

## Identificação e análise da inundação urbana no município de Porto Murtinho – MS

Laura do Carmo Ribeiro Dias e Mello<sup>1</sup>  
Beatriz Lima de Paula Silva<sup>1</sup>  
Aguinaldo Silva<sup>1</sup>  
Edson Rodrigo dos Santos Silva<sup>2</sup>  
Luciana Escalante Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso Do Sul – CPAN  
Av. Rio Branco, 1270  
79304-902, Corumbá-MS, Brasil  
laura-r.dias@hotmail.com  
beatrizlpaula@yahoo.com.br  
aguinaldo.silva@ufms.br  
l.escalante.Pereira@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – CPTL  
Av. Ranulpho Marques Leal, 3484  
79610-100, Três Lagoas - MS, Brasil  
edson\_r\_silva@yahoo.com

**Resumo.** O crescente processo de urbanização nos diversos municípios brasileiros tem contribuído para o surgimento de inúmeros problemas socioambientais. Esse crescimento acelerado, atrelado à falta de um bom planejamento urbano, faz com que ocorra a ocupação de áreas inapropriadas para moradia, o que resulta em sérias consequências para as pessoas que residem nesses locais, tais como perdas materiais e até mesmo humanas. Outro fator agravante dessa ocupação desordenada do espaço urbano, refere-se à ineficácia quanto ao sistema de drenagem urbana e a capacidade de permeabilidade do solo, o que acaba agravando a situação de uma área que já é propensa a sofrer com problemas de inundação e enchente, como é o caso do bairro Cohab, situado no município de Porto Murtinho, que diferente de outros municípios brasileiros, este encontra-se localizado em uma área de planície de inundação, onde em época de cheia, o rio Paraguai ocupa grande parte dessa área para extravasar o seu excesso de água. Porto Murtinho tem um longo histórico de ocorrências de inundações, sendo que após uma grande cheia que devastou a cidade em 1982 construiu-se um dique ao redor da área urbana. Neste sentido, o presente trabalho visa identificar o motivo pelo qual o bairro Cohab ainda é afetado pelo problema de inundação urbana, mesmo após a construção do dique no entorno da cidade. Para tanto, fez-se o uso de referências bibliográficas para que se pudesse atingir o objetivo estabelecido.

**Palavras-Chave:** urbanização, inundação, enchente, vulnerabilidade social.

**Abstract.** The increasing urbanization process in the several Brazilian municipalities has contributed to the appearance of numerous social and environmental problems. This accelerated growth, coupled with the lack of good urban planning, leads to the occupation of areas that are not suitable for housing, resulting in serious consequences for people living in these places, such as material and even human losses. Another aggravating factor of this disordered occupation of the urban space, refers to the ineffectiveness of the urban drainage system and the permeability of the soil, which worsens the situation of an area that is already prone to suffer from flood and flood problems, as is the case of the Cohab neighborhood, located in the municipality of Porto Murtinho, which, unlike other Brazilian municipalities, is located in an area of floodplain where, during the flood season, the Paraguay River occupies a large part of this area to flush your excess water. Porto Murtinho has a long history of occurrences of floods, and after a great flood that devastated the city in 1982 a dam was built around the urban area. In this sense, the present work aims to identify the reason why the neighborhood Cohab is still affected by the problem of urban flooding, even after the construction of the dam around the city. In order to do so, bibliographical references were used in order to achieve the established objective.

**Keywords:** urbanization, flood, flood, social vulnerability.

## 1. Introdução

De acordo com Mumford (1895) foi ao longo das margens dos rios que a população acabou se tornando mais densa, desde a antiguidade, com as primeiras civilizações, o homem procurava se instalar em regiões localizadas próximas aos rios, pois isso significava ter acesso à água tanto para si como para os animais, e com o passar dos séculos, com o domínio da agricultura o homem permaneceu ainda mais próximo a esses locais. O rio acabou se tornando um lugar estratégico tendo grande relevância tanto para os povos antigos como para a atual civilização.

