Tipos de Impactos Ambientais e os Impactos Ambientais em áreas de APP que ocorrem na Brasil e no Mato Grosso.

As HIDRELÉTRICAS e as Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's trazem um conhecimento de como é realmente uma usina, a Localização da Área de Estudo e as Ações Minimizadoras aos impactos causados pela PCH.

Nos últimos tópicos aborda sobre a PCH DE JUINA: Avaliação dos Impactos Ambientais, PCH DE JUINA: Impactos Positivos e Negativos e as PAISAGENS: geográficas e transformadas antes e após a construção da PCH.

²O Massacre do Paralelo 11, como ficou conhecido um dos mais horrendos episódios de que se tem notícia até hoje no Brasil, incluiu do roubo ao estupro, passando por grilagem, assassinato, suborno, tortura e outras agressões que chocaram o então ministro do Interior, general Albuquerque Lima, que mandou demitir um dos principais envolvidos no incidente, o então chefe do SPI, major Luiz Vinhas Neves, responsável pela chacina dos Cinta Larga. Segundo CAPAZZOLI (2006) fazendeiros, com ajuda de funcionários do SPI, presentearam os índios com alimentos misturados a arsênico, veneno letal. "Em algumas aldeias aviões atiraram brinquedos contaminados com vírus da gripe, sarampo e varíola", recorda o indigenista, que considera o Massacre do Paralelo 11 como um dos mais sangrentos confrontos acontecidos nas matas da Amazônia brasileira.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo traz uma abordagem da Floresta Amazônica e Geomorfologia Ambiental com os estudos das áreas utilizadas pelo ser humano, principalmente quando diz respeito à construção da PCH - Pequena Central Hidrelétrica de Juína.

2.1 FLORESTA AMAZÔNICA: alvo dos Impactos Ambientais da região Norte do estado de Mato Grosso.

A Floresta Amazônica é considerada a maior floresta natural do planeta, abrange uma área de aproximadamente 45% do território brasileiro. Constitui-se de florestas tropicais úmidas e uma boa parte da savana.

Segundo ERWIN (1997) a extinção das espécies aparenta ser mais grave nos trópicos, sendo esta, motivada pelos desmatamentos das florestas tropicais. Esses habitats são fontes de uma variedade de vida de intensidade desconhecida dos cientistas da área. Embora essas florestas ocupem apenas 7% da superfície terrestre, estima-se que mais de 50% das espécies da biota mundial pertençam a esses habitats. A bacia amazônica possui a biota mais rica da terra.

A bacia hidrográfica do rio Amazonas é considerada a maior do mundo, contendo uma área de aproximadamente 6.925.674 km², sua formação geológica e geomorfológica consiste em apresentar uma grande variedade de sistemas naturais, o que resulta em grande quantidade de oportunidades ecológicas.

WILSON (1997, p.19) relembra que,

[...]esse problema pode ser solucionado parcialmente em se utilizando a própria diversidade biológica como fonte de riqueza econômica. Muitas são as possibilidades de uso desse recurso. Essa diversidade é fonte potencial de alimentos, novos remédios, fibras e substitutos do petróleo. Nesse caso a lógica é simples e linear. A diversidade precisa existir para ser explorada racionalmente em benefício da humanidade, de uma maneira geral, e dos habitantes dos trópicos em particular.

São diversas as evidências das perdas de distinção biológica no planeta. Observa-se que, a biodiversidade não resgata só uma maneira de ver as

espécies como a pessoas vêm, mais sim uma verdade constante na vida de qualquer sociedade onde a extinção assola e vem maltratando a natureza brutalmente.

CORTEZ (2002. p.15) põe que “o desmatamento é o principal fator da redução pluviométrica nas áreas de recarga (cabeceiras) dos rios que abastecem as represas”. E cita o rio São Francisco como é exemplo: “o desmatamento de sua cabeceira e afluentes, a perda das matas ciliares, a retirada sem controle de grandes volumes de água para irrigação e consumo rebaixaram o seu nível, assorearam o seu leito e causaram a salinização de sua foz. E, conseqüentemente, perda de volume nos reservatórios das suas hidrelétricas”.

O desmatamento é uma situação que vem causando meios de desenvolvimento onde as oscilações ambientais vêm interferindo nos meios bióticos e abióticos da Amazônia. Sendo que, a redução dos meios hídricos vem comprometendo as áreas ambientais.

2.2 A Geomorfologia Ambiental

A Geomorfologia faz uma análise do lugar de origem, onde ocorrem mudanças que faz com que o equilíbrio e o desequilíbrio ambiental entram na ativa. Os estudos levam-nos ao relevo em proporção e com o objetivo de se analisar as causas e os causadores dessa devastação. No caso da PCH de Juína, vide Figura 1, a degradação e a má utilização do relevo ocorrem devido à implantação da própria PCH, para a construção do leito artificial foi necessário utilizar-se de dinamites para explodir as rochas existentes, assim abrindo-se o canal das comportas da usina.

O Geógrafo AB'SÁBER (1969) relata uma sistematização nos níveis de abordagem metodológica em geomorfologia, onde oferece referências que valoriza a perspectiva geográfica ao retomar o conceito de “fisiologia da paisagem” usado por (SIEGFRIED PASSARGE, 1912 *apud* AB'SÁBER, 1969 *apud* ABREU, 1982) onde assume uma postura naturalista dos estudos de geografia física global.

Durante o século XX houve uma expansão em relevância a questões ambientais, onde o Brasil voltou-se aos estudos dos recursos naturais, e o Projeto RADAMBRASIL³ trouxe ideias para novas implantações de trabalhos e análises feitas com documentos cartográficos.

TUNDISI (2003) destaca que a ampliação dos recursos hídricos não pode ser desagregada da conservação ambiental, já que, envolve particularmente, a sustentabilidade do ser humano no meio natural.



Figura1:Leito artificial do rio Aripuanã
Fonte: GARCIA, J.F. 2012

Este aspecto é fundamentais à previsão e controle dos problemas ambientais que se colocam nas diferentes escalas espaço temporais. Trata-se, de mais um grande desafio que atingem não apenas aos geomorfólogos, mas a todos os pesquisadores ambientalistas.

Para CASSETI (2005) o relevo oferece uma grande importância no processo de ocupação antrópica do espaço, uma vez que inclui as propriedades de suporte e recurso. Neste caso, a maneira como se pode ocorrer a apropriação do relevo é que responderá pelo comportamento da própria paisagem, que vem a acarretar em consequências positivas e negativas.

Com a adaptação de GUERRA; MARÇAL (2006) o conhecimento Geomorfológico aplicado a diferentes usos antrópicos “pode não só evitar que

³Em outubro de 1970 foi criado o Projeto RADAM - Radar na Amazônia - priorizando a coleta de dados sobre recursos minerais, solos, vegetação, uso da terra e cartografia da Amazônia e áreas adjacentes da região Nordeste. Em junho de 1971 iniciou-se o aerolevanteamento. Devido aos bons resultados do projeto, em julho de 1975 o levantamento de radar foi expandido para o restante do território nacional, visando o mapeamento integrado dos recursos naturais e passando a ser denominado Projeto RADAMBRASIL (Portal ISA, 2013).

aconteçam impactos ambientais negativos sobre o relevo, como proporcionar um desenvolvimento mais duradouro e estável de qualquer porção da superfície terrestre”.

Essa ênfase dada pelo autor relata a necessidade do conhecimento e da dinâmica social em relação ao meio ambiental, enfatizando a relação da Geomorfologia com outras áreas e reforça a necessidade pela visão integrada das ciências que trabalham com temas ambientais, “antes que possamos propor alguma solução devemos compreender as condições econômicas, capacidade tecnológica, organização cultural e sistema político das sociedades envolvidas num determinado dano ambiental” (GUERRA; MARÇAL, 2006).

Conforme TAVARES (2008 *apud*, ALVARENGA 2012) o termo degradação ambiental é caracterizada como atividade de efeitos negativos com relação ao meio ambiente, tais efeitos são causados principalmente pela ação do homem. O crescimento desse processo acentua de acordo com a evolução do campo e do conhecimento científico, fazendo com que a paisagem natural se altere.

