

## INTERVENÇÕES EM CORPOS HÍDRICOS E ALTERAÇÕES NO MEIO GEOGRÁFICO: O DESASSOREAMENTO DO CANAL DO PIATÓ – ASSÚ, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.

**Changes in the geographical environment and interventions in water bodies:  
The silting of the Piató channel - Assú, Rio Grande do Norte, Brasil.**

Joshuá Davinci Nunes Rocha  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte  
PPGEO/UERN - Bolsista CAPES  
[joshuadavinci@hotmail.com](mailto:joshuadavinci@hotmail.com)

Rafael Pereira da Silva  
Universidade Aberta do Brasil – Universidade Federal de Pernambuco  
[rafaelsilva.geo@gmail.com](mailto:rafaelsilva.geo@gmail.com)

*Recebido em 21/09/2020*  
*Aceito em 30/04/2021*

**RESUMO:** O desassoreamento é uma medida periódica que visa manter a profundidade e o curso do corpo hídrico em fluxo constante, pois em períodos de baixa pluviosidade os rios podem tornarem-se menos profundo em decorrência do processo de deposição dos sedimentos e do acúmulo de resíduos sólidos em seu leito. Não obstante aos desdobramentos que intervenções como barramentos e desvios dos canais podem acarretar o processo de assoreamento (CUNHA,2005). Assim, o presente trabalho tem como objetivo compreender os impactos decorrentes do processo de desassoreamento no canal do Piató – Assú/RN. Quanto a metodologia o trabalho apresentado pautou-se na realização de pesquisa bibliográfica e documental, investigação de campo e elaboração de documentos cartográficos. A partir da análise realizada é possível concluir que para uma melhor gestão da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, na qual se inclui o Canal do Piató, necessário se faz levar em consideração as condicionantes geoambientais as dinâmicas socioambientais que caracterizam a mesma, sendo igualmente importante que se considere a percepção dos moradores locais, uma vez que as intervenções técnicas, atuais ou pretéritas, demonstram-se ineficazes ou catalizadoras de novos problemas.

**Palavras-chave:** Assú-RN; Canal do Piató; Desassoreamento.

**ABSTRACT:** Siltation is a periodic measure that aims to maintain the depth and course of the water body in constant flow, because in periods of low rainfall the rivers can become shallower due to the process of deposition of sediments and the accumulation of solid waste in its bed. Notwithstanding the consequences that interventions such as dams and channel deviations can bring about the silting up process (CUNHA, 2005). Thus, the present work aims at understanding the impacts resulting from the siltation process in the Piató Canal - Assú/RN. As for the methodology, the work presented was based on bibliographic and documental research, field research, and the elaboration of cartographic documents. From the analysis carried out it is possible to conclude that for a better management of the Piranhas-Açu River basin, which includes the Piató Canal, it is necessary to take into account the geoenvironmental conditions and the socioenvironmental dynamics that characterize it, being equally it is important to consider the perception of local residents, since technical interventions, current or past, prove ineffective or catalyze new problems.

**Keywords:** Assú-RN; Piató Canal; Silting.

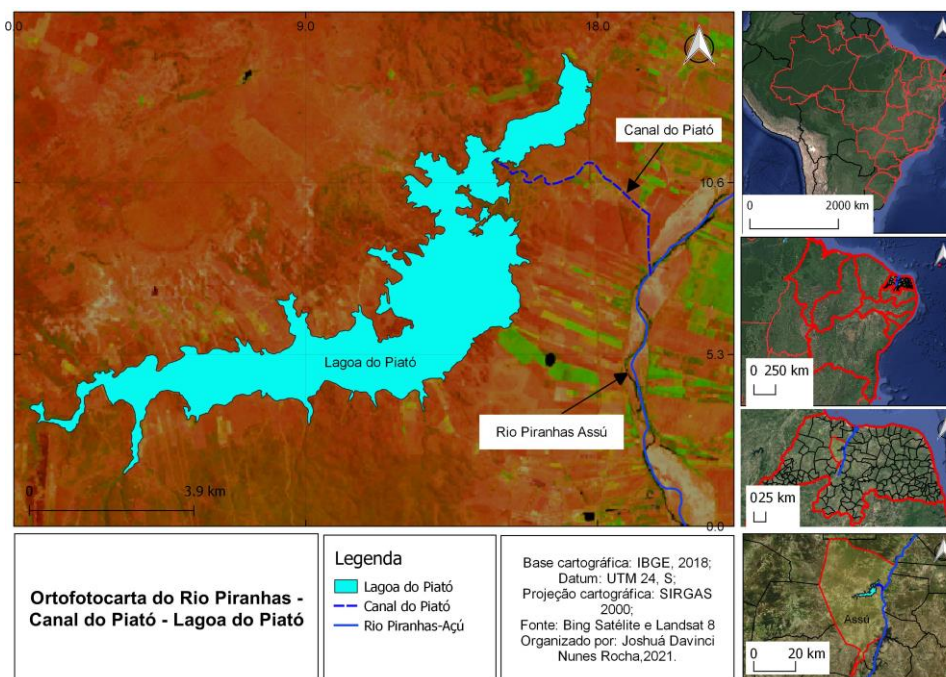
## INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios que humanidade enfrentará nas próximas décadas será a busca por fontes de água doce potável, está última figurando como indispensável ao desenvolvimento da vida humana. Estima-se que de toda água disponível no planeta, 97,5% é água salgada e apenas 2,5% é água doce, sendo que apenas 1% está livre nos rios, lagos e barragem para consumo humano (DECRETO DE LEI Nº 13.283/97). Enquanto isso, a população mundial está crescendo e já ultrapassa 7,7 bilhões de pessoas. Deste modo, a água, assim como os demais recursos naturais, estão cada dia mais escassos, tornado-se fatores condicionantes na promoção do desenvolvimento econômico, cultural e social dos países (ACSELRAD, 2009).

No Rio Grande do Norte as características edafoclimáticas associadas as condições de semiaridez recobrem 90% do território (DECRETO DE LEI nº 13.283/97). Dados da Legislação sobre Recursos Hídricos do Estado do Rio grande do Norte (1997), demonstram uma necessidade quanto ao uso e manuseio racional dos recursos hídricos, de modo a priorizar o abastecimento humano e atender as demandas associadas aos usos múltiplos da água, especialmente os de natureza produtiva, a exemplo da agricultura e indústria.