Pode-se observar a reiteração de tal acontecimento no Brasil, pois ao longo dos séculos diversas cidades brasileiras se desenvolveram a margem de um rio, como é o caso da cidade de Piracicaba localizado no Estado de São Paulo, Penedo no Estado de Alagoas, Porto Murtinho no Estado de Mato Grosso do Sul, sendo este último o local onde está situada a área de estudo em questão.

A cidade de Porto Murtinho tem uma particularidade que a diferencia das demais cidades brasileiras, pois a mesma além de se localizar próxima a margem de um rio, encontra-se dentro de uma planície de inundação.

De acordo com Christofolletti (1980) essa planície de inundação é caracterizada como sendo uma área totalmente plana, onde não há nenhuma movimentação topográfica, essa área acaba sendo inundada periodicamente pelas águas de transbordamento dos rios, e nessa região ocorre à deposição de sedimentos que são trazidos das partes mais altas. Conforme Tucci (2008) os rios geralmente possuem dois leitos, o leito menor e o leito maior, e a inundação ocorre quando o escoamento atinge níveis superiores ao leito menor, atingindo o leito maior, e os impactos que são gerados pela inundação ocorre quando essa área de risco é ocupada pela população. Silva (2015) destaca que, a ocupação urbana e sua consequente expansão contribuem para o surgimento de áreas frágeis e vulneráveis a desastres naturais, e isso faz com que muitas cidades sofram prejuízos econômicos e ambientais por estarem localizadas sobre elas.

A cidade de Porto Murtinho é cercada por um dique, que foi construído em 1985, logo após a mesma ser devastada por duas inundações, uma em 1979, e a outra em 1982, onde o rio Paraguai de acordo com a os dados obtidos pela Marinha do Brasil, atingiram os níveis de 9,14 metros e 9,71 metros respectivamente. Esses dois eventos ocorreram em um curto espaço de tempo, e trouxeram grandes problemas para a população. A inundação ocorrida principalmente no ano de 1979 deixou praticamente toda a cidade de baixo d'água, fazendo com que quase toda a população murtinhense ficasse desabrigada. De acordo com Kmitta (2010) conforme o nível das águas se elevava, os moradores que haviam perdido suas casas iam montando barracas em um acampamento provisório, acampamento esse que durou cerca de seis meses abrigando

essa população, e que ficou conhecido como “Cidade de Lona”. Tais características atribuída a essa cidade faz com que alguns bairros, principalmente o bairro Cohab, sofra com o problema ocasionado por enchentes resultante da urbanização, onde Tucci (2008) destaca que as enchentes aumentam a sua frequência e magnitude em razão da impermeabilização do solo e da construção de redes de condutos pluviais, onde conforme o meio urbano vai se desenvolvendo, os canais de drenagem que foram construídos com a finalidade de escoar a água que fica retida no interior da área urbana, acabam sendo obstruído impedindo dessa forma o escoamento.

## 2. Objetivo

O presente trabalho objetiva identificar e analisar a inundação e enchente urbana no município de Porto Murtinho por meio de imagens de satélites, após a construção do dique no entorno da cidade ocorrida em 1985.