De acordo com BRITO (2010) o ser humano quando utiliza o meio natural para obter capital, sempre causa impactos catastróficos, pois não mede as consequências dessa transformação ao meio ambiente, impossibilitando que gerações futuras se beneficiem do mesmo. Então se faz necessário desenvolver meios de exploração sustentáveis, que possam suprir a demanda e garantir a conservação dos recursos naturais, deixando para os seus descendentes o mesmo que seus antepassados.

2.2.1 Características e formas das Rochas

As características geomorfológicas são dadas pelas estruturas das rochas, e essas são basicamente associações naturais de minerais. Elas são agrupadas de acordo com suas origens em três grandes classes.

As rochas ígneas e magmáticas são formadas pelo o magma que é um fluido natural onde se constitui uma fusão de alguns componentes como silício e a água. Este magma pode apresenta-se de duas formas, basáltica e granítica. Na

Figura 2 e 3, podem-se observar algumas características das rochas ígneas ou magmáticas, são em geral duras, são maciças, quebram-se de forma irregular.



Figura 2 e 3: Basalto - Rocha ígnea extrusiva e rocha granítica
Fonte: Portal Infoescola, 2013.

As Rochas sedimentares são formadas à superfície terrestre por acumulação de materiais oriundos de outras rochas, de restos de organismos e de produtos resultantes da sua atividade, bem como por precipitação de substâncias químicas dissolvidas na água.

O processo de formação das rochas sedimentares, vide as figuras, os sedimentos são compactados, cimentados e recristalizados.

Na Figura 4 vê-se uma mostra de arenito com granulação média e camadas estratificadas marcadas por micás. Já na Figura 5 à direita é imagem de fotomicrografia de Cristais de quartzo anhedrais em arenito, nicóis paralelos, com um aumento de 40x.

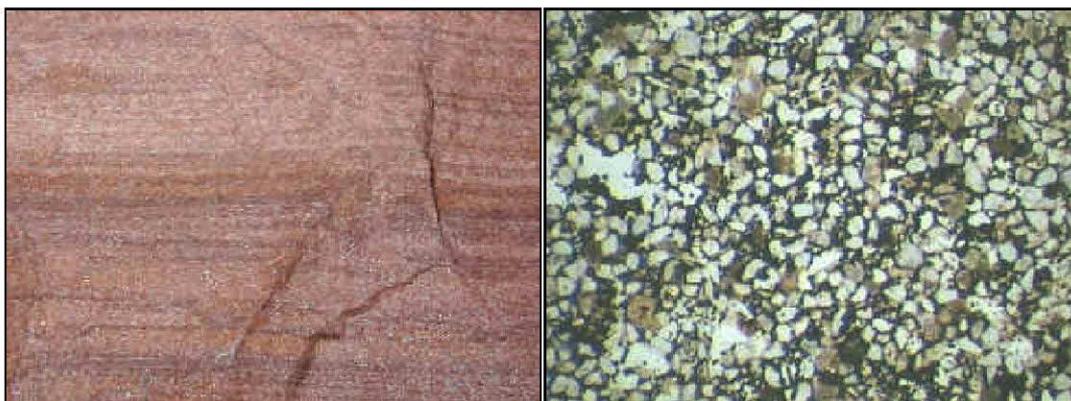


Figura 4 e 5: Rocha de arenito
Fonte: Portal Unesp, 2013

As rochas metamórficas surgem da transformação de outras rochas podendo ser elas sedimentares, magmáticas ou metamórficas. Sua transformação é devido a pressão, o calor e fluídos que ocorre no interior da crosta terrestre, podendo levar a rocha a sofrer alterações físicas.

Isso proporciona novas texturas, onde pode-se observar na Figura 6 a foliação gnaisse do tipo facoidal ou ocelar em gnaisse com Cristais anhedrais de quartzo e subhedrais de plagioclásio com baixa birrefringência, em gnaisse. Como acessórios, ocorrem cristais lamelares esverdeados vide Figura 7, de clorita e euedrais acastanhados de titanita, nicóis cruzados com um aumento 40x.

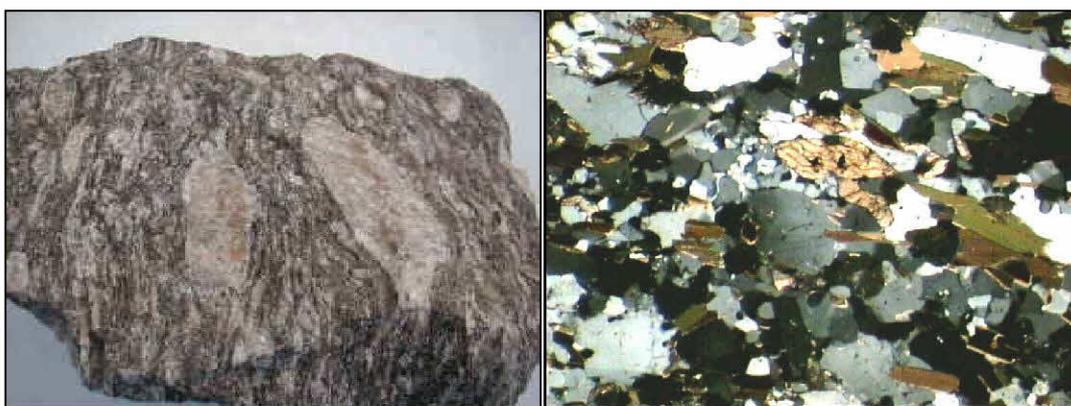


Figura 6 e 7: Rocha de Gnaiss
Fonte: Portal Unesp, 2013

2.3 Tipos de Impactos Ambientais

Os choques causados pelas construções de hidrelétricas com suas barragens e lagos causam grandes impactos sociais e ambientais negativos. Quando a construção vem a assolar o meio urbano atinge principais processos sociais e ambientais com o alagamento de suas propriedades, casas, chácaras entre outros.

Existe também com essa transformação abundante ocorre à separação de comunidades entre elas as indígenas. Sempre ocorrerá impacto ambiental com esses projetos, pois atinge não só a sociedade, mas o natural, como a fauna e a flora trazendo mais riscos para extinções de animais. Lembra-se ainda que, os recursos hídricos também sofrem com essas mudanças drásticas com os desvios dos leitos dos rios, conforme Figura 8, para a formação das comportas e barragem das hidrelétricas.



Figura 8:Comportas da barragem PCH de Juína.
Fonte: GEOGRAFIA, Turma. 2010

Quando ocorre um estudo sobre os impactos ambientais gerados pelas hidrelétricas, obtém-se um conhecimento nas ações aonde os estudos analisados não chegam a compensar de fato os efeitos negativos, sendo que cada rio tem seu percurso natural, e entorno do mesmo passar a existir a fauna e flora próprias do seu habitat.

De acordo com ROCHA (1999) o desequilíbrio ambiental torna-se evidente através dos recursos naturais renováveis, pois além de se tornarem poluídos, vão exaurindo-se a ponto de atingirem níveis críticos, como é o caso da ausência de fauna e flora em inúmeras regiões do Brasil, com destaque para certas áreas do Nordeste, onde o recurso água se torna cada vez mais problemático.

Para que esses impactos não ocorram degradativamente com a fauna, flora e solo vide Figura 9, deve ser feito uma avaliação integrada dos recursos hídricos para que não tenha efeitos negativos na construção e instalação de hidrelétricas.



Figura 9: Leito original do rio Aripuanã desativado.
Fonte: GARCIA, J.F. 2010

Como é o caso da PCH de Juína que a população que rodeia a usina são povos indígenas, da etnia Cinta Larga. Em alguns casos fica complicado a evacuação dessas comunidades indígena devido sua ligação espiritual ao local.