De acordo com Ramalho (2013, p.108) no Rio Grande do Norte “os rios e os riachos possuem regimes intermitentes com cheias rápidas e ocasionais. Os sedimentos transportados são grosseiros e representados por areia grossa e cascalho” Tais características associadas ao clima e a dinâmica hidrográfica do estado, tornam os corpos hídricos que recortam o território potiguar susceptíveis ao assoreamento, por essa razão são susceptíveis a realização de intervenções técnicas capazes de minizar ou solucionar esse problema.

O canal do Piató, localizado a 20 km da sede do município de Assú/RN, tem sido alvo de ações e estudos por parte de órgãos públicos como o IGARN (Instituto de Gestão de Águas do Rio Grande do Norte), o IDEMA (Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte) e a SEMARH (Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos) para continuidade das intervenções técnicas que visam o desassoreamento de seu leito (Figura 1).



**Figura 1:** Rio Piranhas, Canal do Piató e Lagoa do Piató. **Organização:** autores (2021).

As instituições públicas ocupadas com as questões ambientais e a gestão das águas no Rio Grande do Norte, tais como IGARN, IDEMA e SEMARH, chamam a atenção para a importância do canal para a manutenção da Lagoa do Piató, uma vez que ele estabelece a conexão entre a referida lagoa e o Rio Piranhas-Açú, e destacam sua relevância na manutenção da biodiversidade existente na lagoa, bem como o seu papel na dinâmica de vida das pessoas que residem entorno da lagoa e nas comunidades vizinhas.

Toda ação humana efetuada sobre a natureza é geradora de modificações no meio geográfico sejam elas de grau leve, moderado ou intenso e seus impactos podem ser de caráter natural, social ou tecnológico (EGLER, 1996). Assim, é necessário entender os processos que estão interligados ao desassoreamento do canal do Piató, a partir de investigações empíricas e análises das mudanças em curso.

A concretização plena do desassoreamento do canal do Piató poderá acarretar em curto, médio ou longo prazo, consequências de cunho socioambiental<sup>1</sup>, interferindo diretamente na vida dos indivíduos que habitam no entorno do corpo hídrico em questão. Já que apesar de necessitarem da água que escoar pelo canal e se acumula na lagoa os moradores podem vir a ser prejudicados com as obras, na medida em que os períodos de cheias de margens plenas e o volume de água que passa dentro do leito do canal, pode ultrapassar os limites das barreiras construídas e

<sup>1</sup> Podemos entender impactos socioambientais como consequências positivas ou negativas acarretadas pelo processo de mudanças sobre o meio geográfico. Como afirma Coelho (2009) os impactos socioambientais são resultantes de mudanças sociais e ecológicas, estimuladas pelos impulsos das relações entre forças externas e internas sobre uma unidade espacial, ecológica, histórica ou socialmente determinada, incidindo de maneira diferente e sendo capaz de alterar as estruturas das classes sociais ou reestruturar o próprio espaço geográfico.

consequentemente, prejudicar a saúde, a qualidade de vida e a economia desenvolvida pelos sítiantes.

Assim, para parte da população que reside no entorno do canal do Piató e particularmente para os moradores das margens da Lagoa do Piató, o processo de construção e desassoreamento do canal potencialmente apresentará efeitos negativos. É sabido que canalização de um rio pode torná-lo mais volumoso e veloz, e por consequência mais competente no que se refere transporte de sedimentos, ao carreamento de plantas e até mesmo dos resíduos que encontram-se nas margens. Por decorrência, todos esses detritos e objetos acabam depositando-se no talvegue do canal e na própria Lagoa do Piató, resultando no assoreamento do canal, na contaminação da água e para perda de profundidade do reservatório.

O interesse para realização desta pesquisa, surgiu a partir da participação, na condição de ouvinte, em um debate realizado na Câmara Municipal do município de Assú em março de 2017. Durante essa assembleia foi discutido o desassoreamento do canal do Piató, tratado nessa ocasião como um artifício de integração entre o Rio Piranhas-Açú e a Lagoa do Piató. A partir de então formulou-se a proposta da construção do canal do Piató para a revitalização efetiva da lagoa, tendo em vista que este configura-se como a principal entrada de água para o abastecimento do reservatório hídrico.

Para além da seção seguinte, em que apresenta-se a metodologia empregada no desenvolvimento da pesquisa, a apresentação dos resultados encontra-se estruturada em três tópicos, onde no primeiro falaremos sobre como o processo de desassoreamento é capaz de modificar a paisagem no entorno do canal do Piató, no segundo abordaremos as possíveis mudanças sobre o meio geográfico advindas do processo de desassoreamento e no terceiro discutiremos a respeito dos desafios e possibilidades resultante desse processo para a população circunvizinha.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A operacionalização do objetivo atribuído a este trabalho, suscitou a realização de procedimentos metodológicos como revisão bibliográfica, consulta da legislação sobre Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte (1997), observações *in locus* e construção de documentos cartográficos capazes de contribuir para análise sobre os impactos do desassoreamento do Canal do Piató.

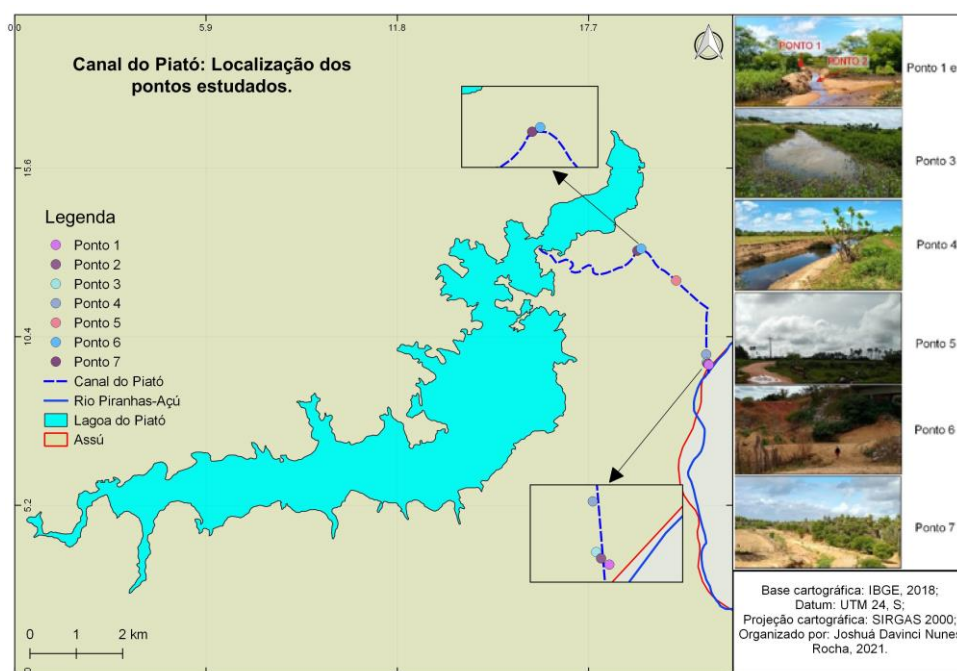
Durante a pesquisa bibliográfica, constatou-se que a maioria dos estudos que analisam os resultados de intervenções técnicas realizadas em canais fluviais apresentam como objeto de estudo o assoreamento e seus impactos socioambientais, a exemplo das pesquisas desenvolvidas por Passos, Carneiro e Oliveira (2019), Cabral (2005), Sousa, Santos Filho, Pereira e Lyra (2013). Notou-se assim que há um *déficit* em estudos referentes ao processo de desassoreamento, ainda que não se possa descondir os esforços efetuados por Smith, Silva e Biagioni (2019), Costa (et al), 2013; Heinrich, Metzger, Fisch e Mathias (2015) quanto ao tratamento desta temática.

