

## **RISCOS DE CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS SEM RESPONSABILIDADE TÉCNICA: O CASO DO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS – ESTADO DO PARÁ**

**PAULA FERNANDA VIEGAS PINHEIRO<sup>1\*</sup>; ROBERTO MIRA DA SILVA PUTY<sup>2</sup>;  
THAIS GLEICE MARTINS BRAGA<sup>3</sup>; MARIA DE LOURDES PINHEIRO RUIVO<sup>4</sup> LUANA HELENA OLIVEIRA  
MONTEIRO<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>M.Sc. em Geografia. Prof. Assistente, UFRA. Conselheira CREA-PA, paula.pinheiro@ufra.edu.br;

<sup>2</sup>Eng. Civil e Seg. do Trabalho, Analista Técnico do CREA-PA, beto@creapa.com.br;

<sup>3</sup>M.Sc. em Ciências Ambientais, Prof. Auxiliar, UFRA, thais.braga@ufra.edu.br;

<sup>4</sup>Dr<sup>a</sup> em Agronomia, Pesquisadora do Museu Goeldi, ruivo@museu-goeldi.br

<sup>5</sup>Discente do Curso de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis, UFRA, eng.luanamonteiro@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018

21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** O município de Paragominas foi listado como um dos municípios que mais desmatavam a floresta amazônica, este fato gerou o embargo do município para exportação de carnes bovinas. Em 2007, operação realizada pela Polícia Federal, fechou diversas empresas madeireiras e agropecuárias, resultando na assinatura de um grande acordo entre o poder público e a sociedade com o objetivo de zerar o desmatamento no município. Em abril de 2018 o município ganha a mídia novamente, desta vez com o desastre ocasionado por fortes chuvas que romperam barragens de terra em propriedades rurais, culminando com alagamentos na cidade, deixando dois mortos e mais de 300 desabrigados. O objetivo deste trabalho é analisar o risco que a construção de barragens sem responsabilidade técnica pode causar à população e ao meio ambiente. Foram realizadas visitas em seis propriedades que tiveram suas barragens rompidas, entrevistas com proprietários e entidades públicas do município. Os resultados demonstraram que as fortes chuvas, cerca de 151,4 mm que atingiram o município foi a maior registrada na história da cidade e foram responsáveis pela elevação do nível d'água nas barragens ocasionando aumento do volume de água represada e seu rompimento, atingindo as casas e área urbana de Paragominas deixando um rastro de degradação e pânico na população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desastres, CREA, barragens.

### **RISKS OF CONSTRUCTION OF DAMS WITHOUT TECHNICAL RESPONSIBILITY: THE CASE OF THE MUNICIPALITY OF PARAGOMINAS - STATE OF PARÁ**

**ABSTRACT:** The municipality of Paragominas was listed as one of the municipalities that most deforested the Amazon forest (MMA, 2007). This fact culminated in the city's embargo on the export of beef. In 2007, an operation carried out by the Federal Police, with the closing of several logging and farming companies, resulting in the signing of a great agreement between the public power and the Paragominas society with the objective of zeroing the deforestation in the municipality. In April 2018, the municipality won the media again, this time with the disaster caused by heavy rains that broke ground dams on rural properties, culminating with floods in the city, leaving two dead and more than 300 homeless. The objective of this work is to analyze the risk that the construction of dams without technical responsibility can cause to the population and to the environment. Visits were made to six properties that had their dams broken, interviews with owners and public entities of the municipality. The results showed that the heavy rains, about 151.4 mm that reached the municipality was the largest recorded in the history of the city and were responsible for the elevation of the water level in the dams causing an increase in the volume of dammed water and its rupture, reaching the houses and urban area of Paragominas leaving a trail of degradation and panic in the population.

**KEYWORDS:** Disasters, CREA, dams.

## **INTRODUÇÃO**

O estado do Pará, a cerca de quatro décadas vem sofrendo forte intervenção em relação ao seu espaço e pelos sistemas de produção introduzidos no local, especificamente no município de Paragominas, na qual a principal atividade rural é a pecuária, ocupando área de 490.000 ha de pastagem, área esta que na década 1990 as culturas de arroz, milho e soja ocupavam 36.023 ha de área plantada, concebendo renda e desenvolvimento social (ALVES; CARVALHO; SILVA, 2014).