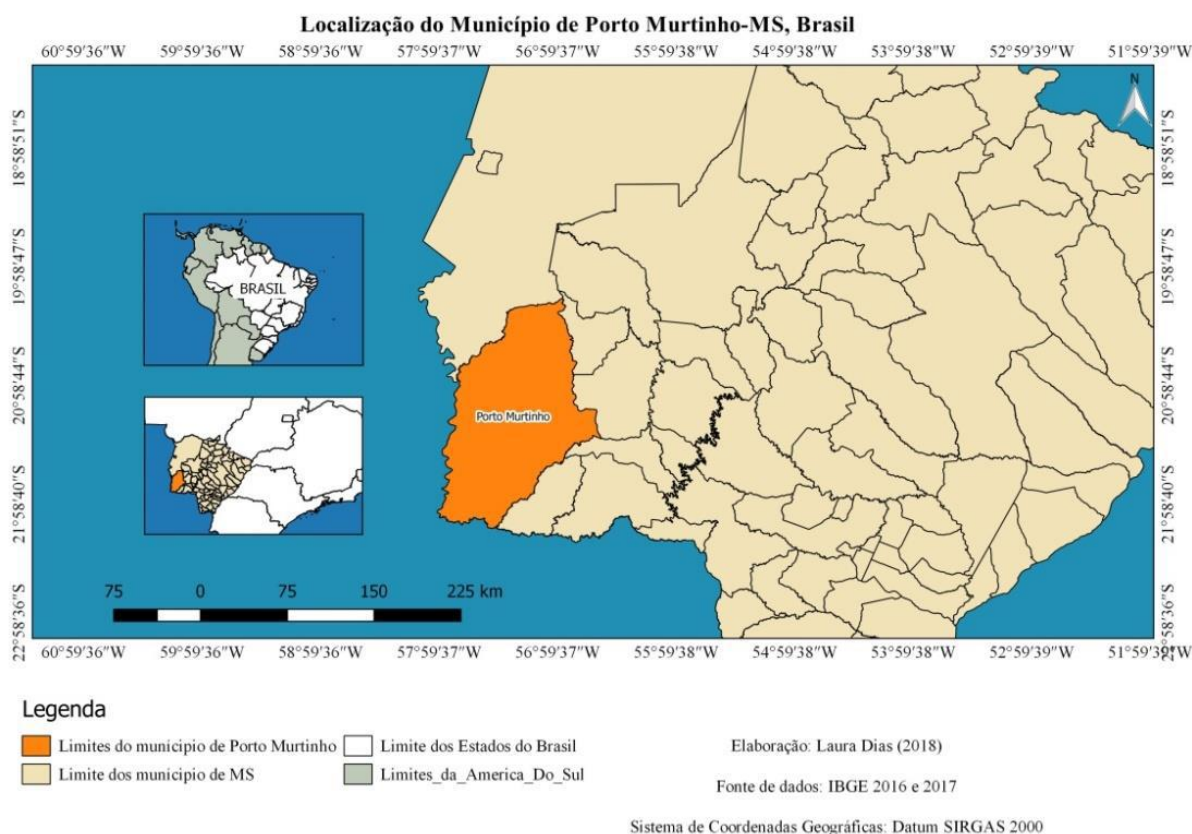
## 3. Metodologia

Para que se chegasse a um resultado que pudesse responder ao objetivo que foi preestabelecido, adotaram-se referências de autores como Tucci e Christofolletti. Fez-se o uso de imagens orbitais do satélite Landsat TM 5 do ano de 1988 e do satélite Landsat 8 sensor OLI do ano de 2013, essas imagens foram utilizadas com o objetivo de estabelecer uma comparação entre duas cheias, sendo uma de maior e outra de menor intensidade, e também objetivou ressaltar a localização do município de Porto Murtinho dentro de uma planície de inundação.

Visando demonstrar a delimitação e as mudanças que ocorreram no bairro Cohab, foram utilizadas duas imagens de alta resolução obtidas do Google Earth, sendo uma correspondente ao ano de 2003 e outra correspondente ao ano de 2017, onde criou-se um polígono para delimitar a área de estudo em questão.

Elaborou-se um mapa no software QGIS, destacando a localização do município de Porto Murtinho, com base nos dados referentes aos limites do Brasil, do Estado e do município, obtidos no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), referente aos anos de 2016 e 2017.

Porto Murtinho é um município brasileiro situado na região oeste do Estado do Mato Grosso do Sul, conforme destacado na **Figura 1**, o município faz fronteira com o Paraguai, e juntamente com os municípios de Corumbá e Ladário integra a região que compõe o Baixo Pantanal.