O levantamento bibliográfico revelou que no Brasil, os estudos abordando o processo de desassoreamento tiveram como recorte espacial canais fluviais localizados em

rios das regiões Sul e Sudeste, complementando sobremaneira o rio Tietê. Desse modo o trabalho apresentado, configura-se como mais um estudo de caso com certo pioneirismo ao abordar essa questão no semiárido do Nordeste, buscando assim trazer uma contribuição para as análises sobre a problemática em foco.

Para construção do trabalho as leituras de Moura e Silva (2003) nos trouxe elementos para pensar a variação espaço-temporal na dinâmica das encostas e vales fluviais, Cunha (2005) apresentou apontamentos quanto a influência antrópica sobre a Geomorfologia fluvial, não obstante aos impactos das obras de engenharia no ambiente fluvial, Christofolletti (1980) contribuiu a partir de formulação de modelos e conceitos aplicados as alterações morfológicas dos corpos hídricos, La Blache (2007) e Febvre (1954) evidenciam importantes aspectos da noção de meio geográfico. Igualmente importante foi a leitura do Decreto de Lei nº 13.283/97 de 25 de março de 1997, que trata dos aspectos legais inerentes da gestão das águas no Rio Grande do Norte e pontua as diretrizes para realização de intervenções nos corpos hídricos sobre jurisprudência do estado.

A pesquisa de campo ancorou-se na efetivação de observações empíricas, realização de registros fotográficos e caracterização *in lócus* dos sete pontos selecionados para análise, conforme evidenciado na figura 02.



**Figura 2:** Canal do Piató: Localização dos pontos estudados. **Organização:** autores (2021).

Dentre os procedimentos executados durante o trabalho de campo, destacam-se a aquisição das coordenadas geográficas dos pontos de observação, efetuada a partir do manuseio de aparelho GPS GARMIN etrex 30x, a aferição da declividade das vertentes, através do aplicativo Angle Meter PRO 2 e as medições da profundidade e largura do canal utilizando trenas de 10 e 50 metros.

A feições e características do canal, e de seu entorno, foram devidamente fotografadas e descritas de acordo com o preenchimento de uma ficha de observação a partir da qual coletou-se informações quanto a profundidade, largura, existência de fluxo d'água e a forma (simétrica ou assimétrica) do canal. Quando necessário se fez registro quanto a presença de residências ou atividades produtivas desenvolvidas no entorno do canal.

Na etapa pós-campo, as coordenadas geográficas coletadas durante a pesquisa empírica a partir do manuseio de um aparelho GPS foram transpostos no programa Excel 2013 para geração do arquivo em formato CSV. Posteriormente, o arquivo CSV foi inserido no software livre Qgis 2.18.0 para que juntamente com a base de dados em formato Shapefile do IBGE (2018) fosse criado o mapa de localização dos pontos estudados.

As imagens do Satélites Landsat 8 OLI/TIRS datadas do dia 15 de agosto de 2019, disponibilizadas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, foram essenciais para elaboração da Ortofotocarta da área de estudo. Tal documento cartográfico resulta da combinação das bandas 4, 3, 2 para geração de cor natural e posterior aplicação da correção radiométrica.

Para a criação do mapa hipsométrico foram utilizadas imagens *Shuttle Radar Topography Mission* - SRTM, disponibilizadas pela Embrapa, em uma escala 1:250.000 mil. Tais imagens foram levadas ao software livre Qgis 2.18.0, onde através do processamento de imagem digital, foram interpoladas curvas de nível com equidistância de 5 metros e gerada a altimetria da área estudada.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### O DESASSOREAMENTO DO CANAL DO PIATÓ E AS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM.

A paisagem é composta pela justaposição dos elementos geográficos concretos e visíveis, sejam eles associados aos atributos da natureza ou provenientes da ação humana, os quais podem ser sensorialmente percebidos pelo conjunto dos sentidos humanos (BERTRAND, 2004). Sendo assim, a paisagem é uma resultante da combinação dos elementos que compõe o meio ecológico, sobre o qual são acrescentadas as intervenções antrópicas em um ininterruptos processos que constroem e desconstroem um fato físico e cultural.

Neste trabalho iremos utilizar a definição de paisagem proposta a partir da abordagem geossistêmica, pois estamos de acordo com a ideia de que todos os elementos dispostos sobre a superfície terrestre estão integrados, sejam eles naturais ou antrópicos. Nesta perspectiva é válido ressaltar que

a abordagem geossistêmica procura entender as variações paisagísticas como produto histórico dos fluxos de matéria e energia, abrangendo a ação do homem. Embora o geossistema seja um fenômeno natural, todos os fatores econômicos e sociais influenciam na sua estrutura, consistindo assim, além dos fatores naturais, os fatores ligados a ação antrópica também são levados

em consideração durante o seu curso e suas descrições verbais ou temáticas.  
(MACIEL; LIMA, 2011, p. 166)

Portanto, a paisagem é o resultado da ação de forças naturais e humanas que são capazes de modificar a ordem dos elementos paisagísticos em um determinado meio. Estes elementos permanecem interligados no espaço durante determinados períodos (tempo), e por essa razão precisam ser pensados como um produto e não como uma imagem (MACIEL; LIMA, 2011), já que estão sujeitos a frequentes modificações.

Partindo desse entendimento, adotamos a ideia de subciclos de variação da paisagem. Para tanto é preciso termos clareza de que os episódios de desequilíbrio apresentam estágios de mudanças climáticas, hidrológicas, geomorfológicas e da própria vegetação, (GILBERT, 1877). Assim, ao avaliarmos o sistema físico, em um curto período de tempo, chamamos esse período de *Graded time*<sup>2</sup> e priorizamos os processos e aspectos mórficos da paisagem.