Na conjuntura do Plano de Integração Nacional (PIN) e dos Planos Nacionais de Desenvolvimento na década de 60 e 70 evidenciado pelo ascensão da fronteira na Amazônia, estabeleceram-se grandes fazendas no município, tais empreendimentos foram financiados pelo Governo Federal por meio da doação e alienação de vastas extensões de terras, incentivos fiscais e créditos subsidiados (UHL; ALMEIDA, 1996).

O Projeto Paragominas Município Verde criado em 11 de maio de 2011, que tem como objetivo apoiar a redução do desmatamento e degradação florestal no uso intensivo da agropecuária, e melhorar a governança local concebendo legalidade e sustentabilidade, marcado como fato histórico e mudanças no processo produtivo, destaca que sua experiência no seu modelo de transição baseado em atividades predatórias para o sustentável, tem chamado a atenção dos olhares e interesse de outros municípios da região (GUIMARÃES et al., 2011).

O presente estudo tem como objetivo analisar os riscos que a construção de barragens sem responsabilidade técnica pode causar à população e ao meio ambiente. A visita técnica e pesquisa foi realizada no município de Paragominas no estado do Pará.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A área de estudo compreende o município de Paragominas no Estado do Pará. Segundo o IBGE (2016), estima-se que a população tenha em torno de 108.547 habitantes, com área da unidade territorial de 19.342,254 km<sup>2</sup>. Seu posicionamento encontra-se entre as coordenadas 3°0'0''S e 3°20'0''S, e entre os meridianos de 47°10'0'' e 47°40'0''W. Segundo Koppen o clima é do tipo "Aw" caracterizado como tropical chuvoso, com estação seca definida. As temperaturas médias do ar variam (25,6° a 27,8°C) e temperatura média elevada no decorrer do ano (SILVA; SANTANA, 2014). A precipitação varia de 1800 a 2.100 mm, com início no mês de novembro e término em abril (REIS et al., 2014). De acordo com Francisco et al. (2015) a distribuição da precipitação pluviométrica ocorre de forma irregular e com grande variação durante todo o ano e sua distribuição anual demonstra a alta variabilidade espacial de precipitação no setor central do Estado com menores valores em torno de 300 a 500mm; no Sertão e Alto Sertão em torno de 700 a 900mm; no Brejo e Agreste de 700 a 1.200mm; e no Litoral em média de 1.200 a 1.600mm. As classes dos solos de Paragominas é do tipo amarelo distrófico, em torno de 95%, trata-se de solos do tipo latossolo amarelo com alto grau de intemperismo, profundos, ácidos e ricos em alumínio, outros tipos de solos são encontrados em proporção bem menor no município: gleissolo háplico (2,7%), argissolo amarelo (1,7%), neossolo fúlvico (0,7%) e o plintossolo háplico (0,3%), normalmente os solos são de baixa fertilidade natural, todavia possuem boas características físicas (RODRIGUES et al., 2003; ALVES, CARVALHO, SILVA, 2014).

Para este trabalho, foram realizadas atividades de campos em que foram visitadas todas as barragens que tiveram suas estruturas rompidas e/ou danificadas pela enxurrada. Utilizou-se máquina fotográfica e 01 (um) GPS de navegação da marca GARMIN GPSmap76CSx, para obtenção das coordenadas geográficas, posicionamento absoluto. O Datum configurado no GPS de navegação para o levantamento foi o WGS 84, a transferência dos pontos de coordenadas geográficas obtida pelo GPS foi realizada utilizando-se o Software TrackMaker. A metodologia básica para execução do presente trabalho baseia-se na experiência dos analistas em identificação de desastres bem como em observação interativa direta e sistemática no local, visando identificar as condições físicas quanto aos danos existentes e causas relacionadas. Realizou-se ainda entrevistas com os proprietários das áreas atingidas e com o Promotor Público do município que apura o caso na esfera jurídica.

Para elaboração dos mapas foi utilizado a base de dados do IBGE (2014) elaborada no software Arcgis 10.1 na projeção UTM/SIRGAS 2000. Elaborou-se os mapas com base nos pontos de GPS obtidos em campo. Para verificar a existência ou não de responsabilidade técnica na execução das obras das barragens, foram realizadas buscas no banco de dados do Sistema de Informação Técnica e

Administrativa do CREA-SITAC. De posse dos dados como nome e CPF dos proprietários foi verificado a existência de registro ou não.