Segundo TUNDISI (2003) as construções dos reservatórios representa uma das grandes transformações do ciclo hidrológico e de impactos ambientais no planeta, com resultados positivos e negativos. O aumento e a diversificação dos usos da água resultaram em uma abundância de impactos, de diferentes magnitudes, que exigem, evidentemente, existem outros tipos de avaliação qualitativa e quantitativa e monitoramento adequado e de longo prazo. O que não ocorreu quanto à construção da barragem da PCH de Juína.

Conforme os gráficos, observa-se que,as maiores partes das terras amazônicas são povoadas por povos indígenas, sendo que na região norte do país observa que a Amazônia Legal se encontra forte e presente.

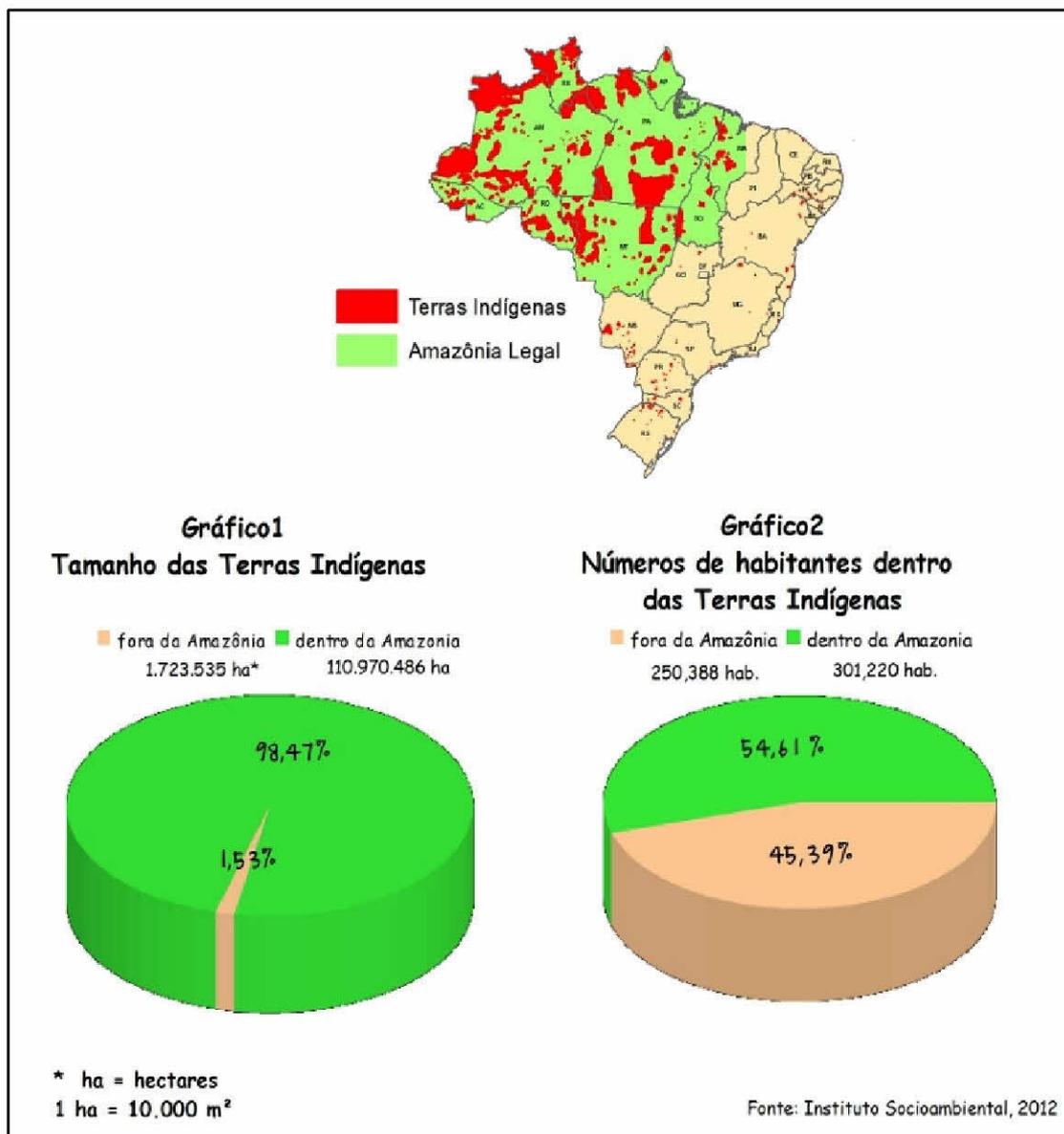


Gráfico 1: Dados estatísticos entre terras indígenas e Amazônia Legal.
Fonte: Instituto Sócioambiental, 2012.

Na inundação de áreas, como é o caso da PCH de Juína, a vegetação e a floresta nativa sofrem um impacto de degradação evidenciada pela construção do vertedouro, primeiramente, sendo que, buscam ser construídas onde existem remanescentes florestais para que possam cultivar a conservação da biodiversidade existente.

Estas áreas, que muitas vezes são as últimas com mata ciliar⁴, abrigam também espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção⁵ e que não se encontram

⁴São florestas, ou outros tipos de cobertura vegetal nativa, que ficam às margens de rios, igarapés, lagos, olhos d'água e represas. O nome "mata ciliar" vem do fato de serem tão importantes para a proteção de rios e lagos como são os cílios para nossos olhos. WWF BRASIL, (2013).

mais em outros lugares, o que implica no desaparecimento do seu habitat vide Figura 10. Além da perda do habitat, existem também impactos, por exemplo, para as aves migratórias, que precisam procurar outros lugares para fazer suas paradas e acabam mudando completamente suas rotas.



Figura 10: Reservatório da Barragem PCH de Juína.
Fonte: GEOGRAFIA, Turma. 2010

Nos seus fluxos normais os rios acabam transportando vários sedimentos, sendo eles vindos do próprio solo e das rochas existentes nos seu leito e em suas margens.

Quando se constrói uma barragem esse processo é interrompido. Como a água corre muito lentamente no reservatório, e, além disso, há um obstáculo para o seu escoamento, os sedimentos se assentam no fundo e não seguem rio abaixo.

Conforme Figura 11, o rio vai aumentar o processo das erosões ocorridas nas margens artificiais. Esse processo de erosão pode aprofundar o leito e alargar o rio, colocando em risco obras de infra-estrutura, assim como prejudicar o abastecimento de água.

⁵Extinção significa o efeito de extinguir-se e está diretamente relacionado com a biologia e ecologia. Extinção é a morte, o desaparecimento total de diversas espécies, como animais, plantas, e pode ocorrer por diversas causas, algumas inventáveis e outras com uma causa específica. PORTAL SIGNIFICADOS, (2013).



Figura 11: Reservatório da Barragem PCH de Juína.
Fonte: GARCIA, J.F. 2010

As barragens influenciam primeiramente o nível do rio, a montante e a jusante da barragem. Para que haja um abastecimento constante de água nas turbinas, é feito o controle da água no reservatório e da água que é liberada rio abaixo.

Em épocas de estiagem o rio logo abaixo da barragem fica praticamente seco, porque muitas vezes os operadores da barragem não cumprem a norma legal de deixar no rio a sua vazão mínima. Isso afeta não só a biodiversidade, mas também o abastecimento de água da população e de outras atividades econômicas.

Essas mesmas barragens construídas para geração de energia elétrica pode ocasionar também abalos sísmicos⁶, onde provoca movimentos do solo nas redondezas dos reservatórios.

Como se pode observar na Figura 12, com a inundação do reservatório a vegetação que existia no local foi submersa, ocorrendo assim, a decomposição da mesma.

⁶Apenas grandes barragens podem provocar abalos sísmicos, fato que ocorre raramente. Para o sismólogo e pesquisador do IAG/USP, Marcelo Assumpção, tremores de terra só são considerados importantes em barragens grandes, ou seja, com mais de 50 metros de altura. “Neste tema, a Geofísica Rasa é muito importante. Em locais de obras de barragem, é comum haver levantamentos de sísmica rasa para auxiliar nas medidas geotécnicas”, salientou ASSUMPÇÃO, (2009).PORTAL GEOFÍSICA, 2013.