**Figura 1** – Localização do município de Porto Murtinho.

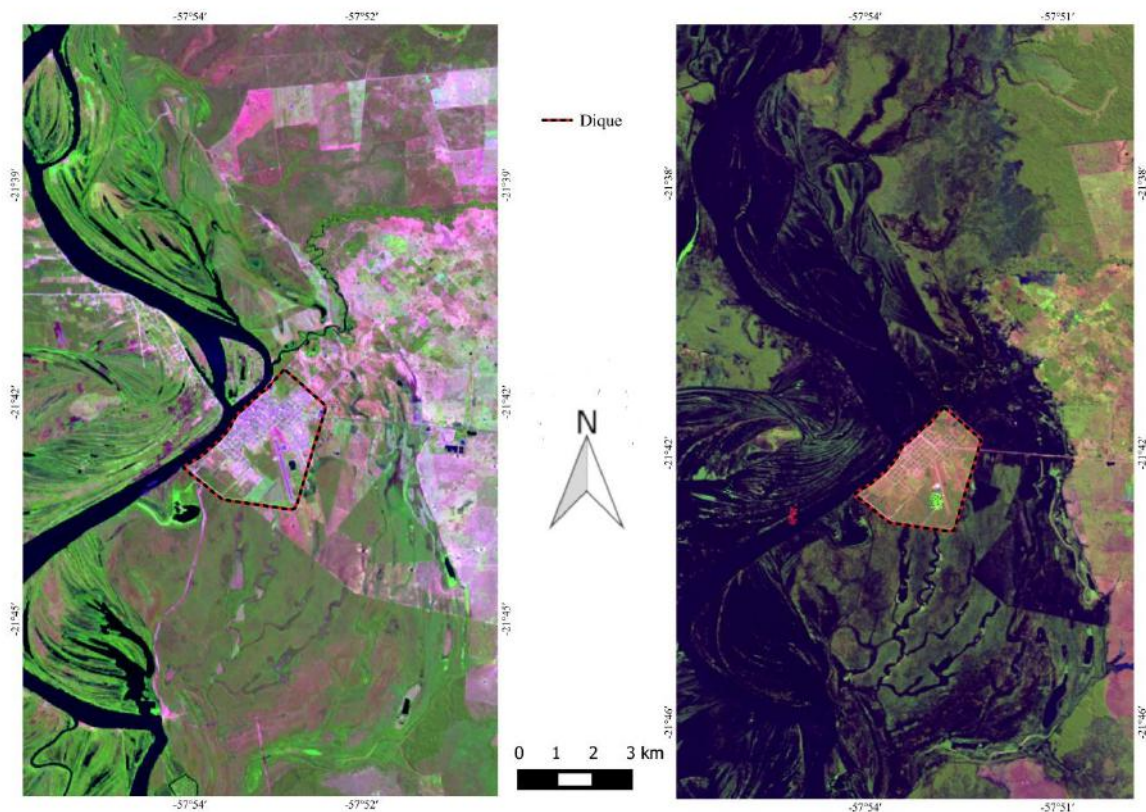
A população deste município acabou se desenvolvendo ao longo da planície de inundação, e os fenômenos naturais que ocorreram e ocorrem no local, não foram empecilho para frear esse desenvolvimento, que iniciou com a instalação da empresa Companhia Matte Laranjeira no ano de 1892, onde de acordo com Kmitta (2010), diversas pessoas que iniciaram o trabalho na empresa de exploração da erva mate começaram a se instalar mais próxima ao local de trabalho, contribuindo desta forma, para o surgimento do município de Porto Murtinho.

#### 4. Resultado e Discussão

Porto Murtinho localiza-se muito próximo a foz do rio Amonguijá com o rio Paraguai, onde segundo Silva (2015) essa é a justificativa para que o município seja mais suscetível as frequentes inundações.

Este município está inserido em uma planície de inundação, onde após a construção do dique concluída no ano de 1985, a cidade que antes era atingida com frequência pelas águas do rio Paraguai, permaneceu um bom tempo sem ser afetada por tal problema.

No ano de 1988, houve uma grande cheia, e o rio Paraguai de acordo com o monitoramento feito pela Marinha do Brasil, chegou a atingir cerca de 9,69 metros e toda a área fora do dique foi tomada pelas águas, a área urbana localizada no interior do dique, no entanto, não foi afetada. Este acontecimento pode ser observado de acordo com a **Figura 2** representada no mapa abaixo, elaborado com as imagens do satélite Landsat 8 e Landsat 5, onde observa-se o município em dois momentos, em 1988 onde o rio Paraguai extravasou o seu excesso de água, e em 2013 período que reflete uma inundação de menor intensidade se comparada com o ano de 1988.