Nas entrevistas em cada propriedade foi obtido informações primárias que subsidiaram as informações de buscas, tais como: Foi perguntado, por exemplo, há quanto tempo a pessoa mora no local? Foi ela quem construiu barragens? Quando comprou já existia no local essas barragens dessa forma que estavam? Qual a finalidade de barrar o Rio? Existia função na propriedade para estas barragens?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos em campo, foi possível entender a gravidade da situação que levou ao município a decretar Estado de Calamidade Pública, cerca de 300 famílias ficaram desabrigadas e duas crianças foram levadas a óbito em decorrência do desastre. A cidade ficou sem abastecimento de água e áreas foram totalmente isoladas.

Pela atividade de campo realizada pelos autores em 22 de maio de 2018, com o intuito de averiguar se as barragens foram construídas por um profissional habilitado pelo sistema CONFEA/CREA e se possuíam Anotação de Responsabilidade Técnica - ART. Foi possível observar que trata-se de 06 (seis) barragens de terra, que romperam, as quais foram construídas ao longo dos leitos dos Rios Paragominas e Uraim, conforme mapa da figura 1:

### 1 - Barragens ao longo do leito do Rio Paragominas:

Barragem Fazenda Santa Rita, primeira barragem a montante do rio;

Barragem Fazenda Itajaí, segunda barragem e;

Barragem Fazenda Boa Sorte, terceira barragem.

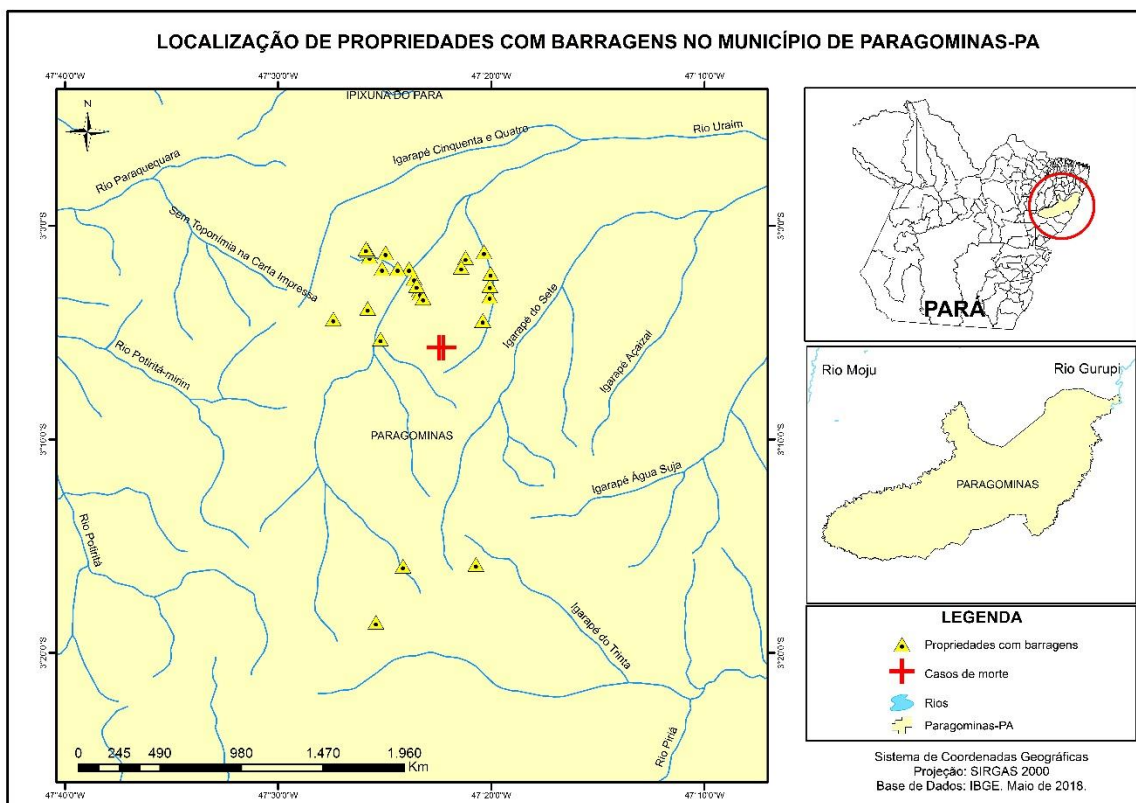
### 2 - Barragens ao longo do leito do Rio Uraim:

Barragem Sítio Felicidade, primeira barragem a montante do rio,

Barragem Sítio São Domingos, segunda barragem e;

Barragem Sítio São João, terceira barragem.