Figura 12: Vegetação submersa no reservatório da PCH de Juína
Fonte: GARCIA, J.F. 2010

Nos primeiros anos o oxigênio poder ser bem menor do que o normal, e o apodrecimento da vegetação podem causar gases tóxicos e liberação de carbono à atmosfera.

2.3.1 Impactos ambientais em áreas de APP

Hoje se encontra estudos sobre o meio ambiente onde são abordados as áreas de APP's, e a cada dia observa-se que, o desmatamento de uma área pode trazer grandes consequências à biodiversidade local. Prejudicando assim, os solos, os rios clima e a fauna e flora.

Segundo OLIVEIRA (2010) *apud* ALVARENGA (2012) a Preservação⁷ tem o significado proteção da natureza independente do seu valor econômico ou utilidade, aponta o homem como causador essa quebra de equilíbrio. Propõem promover a criação de santuários, intocáveis, sem sofrer quais quer tipo de interferências em relações aos avanços tecnológicos em muitas das vezes fazer a até mesmo das pesquisas. Conservação⁸ contempla o uso racional fazendo manejo criterioso pela

⁷ Preservação é a ação de se conservar o que já existe, e procurar levar o que esta se conservando o mais próximo da realidade, e impedir que se destrua. BASSI (2008)

⁸ Conservação é o conjunto de diretrizes planejadas para o manejo e utilização sustentada dos recursos naturais, a um nível ótimo de rendimento e preservação da diversidade biológica. Combinação de todos os métodos de exploração e uso dos terrenos que protejam o solo contra a depleção, causadas por fatores naturais ou provocadas pelo homem. PORTAL EDUCAÇÃO (2008).

nossa espécie, executando um papel de gestor e parte integrante do processo. Podendo deixar para as gerações futura o mesmo que usufruímos no presente.

Segundo LYRA (1997, p. 49) pode ser entendido como “toda e qualquer forma de degradação que afete o equilíbrio do meio ambiente”. A diferenciação do equilíbrio ambiental prossegue o autor, não necessita de um padrão pré-estabelecido para ser reconhecida, porém, deve ser suficiente para “causar mal-estar à comunidade” conforme pode-se observar na Figura 13.

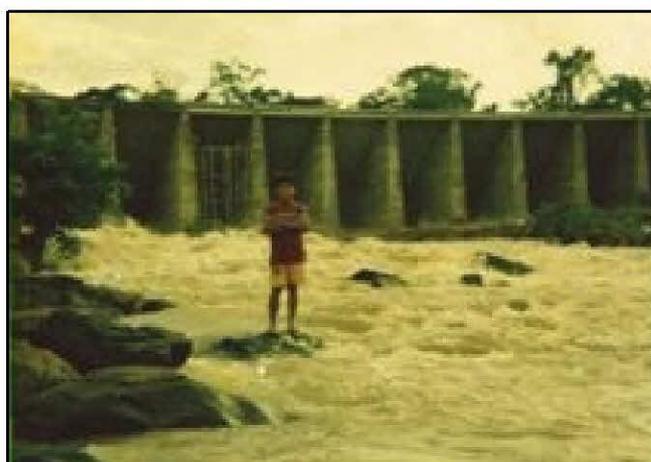


Figura 13: Construção da barragem, leito original em 1989.
Fonte: FRANÇA, N. S. 1989

Segundo BRASIL (1965) *apud* LIMA (2010) a definição de APPs encontra-se na medida provisória nº 2166.67/01, que acrescentou o inciso II, do § 2º, ao Art. 1º da Lei Federal 4.771/65. De acordo com o texto são áreas protegidas com o objetivo de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de flora e fauna; proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

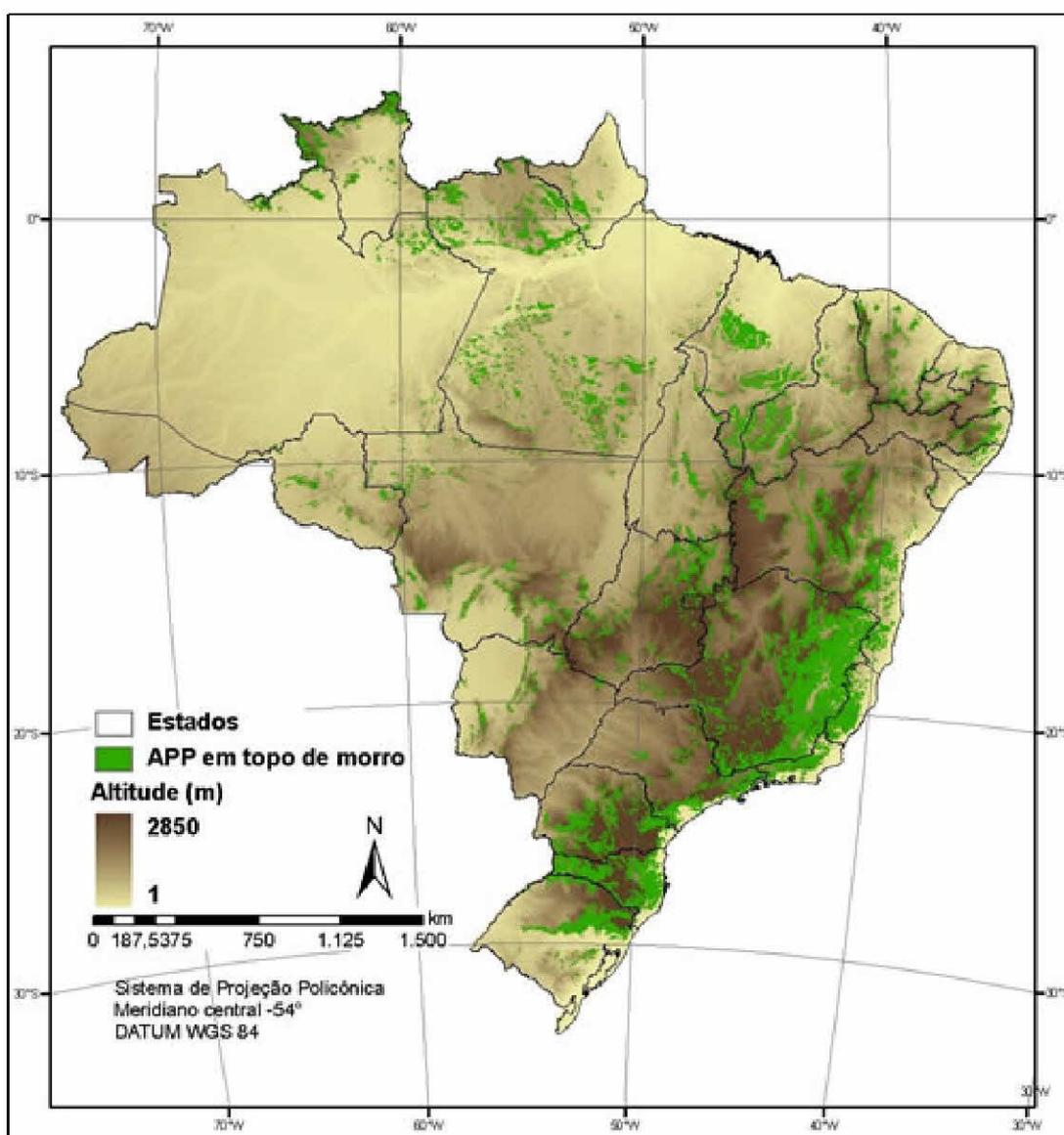
As APPs são áreas protegidas legalmente, com cobertura arbórea ou não nativa tendo como função de preservar e conservar os recursos hídricos, paisagem, o relevo, biodiversidade e a fauna e flora.

VITTE (2004, p. 188) relata que a ação humana altera o ambiente,

“O homem, ao se estabelecer em uma área para construir sua moradia, realizar suas atividades produtivas e até mesmo de lazer, inevitavelmente altera o ambiente. O homem é parte do sistema, sendo um dos seus componentes, agindo e interagindo com os demais. Contudo, espera-se que as alterações feitas no ambiente sejam realizadas de forma consciente e

que busque conhecer mais e melhor as conseqüências da intervenção antrópica (alteração provocada pela ação dos seres humanos.)”.