Com base nas observações empíricas realizadas no canal do Piató e levando em consideração a inter-relação entre ambiente fluvial e de encostas, podemos observar que houve uma mudança na estrutura do leito fluvial, a partir do processo de canalização ao qual está sendo submetido, gerando um desequilíbrio na dinâmica daquele ambiente

Segundo Sparks (1986), existem dois níveis de intervenções humanas em sistemas fluviais<sup>3</sup>, os quais podem influenciar direta e indiretamente no processo de mudança da paisagem, sobretudo a partir dos mecanismos de agradação e degradação<sup>4</sup> de sedimentos. O primeiro nível de intervenção apresenta um grau leve de alteração do meio, sendo caracterizado por pequenas alterações na morfologia da bacia hidrográfica, bem como na topografia do terreno. Já segundo nível, é demarcado por intensas modificações nos aspectos geoambientais que caracterizam o local, sendo comum a ocorrência de processos que reesculturam as formas de relevo.

Contudo, em ambos os níveis, o conjunto de interações estabelecidas entre homem e meio geográfico, por meio das intervenções técnicas, são reveladas através de alterações na paisagem, sendo está última a dimensão visível do conjunto de relações que se estabelecem entre os elementos constitutivos do meio geográfico (HOLZER, 1997).

Ainda durante as visitas de campo observamos a ocorrência de acelerados processos de deposição e acúmulo de sedimentos no canal em trechos onde já haviam sido realizados o processo de desassoreamento e canalização, criando assim novos pontos de assoreamento, conforme a Figura 3.

---

<sup>2</sup> Refere-se ao estudo geomorfológico em uma escala temporal curta.

<sup>3</sup> Sistema fluvial pode ser compreendido como “uma zona fonte de sedimentos, a rede de transporte e os sítios de deposição” (SOUZA, 2013, p.230)

<sup>4</sup> Para Sparks (1986) agradação refere-se a pequenas produções de modificações na morfologia, que por fim determinam as feições parciais da topografia. Já a degradação refere-se a promoção de um intenso trabalho sobre os materiais que estão presentes no sistema fluvial, correspondendo ao reafeiçoamento completo da forma de relevo presente na paisagem.



**Figura 3:** Acumulo de sedimentos no canal. **Fonte:** Rocha (2019).

Conforme Christofolletti (1980), o processo de assoreamento decorre da incompetência dos rios no que refere-se ao transporte dos sedimentos, estando associado à redução do volume de água e ao aumento da carga detrítica a ser carregada. Sobre essa dinâmica é válido destacar que

A erosão e a deposição atuam sincronicamente sobre diferentes partes da encosta, com ritmos e direções variadas. Os segmentos que sofreram erosão não estiveram fixos no espaço, porém deslocaram-se no decorrer do tempo, em função de mecanismos auto-reguladores e/ou alterações nas variáveis externas (MOURA; SILVA, 2003, p.158).

As análises efetuadas permitem afirmar que os pontos de assoreamento hoje presentes no canal do Piató, são compostos por seixos rochosos e areias de granulometria média e grossa, possivelmente revolvidas das encostas esculpidas para canalização do referido canal.

Uma das constatações viáveis obtidas com base nas observações empíricas, refere-se ao fato de que em um curto período de tempo, uma média de 4 anos desde a realização da intervenção técnica sobre o canal, a paisagem local já apresentou variação como podemos observar nas Figuras 4 e 5.





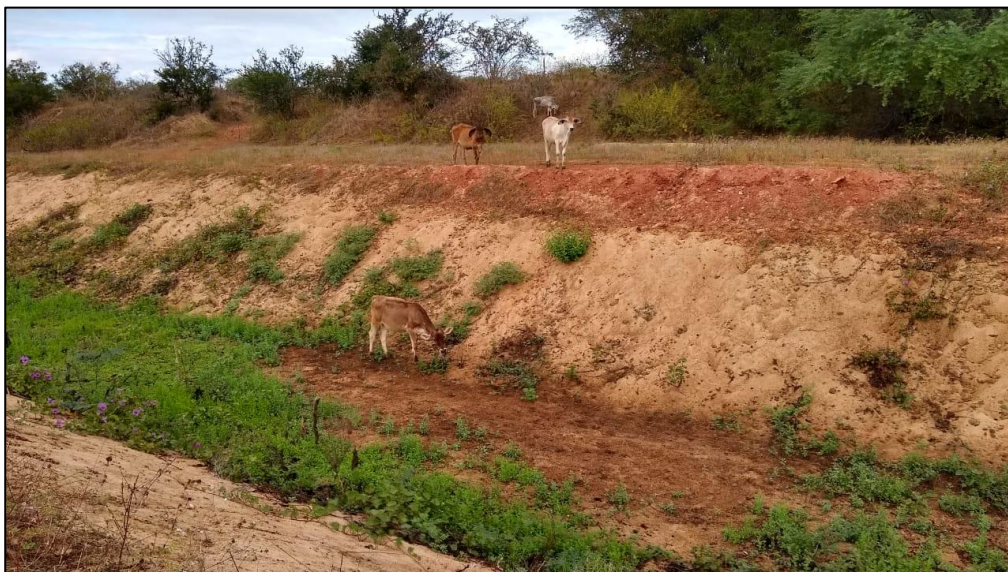
**Figura 4:** Trecho do canal onde não foi realizado o processo de desassoreamento.  
**Fonte:** Rocha (2019).



**Figura 5:** Trecho do canal onde foi realizado o processo de desassoreamento.  
**Fonte:** Rocha (2019).

A partir das figuras 4 e 5, observa-se que a paisagem no curso do canal foi modificada, levando em consideração as ações necessárias para a canalização e desassoreamento do canal. Como constatado empiricamente, elementos geoambientais como vegetação e a morfologia das vertentes do canal sofreram alterações, sendo nítidas a diminuição da cobertura vegetal e o aumento no declive das encostas, necessário para um maior entalhamento do talvegue.

O canal de drenagem construído apresenta partes com processos de sedimentação<sup>5</sup>, sendo ainda comum a presença de animais próximo ou dentro do canal se alimentando da vegetação ainda presente (Figura 6).