**Figura 2** – Planície de inundação em Porto Murtinho. Imagem esquerda correspondente ao ano de 2013 e imagem direita correspondente ao ano de 1988.

Com base na figura acima, verifica-se que, o dique de fato impediu que situações como as que ocorreram em 1979 e 1982 voltassem a se repetir, pois após essa construção, foi registrado novamente um dos maiores picos de cheia no município, porém a população, que alguns anos atrás havia vivenciado as consequências causada pela grande cheia, não foi afetada, uma vez que as águas da planície de inundação, não atingiram a área urbana. Porém, ao construir-se o dique, criou-se outro problema que só seria notado alguns anos depois.

Quando realizaram a construção do dique, canais de drenagem foram construídos na cidade, com a finalidade de evitar que houvesse qualquer acúmulo de água que pudesse vir a atingir a população novamente, no entanto não se atentaram para a manutenção desses canais, como pode ser visto na **Figura 3**, onde se observa também outro problema com relação ao dique marginal, resultante de fatores como o uso e ocupação de áreas consideradas de risco, a falta de manutenção e de monitoramento do local.



**Figura 3** – a esquerda um dos canais de drenagem que foram construídos com a finalidade de drenar as águas na cidade. A direita observa-se os postes inclinados próximo ao dique, devido a tráfego de veículos e pessoas.

Conforme pode ser observada a esquerda da **Figura 3**, muitos canais de drenagem que contornam o dique e que foram construídos com o objetivo de escoar o acúmulo de água, principalmente as águas provenientes das chuvas, encontram-se com presença de vegetação, tanto no seu entorno quanto em seu interior, o que impossibilita o escoamento da água de forma eficaz, ocasionando desta forma o trasbordamento da mesma em épocas de fortes chuvas, e afetando diretamente às pessoas que residem próximas a esses locais ou em áreas suscetíveis, como é o caso do bairro Cohab.

A direita da **Figura 3** pode-se observar que os postes encontram-se inclinados, e uma das possíveis causas para tal situação, é a questão do dique, localizado ao lado, ser usado para circulação de pessoas e muitas vezes de veículos pesados, essa inclinação conforme destacado pelo relatório do CPRM, indica uma movimentação lenta do terreno. Nota-se que em ambas as situações é possível verificar a ausência de manutenção e de monitoramento do local, uma vez que as consequências desses problemas são visíveis, mas nada é feito para solucioná-lo ou minimizá-lo.

Ao analisar o histórico do bairro Cohab, verificou-se que muitas pessoas que nele residem, são em sua grande maioria imigrantes paraguaios, que ocupam essa área que não deveria ser destinada a habitação, devido o grau de risco que elas representam. No entanto, com o passar do tempo, criou-se um conjunto habitacional nesse local considerado suscetível a sofrer com esse tipo de problema.

O espaço que deu lugar a novas moradias, onde de acordo com o relatório de mapeamento de área de risco realizado pelo CPRM (Serviço Geológico do Brasil) em 2015, é a área que abrange todo o bairro Cohab, funciona como um “pulmão”, ou seja, o bairro recebe toda a água contida pelo dique em épocas de fortes chuvas, e com o aumento da ocupação do espaço, a situação tende a se agravar ainda mais.

Partindo desse princípio percebe-se que, em Porto Murtinho, mais especificamente no bairro Cohab, o processo de inundação urbana, não está relacionada diretamente com as cheias do Rio Paraguai, mas sim com as frequentes chuvas que atinge o município, principalmente as chuvas de verão, que ocorrem entre os meses de dezembro a janeiro. Conforme pode ser

observado na **Figura 4**, retirada do Google Earth, o polígono está delimitando a área que é denominada como Bairro Cohab, e que sofre com as frequentes inundações.