Conforme no Mapa 1 essas áreas não pode haver nenhum tipo de exploração. As suas dimensões variam conforme a largura dos cursos d'água, a largura nas nascentes e olhos d'água e projeções horizontais nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo.



Mapa 1: Localização das APP.

Fonte: Portal do Meio Ambiente, 2013.

Conforme CONAMA (2002) para a identificação e delimitação de APP, em reservatórios artificiais tende-se em observar os textos legais expressos nas

resoluções, órgão normalizador do Sistema Nacional do Meio Ambiente. Com a resolução 302/2002, temos as especificações necessárias para a implementação de APPs e alterações possíveis nas margens de reservatórios artificiais. Na resolução CONAMA 369/2006, temos as normas aplicáveis nos casos excepcionais para alterações em áreas de preservação permanente, frente às necessidades de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental, possibilitando a supressão de vegetação.

2.4 Hidrelétricas

As hidrelétricas são vista por muitos como uma fonte de energia sem grandes danos. Já no ponto de vista ambiental não pode ser consideradas uma ótima solução ecológica, pois traz dados tanto ambientais sociais políticos e econômicos que interferem de maneira drástica no meio ambiente devido à construção das represas. Essas provocam inundações em imensas áreas de matas, afetando o fluxo dos rios, devastam-se espécies vegetais, prejudicando a fauna e a ocupação humana.



Figura 14 e 15: Casa das máquinas em 1989 e Turbinas na PCH em 2010.
Fonte: FRANÇA, N. S. 1989; GARCIA, J.F. 2010

Conforme Figuras 14 e 15 houve uma grande mudança durante um período de 21 anos, onde ocorreu-se um paralisação na construção e logo após voltou-se a ativa tendo por fim a finalização de sua construção.

As inundações dessas represas fazem com que, a vegetação entre em decomposição, provocando a liberação de metano, um dos gases responsáveis pelo efeito estufa e pela reconstituição da camada de ozônio.

Segundo o autor LEITE (2005) a implantação das hidrelétricas pode-se gerar grandes impactos ambientais na hidrologia, no clima, provocar erosões e assoreamento, flora, fauna e alteração da paisagem.

No Brasil, a construção de usinas hidrelétricas na Amazônia vem degradando enormemente a floresta, segundo FAVARETTO (1999) que se tornou alvo das estratégias de desenvolvimento e integração territorial de diversos países da América do Sul.

Os impactos ambientais provocados por hidrelétricas conforme as Figuras 16 e 17 podem ser exemplificadas pela PCH de Juína, na região Norte-Noroeste do estado de Mato Grosso, na Amazônia. Neste caso não só os impactos ambientais são visíveis, como também os resultados da falta de planejamento para implantação do projeto de construção da mesma.



Figura 16 e 17: Construção da PCH em 1989.
Fonte: FRANÇA, N. S. 1989

2.4.1. Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's

São consideradas pequenas centrais hidrelétricas as usinas com capacidade de produção entre 1 e 30 MW e com área total do reservatório igual ou inferior a três km². (Resolução 394/1998 artigo 2º).

A diferença entre as usinas hidrelétricas e as pequenas centrais é que as pequenas centrais hidrelétricas - as PCH's - são usinas menores, conforme Figura 18, tendo assim, iniciativa de produzirem um reservatório com capacidade de 3km² para funcionar. Contudo as PCH'sacatam melhor às necessidades decarga de pequenos centros urbanos e regiões rurais.



Figura 18: Diretrizes para Projetos de PCH estabelecido pela Eletrobrás
Fonte: GARCIA, J.F. 2010

Segundo a ELETROBRÁS (2000, p. 458) recomenda-se que o

Desenvolvimento de tais estudos que, segundo o artigo 4 da Resolução 393 da ANEEL, em bacias hidrográficas com vocação hidro energética para aproveitamentos de, no máximo, 50 MW, poderão ser realizados de forma simplificada, desde que existam condições específicas que imponham a segmentação natural da bacia, cabendo, nestes casos, ao interessado, a obrigação de submeter à ANEEL um relatório de reconhecimento fundamentando tecnicamente tal simplificação

A exploração de uma determinada área para os recursos hidrelétricos força a produzirem e se regulamentar-se devido às leis ambientais e comerciais.

O fluxograma vide Figura 19, mostra as etapas propostas para as atividades à execução básica de uma Pequena Central Hidrelétrica – PCH, onde trás os meios

geomorfológicos, hidrológicos, topográficos, ambientais, sabendo-se que todo esse trabalho é feito primeiramente antes da construção, dados que deveria ser obrigatório para todos os empresários que desejam investir com construções de hidrelétricas de grande e pequeno porte.