Figura 1 – Propriedade com barragens no município de Paragominas-PA.



Vale ressaltar que uma barragem de terra é uma estrutura construída em sentido geralmente transversal ao fluxo de um curso d'água, de tal forma que permita a formação de um reservatório

artificial. Este reservatório terá a finalidade de acumular água ou elevar o nível do curso d'água. Pode ser chamado de açude, quando nele forem depositadas apenas as águas das chuvas (águas pluviais) ou podem ser chamados de represas, quando seus reservatórios possuem regime normal de abastecimento por meio de córregos, riachos ou rios. A construção de uma barragem de terra poderá ser feita visando atender a diversas situações: permitir o abastecimento uniforme de água para comunidades; armazenar água para ser utilizada em irrigações; elevar o nível de um curso de água para possibilitar o abastecimento, por gravidade, a sistemas de irrigação, pisciculturas, criatórios de animais (bovinos, equídeos, aves) etc.

Na área em que foram realizadas as vistorias as barragens eram todas de terra e segundo informações colhidas pela entrevistas com os proprietários as mesmas possuíam mais de 30 anos de existências naqueles locais e tinham como finalidades, represar a água para fins de recreação, passagens de uma área a outra da fazenda, e etc.

A lei 5.194/66 em seu Artigo 1º caracteriza que o aproveitamento e utilização de recursos naturais é caracterizado como exercício da Profissão da Engenharia/Agronomia:

“Lei nº 5.194, de 24 de dezembro 1966, regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências. O Presidente da República faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei: O Congresso Nacional decreta: TÍTULO I -Do Exercício Profissional da Engenharia da Arquitetura e da Agronomia. CAPÍTULO I -Das Atividades Profissionais. Seção I -Caracterização e Exercício das Profissões do Art. 1º. As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos: a) **Aproveitamento e utilização de recursos naturais**; (grifo nosso); b) Meios de locomoção e comunicações; c) Edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos; d) Instalações e meios de acesso a costas, cursos, e massas de água e extensões terrestres; e) desenvolvimento industrial e agropecuário.”

Ou seja, esta é uma atividade que deverá ser realizada por profissional devidamente habilitado e que possua registro profissional, segundo a Decisão Normativa nº 61 de 27 de março de 1998 do CONFEA, em que define a atribuições de Engenheiro Agrônomo e Agrícola como profissionais que possuem atribuição para construção de Barragens de Terra.

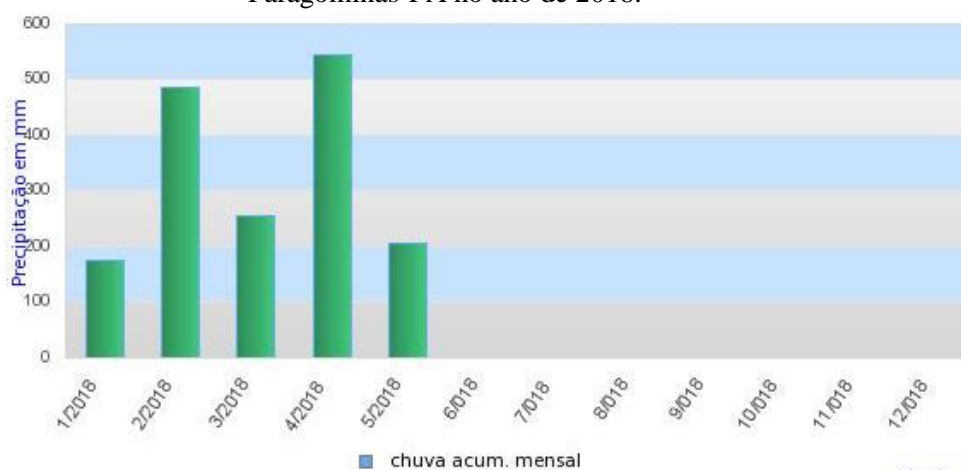
De acordo com o levantamento realizado no SITAC do CREA-PA, todas as barragens não foram construídas por profissionais habilitados pelo sistema CONFEA/CREA e ao fazer a busca no SITAC ficou comprovada que não há nenhum registro de Anotação de Responsabilidade Técnica para quaisquer empreendimento dos que tiveram as barragens rompidas.