**Figura 6:** Animais pastando dentro e próximo ao canal do Piató. **Fonte:** Rocha (2019).

Outro ponto observado, a partir da construção do canal do Piató, foi a diminuição da vazão da água em decorrência da redução na largura do leito principal (Figura 7). Podemos verificar que com uma cheia considerada de grande volume<sup>6</sup> esse enquadramento das margens criado a partir da canalização não será respeitado, sendo assim possível uma nova reorganização no que se refere a composição e arranjo cênico da paisagem local. Christofolletti (1980, p. 69) afirma que “o débito de margens plenas” tem a capacidade para realizar um entalhamento no talvegue, causar erosão nas vertentes e desta forma modificar o leito do canal de drenagem.

Na data de 21/04/2019 houve um evento chuvoso com precipitação de 221 mm (EMPARN, 2019). Nesse episódio, alguns açudes<sup>7</sup> que compõe a bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, encheram e transbordaram, a exemplo o açude de Mendubim, Pataxó e Beldroega. Embora esses transbordos tenham contribuído para a ampliação da lâmina d’água presente no Rio Piranhas-Açu, esse aumento não foi suficiente para que houvesse o lançamento de água para dentro do Canal do Piató, mesmo com a

---

<sup>5</sup> Segundo Marcelino (2009, p.14) “O processo de sedimentação acontece quando as forças exercidas pela ação do escoamento das águas já não conseguem manter o transporte do sedimento em suspensão ou rolando pelo leito, então estas partículas depositam-se no leito, nas margens ou em outros locais específicos. Pode ser entendida como a etapa final da movimentação do sedimento, que se iniciou com o processo erosivo.”

<sup>6</sup> É considerado uma cheia de grande volume quando a quantidade hídrica é capaz de entalhar, com frequência e duração a forma do canal, sendo esse volume denominado de débito de margens plenas e ocorrendo em uma frequência de 1,58 anos de intervalo (CHRISTOFOLLETTI, 1936).

<sup>7</sup> Segundo dados disponibilizados no Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, fornecido pela Agência Nacional de Águas (ANA) o armazenamento dos recursos hídricos são realizados por diversos reservatórios, tendo sido identificados 52 açudes de caráter estratégico com capacidade de acumulação próxima ou superior a 10 hm<sup>3</sup>.

obra de canalização e desassoreamento já finalizada nesse trecho que o canal e rio se conectam.



**Figura 7:** Margem atual do Canal do Piató. **Fonte:** Rocha (2019).

Neste contexto os próprios moradores abriram um canal menor para que a água fosse capaz de chegar ao canal recém construído, contribuindo assim para formação da lâmina d'água na Lagoa do Piató. É fato que tal ação resultou em uma nova alteração na morfologia do canal, a qual consequentemente desencadeia novos rearranjos na paisagem como podemos observar na figura 8.



**Figura 8:** abertura de canal realizada por moradores para que houvesse a ligação entre o Rio Piranhas-Açu e o Canal do Piató. **Fonte:** Rocha (2019).

Como podemos observarna figura 08, há um canal menor que liga o Rio Piranhas-Açu ao canal do Piató, sendo este proveniente de uma ação popular realizada com o intuito

de contribuir para o aumento do volume de água disponível no canal e na lagoa do Piató. Tendo como base as modificações causadas pela ação antrópica, o tópico conseguinte irá versar sobre as possíveis mudanças que as intervenções objetivando o desassoreamento e a canalização do canal do Piató têm acarretado a composição do meio geográfico.

### **AS POSSÍVEIS MUDANÇAS NO MEIO GEOGRÁFICO ACARRETADOS PELO PROCESSO DE DESASSOREAMENTO DO CANAL DO PIATÓ.**

Em períodos históricos pretéritos as ações humanas e as possibilidades de desenvolvimento das sociedades eram fortemente influenciadas pelos atributos geoambientais presentes nos lugares. Todavia, na atualidade o homem aplica o conhecimento científico e faz uso das técnicas necessárias para modificar o ambiente da maneira que o adequa melhor a suas necessidades e interesses (RODRIGUES E RODRIGUES, 2014).

Através da adoção de uma perspectiva histórica alguns autores vêm discutindo a ideia de meio geográfico como fundamento para compreensão das relações estabelecidas entre homem e natureza. Essa interação e suas resultantes interferem diretamente no processo de organização espacial,

De acordo com De Martone (1946, p. 10) o meio configura-se como um “complexo de condições variadas de clima, solo, associações vegetais, posição, situação, relevo, que atua sobre os grupos humanos; estes respondem, reagindo”. De modo geral as ações antrópicas buscam promover a apropriação e o domínio dos atributos da natureza, todavia essa não é “uma relação de causa e efeito, mas de excitação e reação, pois não vemos que as mesmas causas geográficas produzam os mesmos efeitos” (DE MARTONNE, 1946, p. 10).

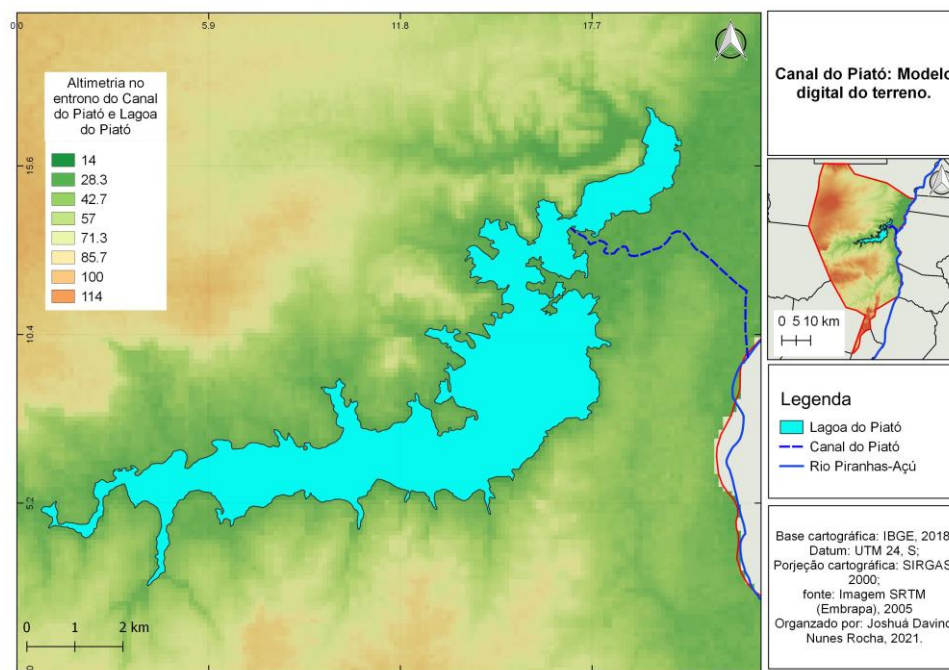
Assim, reconhece-se que em determinado momento o homem necessitou modificar o meio em que vive, levando em consideração todos os fatores que estavam em seu entorno como solo, hidrografia, vegetação e política. Nessa perspectiva Febvre (1954, p. 423) esclarece que a

concepção de meio, por exemplo, é bastante complexa; em Taine esta designação não se refere só ao meio físico, mas a tudo quanto rodeia um ser humano clima solo e também instituições, religião e governo, o que, no seu conjunto, constitui ‘a atmosfera material, moral e intelectual em que o homem vive e se move’ (FEBVRE, 1954, p. 423).