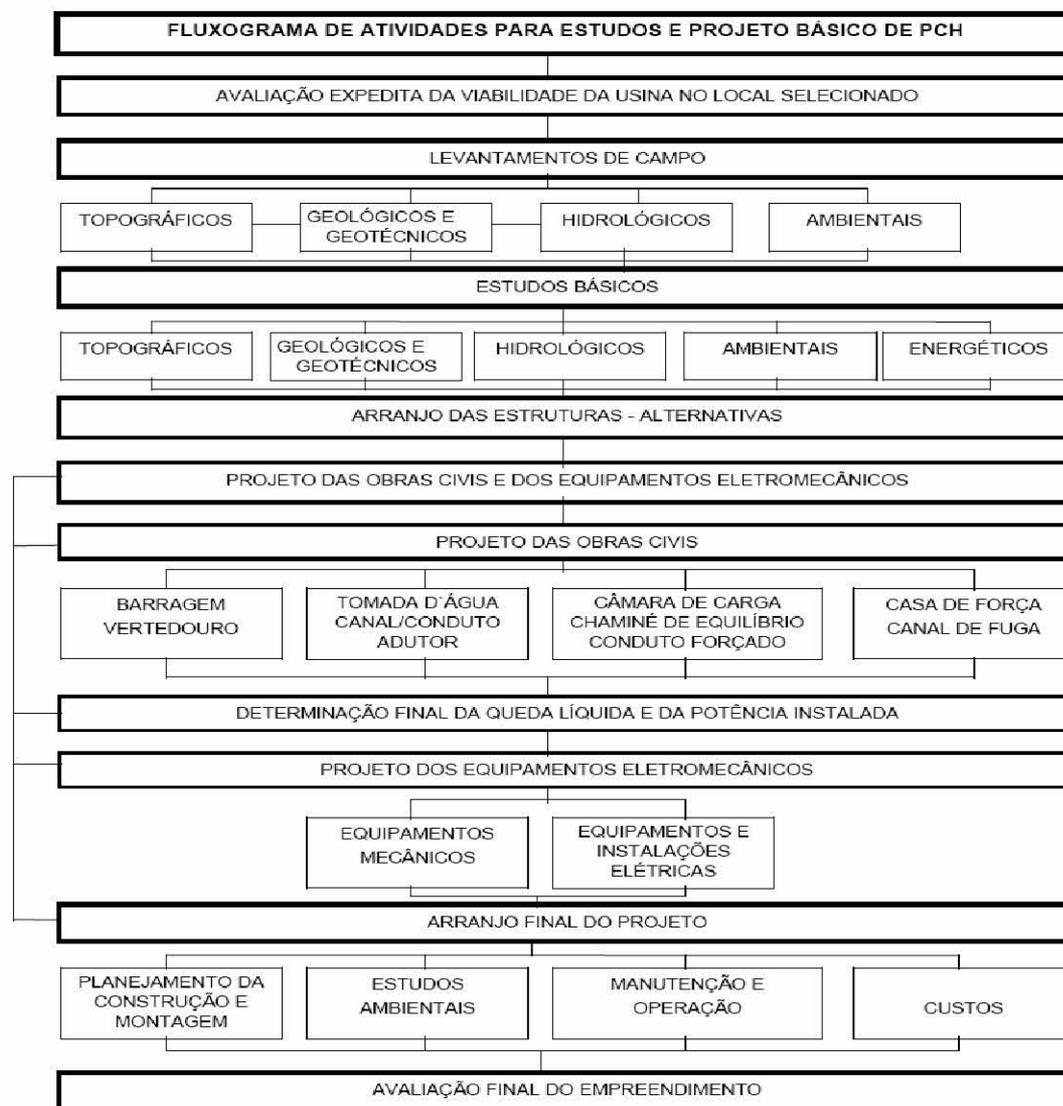


Figura 19: Fluxograma de atividades básicas
 Fonte: Portal PCH, 2013

A PCH de Juina, por ter sido construída numa época em que não tinha as devidas normas técnicas acessíveis e práticas mostrada no fluxograma, não seguiu as devidas instruções, com isso desde o início da construção, e depois da paralização de quase dez (10) anos, houve algumas mudanças para a sua conclusão, como por exemplo o remanejamento da fauna e flora do local alagado, para que pudessem dar sequencia na vida animal em outro local. E algumas modificações tecnológicas feitas na sala de comando para melhorar a qualidade do fornecimento de energia.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo aborda-se o processo de desenvolvimento realizado no trabalho de conclusão de curso, onde se buscou referências bibliográficas até a pesquisa de campo. Desvendando meios técnicos e instrumentos adequados e para a adaptação do estudo para a obtenção da finalização conclusiva do mesmo.

3.1 Materiais e Métodos

A investigação foi desenvolvida em uma localidade de difícil acesso devido à distância que se encontra do município de Juína/MT. Para uma melhor construção do trabalho acadêmico constituiu-se em utilizar-se de referencial teórico como, livros, monografias, artigos científicos, dissertações, e foi realizado em uma das visitas questionamentos sobre o local por funcionários antigos, e alguns materiais retirados da Internet, como mapas de localização do programa Google Earth, tudo com a finalidade de valorizar os conhecimentos geomorfológicos e ambientais desta construção.

3.2 Saída de Campo

Esta pesquisa teve como desenvolvimento desde o ano de 2010 até o ano de 2013, após as visitas *in loco*, realizou-se a pesquisa bibliográfica. A primeira visita foi realizada nos meados de outubro de 2010 onde juntamente com acadêmicos da instituição AJES, efetuou-se uma pesquisa *in loco* levando a análises e observações as condições de degradação entre os recursos hídricos e o solo. A Segunda ocorreu no dia 26 de maio de 2011, período esse chuvoso onde se observou que, o fluxo de água aumenta muito nessa época do ano. A terceira e recentemente no mês de fevereiro de 2013, sendo que dados relatados oralmente por funcionários, sendo documentos. Onde todas as visitas foram feitas com foco na pesquisa para finalização do trabalho de conclusão de curso. Foi utilizado de máquina fotográfica para registrar o ambiente e localização dos impactos da PCH de Juína, filmadora e um caderno para as anotações diversas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Localizaçãoda área de estudo

O trabalho do ser humano transformou o espaço geográfico, onde na PCH de Juína pode-se observar que, o controle do espaço foi tomado por uma proporção de grande importância onde sua localidade se encontra na latitude 11 18 42.24 Se sua longitude 59 13 20.73. O, no município de Juína/MT, aproximadamente a 90 Km da cidade. O local estudado tem vários pontos que se pode ser definido como pontos afetados pela implantação da PCH, onde se observou uma vegetação escassa e a falta da fauna entre a floresta amazônica. Encontrou-se também, nos arredores da PCH uma comunidade indígena que apesar da construção da usina, permaneceram em seu habitat.

Na Figura 20 observa-se que, houve uma destruição moderada a alta da floresta ao redor da usina, sendo que onde se passa os fios de alta tensão que vão da usina a subestação de energia localizado na cidade, também há um desmatamento de pequeno porte, mas afetando assim, em ambas as partes a Floresta.



Figura 20: Localização da PCH de Juína.

Fonte: Google Earth, 2013.

4.2 PAISAGENS: geográficas e transformadas antes e após a construção da PCH.

Paisagem nos estudos da geografia não significa exclusivamente uma visão natural, ela se associa a vários elementos constituintes ao seu meio como, os naturais que são as formas de relevo: montanhas, serras entre outros e os culturais que são aqueles criados pelo homem.

A sistematização dessa paisagem acarreta numa ação de estudos desde o século XIX, onde busca manter uma relação entre o lugar e o espaço. Conforme Figura 21, FIGUEIRÓ (2001) relata que, “a maior parte dos estudos ambientais atualmente realizados reporta-se a diferentes modelos e concepções teóricas do conjunto unitário da natureza visível, ou seja, aquilo que chamamos Paisagem”.



Figura 21: Vegetação modificada pelo homem, PCH de Juína.
Fonte: GARCIA, F. J. 2010

Segundo ALMEIDA (2000) nas regiões de Floresta Ombrófila Tropical Aluvial, é possível encontrar espécies diversas como, *Hévea brasiliensis* (seringueira), sendo ela, uma das espécies usadas para reflorestamento na PCH de Juína.

A Paisagem Geográfica submete-se a importância quando, o indivíduo necessita de um lugar para sobrevivência, além de mostrar suas formas de sustentabilidade natural. Nos meios de paisagem transformada verifica-se que, o homem modifica conforme suas próprias necessidades, causando assim, danos caóticos no meio ambiente com a exploração do solo, destruição da vegetação, utilização dos rios como no caso da PCH com o represamento do rio Aripuanã.



Figura22: Represamento do Rio Aripuanã na PCH de Juína.
Fonte: GARCIA, F. J. 2010

Existem também as paisagens que proporcionam grandes espécies faunísticas em extinção, e também a flora que são paisagens que sofrem intervenções do homem, paisagens essas que quando observada, no caso da PCH de Juína a extinção vegetal é escassa devido ao represamento e ao desvio do rio Aripuanã vide Figura 22, para o abastecimento dos geradores de energia.

Essas áreas são conhecidas como unidades de conservação e se dividem em dois grupos, unidades de uso sustentável que são áreas que respeita os meios de preservar a natureza com o objetivo de conservar seu uso e seus recursos. Já as unidades de proteção integral têm o objetivo de preservar sem poder utilizar-se de seus recursos.

Entorno a PCH de Juína, existe uma aldeia indígena, aldeia essa que se utiliza de espécies vegetais para utilização de remédios medicinais. Mas devido a degradação ambiental já percebem a falta dessas ervas, uma paisagem que deveria ser preservada e conservada por ser uma área indígena, mas com o avanço do homem no meio isso se modificou, a comunidade foi deslocada, e indenizada pela empresa na década de 80.

Segundo BERTRAND (1971, *apud* MAXIMIANO 2004, p.88), enfatiza que:

A paisagem não seria a simples junção de elementos geográficos..., mas a combinação dinâmica, estável, dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, porque a paisagem não é apenas natural, mas é total, com todas as implicações da participação humana.

Beneficiando-se assim, os próprios elementos geográficos não definem só a paisagem, mais todos os conceitos entre o natural e o humano.

4.3 PCH DE JUINA: Impactos positivos e negativos

Apesar de ser uma fonte de energia renovável e não emitir poluentes, a energia hidrelétrica não está isenta de impactos ambientais e sociais. A inundação de áreas para a construção de barragens gera problemas de realocação das populações ribeirinhas e comunidades indígenas.

Os principais impactos ambientais ocasionados pelo represamento da água para a formação de imenso lagos artificiais são: destruição de extensas áreas de vegetação natural, matas ciliares, o desmoronamento das margens, o assoreamento do leito dos rios, prejuízos à fauna e à flora locais, alterações no fluxo de água dos rios, muitas vezes tem-se que retirar comunidades próximas as usinas, tempo de construção que foi o caso da PCH de Juína. Já os pontos positivos da construção: Capacidade de energia para população e custos mais baixos, reflorestamento das margens do rio e dentro da própria usina.