O risco de rompimento de barragens é inerente a atividade, no entanto quando uma construção desse porte é realizada por pessoas não habilitadas e/ou que não possuem competência legal para realizar este risco é aumentado. Com as fortes chuvas que atingiram a cidade no do ocorrido, segundo dados obtidos do Sistema de Visualização de Dados Meteorológicos do estado do Para – SISMET/SEMAS, o comportamento da precipitação em Paragominas mostra um período chuvoso bem definido entre os meses de dezembro a maio, com trimestre mais chuvoso entre os meses de fevereiro-março-abril, conforme figura abaixo. Essas informações de chuva foram obtidas por meio da técnica de interpolação espacial de dados meteorológicos e as estações utilizadas apresentam pelo menos 30 anos de dados observados de chuva observadas. Desta forma, justifica-se a representatividade dos valores obtidos na região.

Segundo dados obtidos da estação meteorológica automática de superfície, localizada no município de Paragominas, as chuvas no mês de abril de 2018 superaram bastante o valor médio da série climatológica. Conforme observado na figura 2 a média de chuvas para o mês de abril em Paragominas é aproximadamente 350 milímetros (mm) e o total registrado em abril de 2018, foi de 545,2 mm. Esse valor equivale a quase 60% acima do normal para o período.

Neste sentido, estes dados podem ser comprovados com as informações obtidas nas entrevistas com os proprietário em que os mesmos afirmam que nesta noite em somente uma hora choveu o que nunca se viu chover no município nos últimos 30 anos, ou seja, o índice pluviométrico foi intenso o que acarretou com o aumento do nível de água na represa forçando o talude que pela força rompeu-se ocasionando o desastre que culminou com a morte de duas crianças deixando uma cidade toda estarrecidas com cerca de 300 famílias desabrigadas.

Figura 1 – Gráfico de chuva acumulada mensal na Estação Automática no município de Paragominas-PA no ano de 2018.



FONTE: INMET, 2018.

## CONCLUSÃO

As Construções das barragens não foram legalizadas no CREA, sendo assim contrariaram a Lei 6.496/77, em que torna obrigatório o registro dos serviços técnicos sob forma de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do profissional responsável pela execução da obra;

Não havendo ART da construção das Barragens nos leva a conclusão que as Barragens não foram executadas por profissionais habilitados;

Conforme o Art 2º da Lei 6.496/77, A ART define para efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de Engenharia/Agronomia. O profissional habilitado possui todas as prerrogativas e técnicas para tornar o empreendimento mais seguro, que possivelmente poderia estabelecer uma maior eficácia da Barragem e até ter evitado o sinistro ocorrido em virtude dos estudos e providências construtivas, o que nos leva também a solicitar que todas as barragens que venham a ser construídas sejam executadas por profissional habilitado e possua registro na forma de ART e as existências passem por avaliação e regularização.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Pará pela oportunizar aos autores a atividade de campo para obtenção dos dados.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, L. W. R.; CARVALHO, E. J. M.; SILVA, L. G. T. diagnóstico agrícola do município de Paragominas, PA. Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Belém-PA, p 26. 2014.
- INMET-Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: [http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg\\_iframe.php?codEst=A212&mesAno=2018](http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_iframe.php?codEst=A212&mesAno=2018). Acesso: 30 abril. 2018.
- GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A.; AMARAL, P.; DEMACK, A.; Municípios Verdes: Caminhos para a sustentabilidade. Belém-PA. Imazon, p. 156. 2011.
- UHL, C.; ALMEIDA, O. O desafio da exploração sustentada da Amazônia. In Almeida, O. (org). A evolução da fronteira amazônica- oportunidades para um desenvolvimento sustentável. Belém-PA. Imazon. 1996.
- RODRIGUES, T. E.; SILVA, R. Das C.; SILVA, J. M. L. da.; JUNIOR, R. C. De. O.; GAMA, J. R. N. F.; VALENTE, M. A. **Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, estado do Pará**. Embrapa Amazônia Oriental, 163, abril, 2003.
- SILVA, E. N. da.; SANTANA, A. C. da. **Modelos de regressão para estimação do volume de árvores comerciais, em florestas de Paragominas**. Revista Ceres, Viçosa, v. 61, n. 5, p 631-636, set/out. 2014.