Partindo dessa compreensão apreende-se que, o meio contém características próprias, inerentes aos ambientes e sociedades, unindo variáveis naturais e técnicas (COMTE, 1839). É nesse contexto que o homem, o ambiente e as técnicas, conformam e condicionam a composição do meio geográfico. Todavia, há uma primazia da ação humana na condução das modificações realizadas sobre o meio geográfico, pois muitas vezes as transformações realizadas visam atender as necessidades primárias do ser humano, a exemplo da alimentação e sobrevivência.

Assim, a partir da ótica apresentada, podemos atentar as mudanças realizadas sobre o meio geográfico. Na área estudada, estas mudanças ocorrem e tornam-se mais

visíveis nos períodos de estiagem, dado o fato desta encontrar-se no semiárido potiguar. Assim como grande parte dos corpos hídricos localizados na região, o canal do Piató caracteriza-se como um rio efêmero, apresentando uma ciclicidade entre os momentos em que permanece seco e episódios em que possui água constante e corrente em seu leito. Em decorrência disso, o canal em questão, é sensível ao processo de assoreamento, muito ligados ao perfil topográfico do terreno em que se encontra encravado, tal como apresentado na figura 9.



**Figura 9:** Canal e lagoa do Piató: perfil topográfico. **Fonte:** SRTM 2005.  
**Organização:** autores (2021).

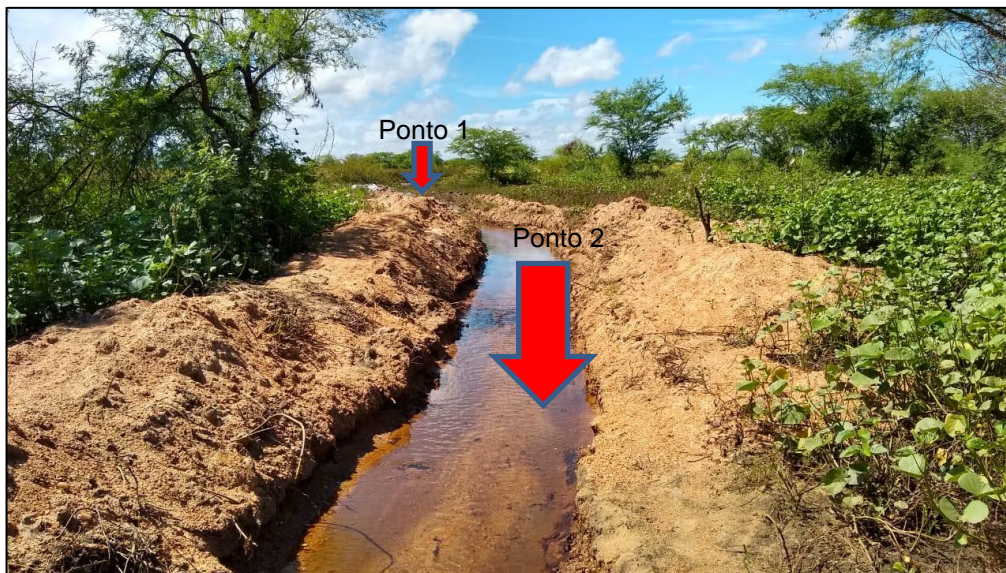
Como exposto na figura 09, o canal do Piató localiza-se em um trecho de terreno relativamente plano, com cotas altimétricas que variam entre 14 metros e 28 metros. Por assim ser, ao longo do canal verificam-se pontos com a baixa turbulência e pouca velocidade da água presente em seu leito. Tais fatores colocam-se como limitantes a ocorrência do processo de transporte de sedimentos e também para que a água siga seu curso. Ambas as variáveis são interligadas e interferem diretamente no trabalho executado pelo rio face aos processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos.

Desta forma, como observado na Figura 2 foram selecionados 7 pontos nos quais foram coletados dados e realizadas observações descritas e analisadas neste trabalho. Cada ponto escolhido apresenta uma morfologia diferenciada, como podemos observar no decorrer das explicações referentes a cada um deles.

Os pontos 1 e 2 encontram-se dentro de um canal subjacente, construído pelos moradores no último período de chuvoso, ocorrido em 2019 nos meses de abril à maio. O ponto 1 apresenta uma largura de 1,26 metros e profundidade 10 centímetros. Caracteriza-se por um fluxo de água insipiente e pela presença de vegetação e animais, bovinos e equinos, que pisoteiam as margens do canal, contribuindo assim

para erosão e compactação do solo. A declividade das vertentes nesse ponto da margem esquerda e direita são de  $60^\circ$  e  $73^\circ$ , respectivamente.

No ponto 2, a largura é de 2,20 metros e profundidade 0,43 centímetros. Esse trecho não apresenta fluxo significativo de água e demonstra presença de vegetação e animais de animais de grande porte em seu entorno. Apesar da proximidade com o ponto 1, apresenta declividades inferiores nas vertentes das margens esquerda e direita, sendo elas de  $39^\circ$  e  $31^\circ$ , respectivamente (ver Figura 10).



**Figura 10:** Canal subjacente onde foram coletados os dados do ponto 1 e 2.  
**Fonte:** Rocha (2019).

O ponto 3 localiza-se no início do canal, apresentando largura de 12,80 metros e profundidade 0,63 centímetros. Com declividade de suas vertentes na margem esquerda de  $20^\circ$  graus e na margem direita de  $40^\circ$  graus. Neste ponto pode ser observado uma residência próxima, porém sem uso e certa cobertura vegetal próximo ao leito do canal (Figura 11). Ressalta-se que durante as observações em campo, notou-se a presença de gado pastando nessa área.