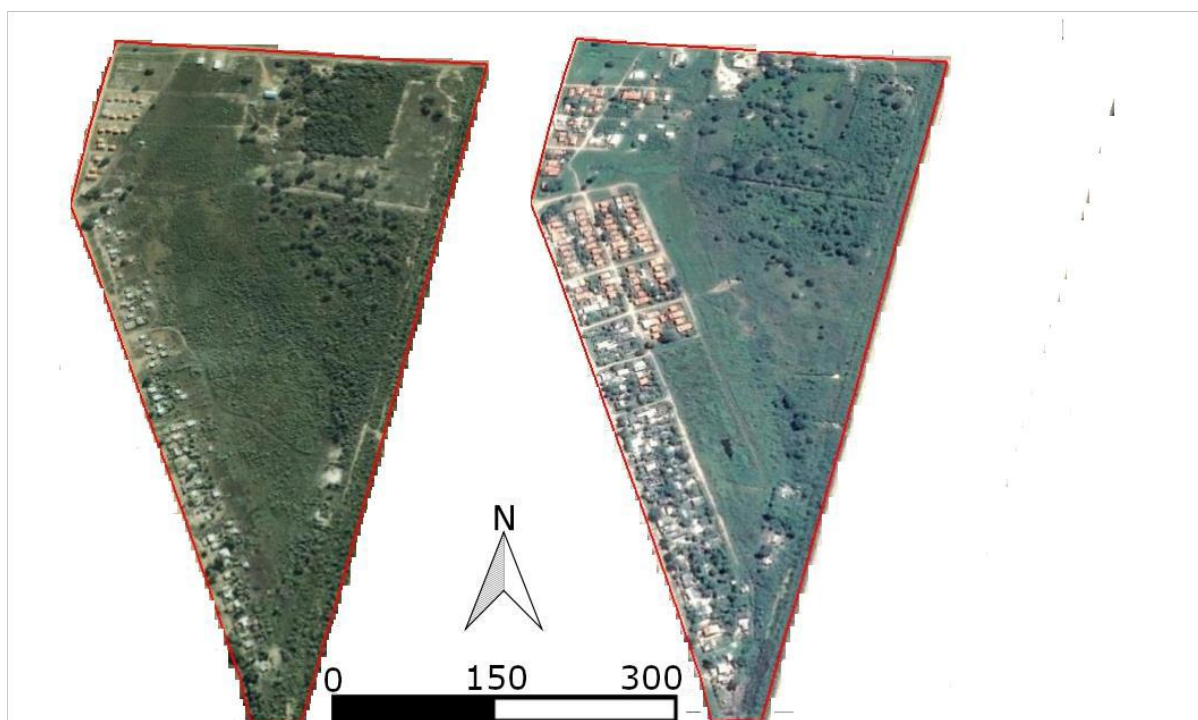


**Figura 4** - Imagem retirada do Google Earth, referente ao município de Porto Murtinho, com o bairro Cohab delimitado.

O bairro Cohab, é considerado o mais suscetível a sofrer com o problema ocasionado pelas fortes chuvas, pois conforme destacado no relatório do CPRM, no ano de 2013 a precipitação acumulada em dois dias, atingiu o nível de 200 mm, isso resultou em grandes prejuízos para os moradores, principalmente para os que residiam no Cohab, onde em alguns pontos o nível da água chegou a atingir cerca de 1,2 metros.

Em dezembro de 2017, a prefeitura do município de Porto Murtinho decretou situação de emergência, depois das fortes chuvas, que ocasionaram sérios problemas para os murtinhenses, de acordo com Rezende (2017) a chuva que se estendeu por toda a madrugada deixou cerca de 40 pessoas desabrigadas e o bairro mais afetado, foi o Cohab.

Neste bairro, há um fator que contribui para a intensificação do problema, é o aumento de residências construídas nessa área considerada “pulmão” de Porto Murtinho. Como pode ser observado na **Figura 5**, o número de residências neste bairro teve um aumento significativo nos últimos anos.



**Figura 5** – Imagem Geoeye apresentada no Google Earth, representando o bairro Cohab, onde a imagem esquerda refere-se a situação do bairro em 2003 e a imagem direita refere-se ao ano de 2017.