4.4 PCH DE JUINA: Avaliação dos impactos ambientais

O impacto ambiental gerado durante a obtenção de energia vem sendo discutido mundialmente, mediante a conscientização da gravidade da questão.

O Planejamento Integrado de Recursos é uma ferramenta para se atingir as metas que vêm sendo estabelecidas em conferências internacionais que tem como foco central a mitigação dos impactos ambientais provocados pela busca do desenvolvimento econômico.

As concentrações de gases vêm sendo discutidas desde 1992, por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Com a criação do Protocolo de Kyoto foi estabelecido que partisse dos países

desenvolvidos devem atingir uma redução média de 5% nas emissões dos gases do efeito estufa durante o período de 2008 a 2012. Países em desenvolvimento, apesar de isentos dos compromissos quantificados, devem seguir o princípio de responsabilidade comum, visto que o aquecimento global é responsabilidade de todos os países.

A busca da sustentabilidade requer planejamento e inserção de novas fontes de energia, que sejam renováveis e impactem o mínimo possível no meio ambiente.

O impacto nos recursos hídricos se dá devido à alteração do fluxo de corrente, alteração de vazão, alargamento do leito, aumento da profundidade, elevação do nível do lençol freático, conforme Figura 23, mudança de lótico onde a água é abundante e corrente para o lântico que é quando a água forma pequenas lagoas ou lagos com baixo nível de água parada.



Figura23: Pequena Lagoa lântica formado nos pilares da barragem.

Fonte: GARCIA, J.F. 2010

Já no clima os impactos são no alterando de temperatura, umidade relativa, evaporação, precipitação e ventos. Os Impactos da erosão marginal vêm com perda do solo e árvores, assoreamento provocando a diminuição da vida útil do reservatório, comprometimento de locais de desova de peixes, e perda da função de geração de energia elétrica. Na flora provoca perda de biodiversidade, perda de volume útil, eleva concentração de matéria orgânica e diminuição do oxigênio. Já na fauna provoca-se perda da biodiversidade, implicam em resgate e realocação de animais, somente animais de grande porte conseguem ser salvos, aves e invertebrados dificilmente são incluídos nos resgates, e provoca migração de peixes.

Segundo SOUSA (2000) para avaliar os impactos de implantação de hidrelétricas sobre a fauna da região é necessário conhecimento sobre espécies e costumes, rotas migratórias e reprodutivas, identificação das áreas de maior produtividade pesqueira, entre outros. Para avaliar os impactos sobre a cobertura vegetal e uso do solo na bacia são necessários mapeamentos das fitoformações naturais da bacia com auxílio de sensoriamento remoto e outros recursos cartográficos.



Figura 24: Encosta do reservatório da PCH de Juína
Fonte: BRAMBILLA, R. 2011

A maior preocupação com os impactos ambientais vem da crescente conscientização de que, a vida na Terra necessita dos recursos naturais para se manter em equilíbrio, conforme na Figura 24 observa-se que, ocorreu infiltração de água nas margens do vertedouro, ocasionando assim, deslizamentos. Ao mesmo tempo em que, o homem precisa de energia elétrica para seu desenvolvimento, ele precisa encontrar formas para que essa geração não degrade o meio ambiente, que é o grande gerador dos recursos naturais e de importância vital.

Segundo GOLDEMBERG (2003) as agressões ao meio ambiente se tornaram significantes após a Revolução Industrial, e particularmente no século XX, devido ao aumento populacional e ao grande aumento no consumo per capita, principalmente nos países industrializados.

Após isso houve a grande exploração acelerada dos recursos naturais, utilizando-se de tecnologias em larga escala para obtenção de energia, sem preocupações ou conhecimento das consequências futuras.

5. CONCLUSÃO

A partir das últimas décadas a questão do impacto ambiental tornou-se uma preocupação mundial. Todas as nações do mundo percebem-se a urgência em buscar novas soluções para tanto dano ambiental. As florestas brasileiras vêm sendo destruídas sem qualquer controle, com grandes efeitos colaterais para a flora, a fauna e o homem.

A Geomorfologia vem a contribuir com este trabalho no intuito de conhecimentos e os desequilíbrios ambientais causados pelo homem. Com as análises foi possível fazer um levantamento do relevo em proporção de desgaste e de preservação.

A construção de hidrelétricas exemplificando a PCH de Juína, conseqüentemente causam diversos impactos, de pequeno porte, mas na construção das barragens, leito do rio artificial, vegetação nativa devastada. E com a inundação do reservatório, ocorre uma ameaça da fauna amazônica. Pode-se notar que, os impactos ambientais gerados pelas hidrelétricas obtêm-se um conhecimento nas ações que pode amenizar esses impactos que, não chegam a compensar de fato os efeitos negativos, sendo que cada rio tem seu percurso natural, e entorno do mesmo passar a existir a fauna e flora próprias do seu habitat.

No decorrer desse trabalho procurou-se refletir sobre a importância da preservação e conservação do meio ambiente, onde se pode observar que, entorno a PCH de Juína, existe uma aldeia indígena, aldeia essa que utiliza-se de espécies vegetais para utilização de remédios medicinais.

Concluindo-se que, devido à degradação ambiental causada pela construção da usina, uma paisagem que deveria ser poupada é a aldeia indígena, porém com o avanço do homem sobre o meio, modificou-se, e uma das conseqüências desse avanço foi o isolamento desse povo, que para chegar nessa comunidade só existe um meio de transporte que é a travessia do rio Aripuanã por canoa.

6. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Formas de Relevo: Texto Básico**. São Paulo, FUNBEC/Edart, 80p., 1969.

ABRADEE. **Associação Brasileira de Energia Elétrica**. Disponível em: <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/redes-de-energia-eletrica>, Acesso junho, 2013.

ABREU, A. A. de. **Análise geomorfológica: reflexão e aplicação**. Tese de Livre Docência. FFLCH-USP. S. Paulo, 1982.

ALMEIDA, N. O.; SOUZA, L. C.; DAVIDE, A. C. **Classificação fisiológica de sementes de cutieira (Joanesiaprincipis –Euphorbiaceae)**. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. Resumos técnicos. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 63-64.

ALVARENGA, Denildo Gonçalves. **Impactos Ambientais causados pela pecuária em área de preservação permanente (APP) do córrego palmiteira do município de Juína – MT**. Juína MT, 2012.

BASSI, Roberto Ferruccio. **Portal R7 Notícias**. 2008. Disponível em: <http://www.dicionarioinformal.com.br/preserva%C3%A7%C3%A3o/> Acesso em junho de 2013.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o novo Código Florestal Brasileiro**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 set. 1965. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771 > Acesso em: 25 maio 2013.

BRITO, M. A. I. **Como Minimizar os Impactos sobre a Biodiversidade Amazônica A Experiência da Agropalma 2010**. Disponível em: http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/10_Biod_Amaz_Agropalma_M_Brit.pdf. Acesso jun. 2012

CONAMA - **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**. Resoluções CONAMA. Brasília: IBAMA, 2002.

CORTEZ, José H. **Não existe Energia Limpa**. Jornal Gazeta Mercantil. 24 de abril de 2002. Disponível em: <http://www.camaradecultura.org/Nao%20existe%20energia%20limpa.pdf> Acesso em junho de 2013.

CASSETI, V. **Geomorfologia**. 2005. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: Abril de 2013.

ERWIN, Terry L., **“A Copa da Floresta Tropical – O coração da Diversidade Biótica” em Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.

ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A./ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica. **Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Rio de Janeiro, 2000.

FAVARETTO, José A. **Biologia — Volume Único, e Biologia — Uma abordagem evolutiva e ecológica**. Editora Moderna. São Paulo: 1999. Disponível em: <http://www.moderna.com.br/moderna/fisica/faces/Cap.43.pdf> Acesso em junho 2013

FIGUEIRÓ, Adriano Severo. **Geocologia e paisagem: revisitando um caminho epistemológico**. Rio de Janeiro: UFRJ. CCMN-Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2001. 40 p.

GOLDEMBERG, J; Villanueva, L. D. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. Edusp. São Paulo, 2003.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. Dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2006.