**Figura 11:** Ponto com presença de vegetação próxima ao leito do canal.  
**Fonte:** Rocha (2019).

O ponto 4 apresenta-se com uma largura de 12,30 metros e profundidade 1,70 metros. E declividade de suas vertentes na margem esquerda de 84° graus e na margem direita de 85° graus. Neste trecho foi possível observar escasso fluxo de água baixo. O canal apresenta-se simétrico, porém com indícios de erosão e formação de banco de sedimentos no local. A vegetação está distribuída de forma irregular e rarefeita, como registrado na Figura 12.



**Figura 12:** Indícios de erosão e banco de sedimentos. **Fonte:** Rocha (2019).

No ponto 5 verificou-se uma largura de 7,19 metros e profundidade 1,42 metros. A declividade de suas vertentes na margem esquerda de 52° graus e na margem direita de 88° graus (ver figura 13).



**Figura 13:** Ponto 5, trecho que se encontra próxima a comunidade de Linda Flor.  
**Fonte:** Rocha (2019).

Dada à proximidade com a comunidade de Linda Flor, neste ponto observa-se uma maior quantidade de sítios dentro do percurso estudado. No entorno deste trecho notou-se a presença de 5 sítios, nos quais desenvolvem-se atividades agrícolas, associadas a agricultura e criações de animais. Nas proximidades do canal foi possível observar também o descarte irregular de resíduos sólidos que se acumulam nas margens e dentro do leito do canal (Figura 14).



**Figura 14:** Trecho com presença de resíduos sólidos dentro do leito do Canal do Piató.  
**Fonte:** Rocha (2019).



Dentre os pontos analisados, o 6 (figura 15) apresentou os dados mais significativos quanto a profundidade e largura, sendo eles respectivamente, 42,20 e 2,40 metros. Quanto a declividade, a margem esquerda apresenta uma inclinação de 26° e direita 52° graus. É válido registrar que neste trecho as encostas encontram-se tomadas por pedregulhos, entulhos de construção e por tufo de vegetação, em uma mescla de espécies da caatinga e de plantas exógenas.



**Figura 15:** Leito do canal com maior largura e profundidade. **Fonte:** Rocha (2019).

Christofolletti (1980) afirma que o fluxo, os mecanismos de transporte e os processos morfogenéticos atuantes só são capazes de agir se houver força suficiente para atravessarem as barreiras sedimentares. Logo, é necessário que haja um contingente de água razoavelmente alta para que o canal possa realizar seu trabalho com um mínimo de competência. Neste trecho foi possível observar a presença de alguns sítios, dentre os quais um localiza-se na margem esquerda, sendo marcado pela presença de plantações e criação de asininos.

O sétimo ponto, apresenta-se com largura de 11,50 metros e uma profundidade de 1,90 metros. Nesta área podemos observar um afinilamento do canal relação ao ponto anterior. O mesmo apresenta uma declividade em suas margens esquerda e direita de 38° e 27° graus, respectivamente. O ponto 7 apresenta semelhanças com o ponto 6, quanto a presença de alguns sítios. Na margem esquerda foi possível constatar a presença de plantações e palmeiras carnaúbas.

Um fator relevante para o assoreamento do canal é a presença de animais em seu curso, em decorrência dele atravessar alguns sítios em que se realiza a prática da pecuária extensiva. O pisoteio feito pelos animais e criadores fazem com que o processo erosivo e de deposição de detritos ocorram de maneira mais acentuada, como podemos observar na seguinte Figura 16.



**Figura 16:** A criação de animais no leito do canal. **Fonte:** Rocha (2019).

Nas proximidades das áreas em que se efetua a criação de animais, nota-se a construção de rampas de sedimentos feitas para que os animais tenham acesso ao canal. Com isso, podemos atentar que mesmo como o processo de desassoreamento realizado, o canal está novamente sendo assoreado e tendo a simetria do canal modificada.

Desta forma, retomamos a uma ideia apresentada na sessão, no qual foi apresentada a paisagem como sendo uma expressão visível do meio. Assim, ao analisarmos as mudanças da paisagem podemos perceber que todos os elementos que a compõem estão interligados, como conseguimos observar nas figuras. Desse modo, considera-se que para haver um equilíbrio entre os elementos constituintes do meio, e por conseguinte da paisagem, é necessário que haja relações e interações de ajuste mútuo, como afirma Hack (1960)

Uma alternativa aproximada para a interpretação da paisagem é através da aplicação do princípio do equilíbrio dinâmico para relações espaciais com o sistema de drenagem. Assume-se a relação espacial como um sistema erosional onde todos os elementos da topografia estão mutuamente ajustados e estão rebaixando na mesma taxa. As formas e processos estão em estado estável do balanço e devem ser consideradas como independente do tempo. (HACK, 1960, p. 85).

Quando há uma intervenção antrópica sobre o meio há uma alteração nesse equilíbrio, gerando com isso a necessidade do meio e da própria paisagem se reconfigurarem dinamicamente, de modo a atingir novamente uma condição de equilíbrio. Esses processos vigentes são os que modelam as paisagens atuais (HACK, 1960) e conformam o meio geográfico.

## DESAFIOS E POSSIBILIDADES RESULTANTES DO PROCESSO DE DESASSOREAMENTO DO CANAL DO PIATÓ.

O aproveitamento de uma planície de inundação, através de obras de canalização, está associado à geração de uma série de alterações no canal fluvial (CUNHA, 1991), as quais ocasionar um melhor uso da água e da área drenada por uma bacia hidrografia. Neste sentido, tais alterações estão ligadas as mudanças no equilíbrio presente no meio geográfico e impactam o canal de drenagem de forma localizada ou difusa, ocasionando assim efeitos em cadeia, os quais são muitas vezes irreversíveis.

A obra realizada no canal do Piató, caracteriza-se como uma intervenção associada a engenharia hidráulica, ramo do conhecimento científico e técnico definido pela aplicação de “princípios da mecânica dos fluidos aos problemas ligados à recolha, armazenamento, controle, transporte, regulação, medição e uso das águas” (BAPTISTA, 2010, p. 30). É válido ressaltar que intervenções desta natureza podem afetar diretamente na calha do rio, bem como desencadear impactos no canal e na planície inundável.

As distintas obras de canalização que podem resultar no “alargamento e aprofundamento da calha fluvial, na retificação do canal, na construção de canais artificiais e de diques, na proteção das margens e a remoção de obstáculo no canal” (CUNHA, 2005, p. 242). Porém, independentemente do processo realizado e da técnica empregada, o trecho do canal fluvial, alvo da intervenção realizada, necessita de manutenção periódica para que se mantenha a capacidade a sua capacidade de escoamento da água.

Como observado durante as investigações empíricas, há trechos do canal do Piató que necessitam de manutenção, haja vista a incidência de processos de reassoreamento, como podemos observar nas figuras 17 e 18.