Com base na imagem acima, é possível compreender que de fato a ocupação dessa área aumentou ao longo desses 14 anos, porém nota-se que houve negligência com relação ao planejamento e o monitoramento, uma vez que de acordo com o relatório da CPRM, a área conforme o projeto original de 1982, era considerada um local reservado, onde com base nos estudos realizados anteriormente, notou-se que se tratava de um lugar que poderia vir apresentar problemas se fosse habitado, no entanto como pode-se verificar na própria imagem, o poder público, construiu um conjunto habitacional exatamente nesse local, ignorando todo o planejamento e os alertas referente ao risco que essa área poderia vir acarretar futuramente.

A área considera o “pulmão” de Porto Murtinho, nunca vai deixar de exercer seu papel, pois é algo natural, porém à medida que ações antrópicas continuarem sendo exercidas nesse local, novos problemas irão surgir e a intensificação dos que já existem irão ocorrer. No entanto, infelizmente esse tipo de ocorrência não se restringe apenas ao bairro Cohab, pois se for feito um levantamento a respeito das áreas que são destinadas a conjuntos habitacionais no Brasil, iremos verificar o quão ignorado é, o estudo prévio da área a qual visa atender as necessidades dessas pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

## 5. Considerações Finais

Com base nas metodologias empregadas, foi possível identificar as áreas suscetíveis a sofrer com o processo de inundação, e apontar os motivos que contribuem para a intensificação do problema, tendo desta forma, identificado que o maior deles se dá em razão da expansão urbana em áreas consideradas de risco. O uso das tecnologias de sensoriamento remoto foi



imprescindível, para que se pudesse constatar, as mudanças que ocorreram após a construção do dique.

As modificações identificadas estão relacionadas principalmente com a questão dos canais de drenagem, que requerem maior manutenção e monitoramento, e a construção de residências populares em área inapropriada no bairro Cohab, haja vista que a área oferece um alto risco de inundação, e que de acordo com o planejamento elaborado anterior a conclusão do dique, deveria ser uma área reservada e não habitada.

Partindo deste princípio e com base no risco que isso representa aos habitantes desse bairro, medidas para tentar minimizar o problema como o monitoramento e desobstrução dos canais de drenagem, devem ser tomadas, no entanto o mais seguro e correto a se fazer, seria realocar essa população para uma área mais segura e posteriormente criar algo nessa área para evitar possíveis novas ocupações.

## 6. Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - Câmpus do Pantanal; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (processos 447402/2014-5 e 448923/2014-9); pela bolsa de pesquisador (PQ2) para A.S. (312.386/2014-1) e pela bolsa de Iniciação Científica e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT (Termo de Outorga 083/2016)

## 7. Referências

Christofoletti, A.. **Geomorfologia**. 2ª ed.- São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CPRM – **Serviço Geológico do Brasil. Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa**. Porto Murtinho-MS, 2015. Disponível em: < <http://cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Setorizacao-de-Riscos-Geologicos---Mato-Grosso-do-Sul-4879.html> > Acesso em: 17/11/2017.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bases Cartográficas Contínuas**. Disponível em: < <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa220344> > Acesso em: 19/04/2018.

Kmitta, I R.. **Experiências vividas, naturezas construídas: Enchente no Pantanal**. (PORTO MURTINHO – 1970-1990). Dissertação-UFGD. Dourados, p.238. 2010.

Munford, L. **A cidade na história**. 4ª ed.- São Paulo: Martins Fontes, 1895.

Rezende, G. (26/12/2017). **Chuva em Porto Murtinho, MS, deixa 42 desabrigados; previsão é de temporal até a próxima sexta**. Disponível em: < <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/chuva-em-porto-murtinho-ms-deixa-42-desabrigados-previsao-e-de-temporal-ate-a-proxima-sexta.ghtml> >. Acesso em: 13 de junho de 2018

Silva, Rodrigo Pereira da. **Caracterização da situação das áreas de risco a inundação e alagamento no entorno do dique da cidade de Porto Murtinho-MS**. Dissertação-UFMS. Três Lagoas, p.127. 2015

Tucci, C. E.M.. Águas urbanas. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo,v.22, 2008.