ISA – **Portal Unidades de Conservação no Brasil**. Disponível em: <http://uc.socioambiental.org/programas/projeto-radam> Acesso em junho de 2013.

ISA - **Portal Povos indígenas do Brasil**. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org/en/noticias?id=17879> Acesso em junho de 2013.

LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales; BRITO, Ana Vlândia da Costa; OLIVEIRA, Jamille Albuquerque; **Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Áreas de Reserva Legal (ARLs) nos Assentamentos de Reforma Agrária do Brasil**. Universidade Federal do Ceará. 2010, Ceará.

LYRA, M. M. **Dano ambiental**. Revista de Direito Ambiental, São Paulo, v.8, p. 49-83, out-dez, 1997.

LEITE, M. A. **Impacto Ambiental das Usinas Hidrelétricas**. II Semana do Meio Ambiente. UNESP. Ilha Solteira, junho 2005.

MAXIMIANO, Liz Abad. **Considerações sobre o conceito de Paisagem**. Revista Raega. Editora UFPR. 2004

OLIVEIRA F. **Conservação e Preservação - Formas diferentes de interagir com o meio ambiente 2010**. Disponível em: <http://rmai.com.br/v4/Read/418/conservacao-e-preservacao-formas-diferentes-de-interagir-com-o-meio-ambiente.aspx>. Acesso em 30 maio 2013.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Conhecimento para mudar sua vida. 2008**. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/7087/o-que-e-conservacao> Acesso em junho de 2013.

PORTAL GEOFÍSICA. **Portal de Geografia física do Brasil**. Disponível em: <http://www.geofisicabrasil.com/geofisicaaplicada/130-atuacao/242-geofisica-barragensd.html> Acesso em junho de 2013.

PCH – **Portal Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Disponível em: http://www.portalpch.com.br/images/pdf/Fluxograma_de_atividades_para_estudos_e_projeto_basico_de_PCH.pdf Acesso em junho, 2013.

ROCHA, J. S. M. da. **Educação Ambiental Técnica para os Ensinos Fundamental, Médio e Superior**. Santa Maria: UFSM, 1999. 548 p. il.

SIGNIFICADOS, Portal. Disponível em: <http://www.significados.com.br/extincao/> Acesso junho de 2013.

SOUSA, W. L. **Impacto Ambiental de Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa de Duas Abordagens**. Dissertação (Mestrado em Ciências). COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2000.

TAVARES, S. R. de L. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. Dados eletrônicos. - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI : Enfrentando a Escassez**. 2ed. São Carlos: RiMa, 2003.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/museudpm/rochas/sedimentares/calcarios.html> Acesso: 05, junho, 2013.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/museudpm/rochas/metamorficas/gnaisse.html> Acesso: 05, junho, 2013.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <http://portal.giz.de/brasilien/wirtschaft-entwicklung.html> Acesso: 05, junho, 2013.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <http://www.alcance.cnpm.embrapa.br/conteudo/resultados.htm> Acesso: 05, junho, 2013.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: http://www.blogreen.ligadonessa.com/2010_06_29_archive.html Acesso: 05, junho, 2013.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <http://pibmirim.socioambiental.org/onde-estao> Acesso: 05, junho, 2013.

VITTE, A.C.: GUERRA, A.J.T (Org.). **Reflexões sobre a geografia no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.p.188.

WILSON, Edward O. **“A Situação atual da diversidade biológica” em Biodiversidade**. E. O. Wilson (Org.) Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. 657 pp.

WWF. Portal WWF Brasil. **Preservação e conservação da natureza**. Disponível em: http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/matias_ciliares/ Acesso em junho de 2013.

7. REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

BAINES, Stephen G. **A Usina Hidrelétrica De Balbina e o Deslocamento Compulsório Dos Waimiri-Atroari**. Série Antropologia, 166. Brasília, 1994. Capturado em julho 2005. Online. Disponível na Internet: www.unb.br/ics/dan/Serie166empdf.pdf

BAITELLO, Ricardo L. **Complexidade, Limitação e Abrangência do PIR. Envolvidos e Interessados**. São Paulo, USP, 13 de julho de 2005. Slides de Apresentação de Aula.

BECARI, Walter A. **Morte da termelétrica, vitória do meio ambiente**. Jornal do Engenheiro. Junho. 2003. Publicação SEESP. Edição JE 213. Capturado em julho 2005. Online. Disponível na Internet: <http://www.seesp.org.br/imprensa/je213opiniaio.htm>

BRUNA CECIM SILVA, BrunaCecim; CAVALCANTE, Nadia Leticia Gomes; ARAUJO, Luzineide Cardoso de; **Recuperação da área de preservação permanente do campus de ciências agrárias e ambientais - FACTO**. UBEC - Faculdade Católica de Tocantins - Campus de Ciências Agrárias e ambientais curso tecnólogo em Gestão Ambiental. Palmas – TO Junho, 2011.

CARVALHO, C. E.; Reis, L. B. **Desenvolvimento de Procedimentos e Métodos para Mensuração e Incorporação das Externalidades em Projetos de Energia Elétrica: Uma Aplicação às Linhas de Transmissão Aéreas**. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Brasil, 2005.

CORREA, Roberto Lobato e Rosendahl (Org.) **Paisagem, Tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998. 124 p

CLAVAL, Paul. **A Geografia Cultural**. Florianópolis. Editora da UFSC. 1999. 454 P.

Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito -CRESESB. Tutorial: Energia Solar. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/tutorial/solar/apstenergiasolar.htm#item-11> Acesso em maio 2013.

COSTA, Heitor S. **Alerta termelétrico em Pernambuco**. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Pernambuco. Disponível em: <http://www.espacociencia.pe.gov.br/artigos/?artigo=1> Acesso em maio de 2013.

ERM Alpha Ltda. EIA-RIMA. **Usina de Geração de Energia Carioba II**. São Paulo, 2001.

FAGUNDES, N. A, JÚNIOR, C. V. S. G. **Diagnóstico ambiental e delimitação de Áreas de Preservação Permanente em um assentamento rural**. Revista Acta Biológica Paranaense, Maringá, v. 30, n. 1, p. 29-38, 2008.

FEARNSIDE, Philip M. **A Hidrelétrica de Balbina. O faraonismo irreversível versus o meio ambiente na Amazônia.** São Paulo: Instituto de Antropologia e Meio Ambiente, 1990.

GUAIUUME, S. **Americana veta instalação de usina termelétrica.** O Estado de São Paulo. 13 de dezembro de 2003. GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** Editora Bertrand do Brasil. Rio de Janeiro. 3ª edição, 1998, 472p.

MESQUITA, Andréia Pereira. **LIXO, EXCESSO DE PRODUÇÃO E CONTEMPORANEIDADE: Aspectos Geomorfológicos inadequados induzindo a degradação ambiental do lixão de Juína/MT.** Juína, 2010. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Letras, AJES/MT

MUNDO CIÊNCIA. **Usinas Termelétricas.** Disponível em: <http://www.mundociencia.com.br/fisica/electricidade/santacruz.htm> Acesso maio de 2013.

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Planejamento Anual da Operação Energética Ano 2004- 2º Revisão Quadrimestral. Sistema Interligado Nacional.** Rio de Janeiro, 2004.

RIBEIRO, C. A. A. S.; et al. **O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente.** Revista *Árvore*. vol. 29 no.2. Viçosa. 2005.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia, Ambiente e Planejamento.** Coleção Repensando a Geografia. Editora Contexto, São Paulo, 1990, 84p.

SEVA F., A. O.; Ferreira, A. L. **Parecer sobre o projeto de uma usina termelétrica de grande porte, à gás e a vapor, em Americana,** São Paulo. Maio 2001.

TOLMASQUIM, Maurício T. et al. **Alternativas Energéticas Sustentáveis no Brasil.** Editora RelumeDumará. Rio de Janeiro, 2004.

UDAETA, M.E.M. **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos para o Setor Elétrico -PIR-** (Pensando o Desenvolvimento Sustentados) Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Brasil, 1997.