**Figura 17:** Canal do Piató - Trecho próximo à comunidade de Linda flor que necessita de manutenção (2019). **Fonte:** Rocha (2019).



**Figura 18:** Canal do Piató - Trecho próximo a ligação entre o canal do Piató e o Rio Piranhas que necessita (2019) de manutenção. **Fonte:** Rocha (2019).

No caso específico do canal analisado, a necessidade de manutenção das ações de canalização e desassoreamento estão associadas a granulometria dos sedimentos presentes canal e em seu entorno, os quais caracterizam-se como areia grossa e seixos. De acordo com Cunha (2005, p. 243) os “Canais de leitos arenosos, por apresentarem grande sedimentação, requerem frequência de dragagem com intervalos de 10 anos ou mais”.

As intervenções de canalização e desassoreamento do Canal do Piató foram operadas em canais fluviais com o intuito de melhorar o controle das cheias e do curso de água, para que o mesmo possa abastecer a Lagoa do Piató. Porém, como relatado anteriormente, esse tipo de obra hidráulica traz consigo alguns desafios, uma vez que sua implementação pode acarretar problemas como: a perda da rugosidade do canal; o rebaixamento do nível de base, por conta da passagem da draga; mudança do padrão de drenagem e a jusante do mesmo; e formação de banco de sedimentos, tendo um acúmulo de carga sólida (CUNHA, 2005). Resultando assim em mudanças na morfologia do canal, nas feições da paisagem e no arranjo do meio geográfico.

Assim, a partir das análises e estudos realizados no canal do Piató é possível observar alguns desses desafios e possibilidades. O canal construído e as mudanças feitas para que a água escoe pelo mesmo, trará novas utilidades para o canal e possibilitará a retomada das atividades anteriormente desenvolvidas pela população, a exemplo da pesca, atividade produtiva que se constitui como principal fonte de renda para a população residente nas comunidades situadas no entorno do canal e da lagoa em questão.

Outra questão que pode ser encarada como possibilidade é a efetiva utilização e regulação da planície de inundação como área Área de Preservação Permanente - APP. Os mecanismos de gestão supracitados, referem-se as formas de uso direto e

indireto pelo homem e estão previstos na Política Estadual de Recursos Hídricos, oficializada através da Lei nº 6.908, de 1º de julho de 1996.

## CONCLUSÃO

As transformações em curso no sistema mundo e que interferem diretamente na estruturação do meio geográfico, são impulsionadas por renovações sociais, políticas e culturais, assim como por mudanças no modo como o homem se relaciona com o meio ecológico. Nesse contexto, a degradação de vários ecossistemas na atualidade tem impulsionado mudanças na forma de compreensão destes, uma vez que não devem mais serem vistos apenas a partir da dimensão utilitarista e nem tampouco através do uso exponencial dos recursos naturais.

Desta forma, as intervenções humanas realizadas no meio geográfico devem impactar minimamente possível o meio ecológico, evitando-se com isso, eventos críticos que alteram a forma de vida de pessoas e das outras espécies animais. Por meio da investigação ora realizada, identificou-se algumas das várias problemáticas presentes no Canal do Piató e seus consequentes efeitos no curso da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, sendo: desassoreamento, desmatamento, assoreamento, diminuição da vazão d'água alteração do curso da água e mudanças no uso do canal e em sua planície de inundação.

Outro ponto importante a se destacar são as mudanças em extensões pontuais do canal, já que em muitos trechos não houveram intervenções que pudessem de fato ser percebidas como capazes de promover a efetiva integração entre o rio Piranhas-Açu e o Canal do Piató. Durante a pesquisa constatou-se empiricamente que intervenções técnicas foram realizadas em um curto trecho, porém devido a fatores físicos, tal como a topografia do terreno, e em decorrência da ausência de ações sistemáticas realizadas como intuito de promover a manutenção da retirada de sedimentos do canal, o que percebeu-se foi a ineficácia das obras de desassoreamento, tendo em vista que nos poucos trechos onde a obra foi efetivamente realizada já percebe-se um contínuo e acelerado processo de erosão e reassoreamento do canal.

Considera-se a partir da realização deste trabalho, que para uma melhor gestão na bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, na qual se inclui o Canal do Piató, seja necessário levar em consideração as condicionantes geoambientais, as dinâmicas socioambientais e a percepção dos impactos por parte dos moradores locais. Visto que, as mudanças na composição do meio geográfico e da paisagem, efetuadas por intervenções técnicas, atuais ou pretéritas, denotam que as operações realizadas pelos órgãos públicos são ineficazes e acentuam os problemas advindos das ações antrópicas.

Por fim, poderamos que a elaboração de um projeto alternativo de canalização, que contemple as necessidades da população local sem que haja tantos efeitos negativos, coloca-se como uma possibilidade a ser pensada. Para tanto é essencial a atuação conjunta entre poder público e a comunidade local no planejamento de projetos de

recuperação de áreas, visando a restauração e conservação do ambiente, de modo a contribuir para a estabilização das margens e manutenção do curso d'água no canal.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Sentidos da sustentabilidade urbana. In: ACSELRAD, H. (Ed. 2. Org.). *A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas*. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009. Cap. 2, p. (43-70).

BAPTISTA, M. B. A Engenharia Hidráulica. In: BAPTISTA, M. B.; COELHO, M. M. L. P. (Ed. 3 rev. e ampl.). *Fundamentos de Engenharia Hidráulica*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. Cap. 1, p 25-32.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise*, Repositório Digital Institucional UFPR, v. 8, p.9-152 , 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu*. Brasília, p. 312, 2014.

CABRAL, J. B. P. Estudo do processo de assoreamento em reservatórios. *Caminhos de Geografia*, v. 6, n. 14, p. 62-69, 2005.

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 188p.

COELHO, M. C. N.. Impactos ambientais em áreas urbanas – Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B.C. (Ed. 2. Org.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2004. Cap. 1, p. 19-43.

COMTE, A. Curso de Filosofia Positiva. Tradução de Carlos Francisco Gerencsez Geraldino, São Paulo, 2010.

COSTA, S. B.; ALMEIDA FILHO, G. S.; GIUDICE, S. L.; HELLMEISTER JUNIOR; Z. Panorama do desassoreamento nos rios Tietê e Pinheiros, São Paulo/SP, Brasil. In: XX Simpósio brasileiro de recursos hídricos, 5. Bento Gonçalves, 2013. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. Bento Gonçalves: ABRH, 2013, p. 1-8.

CUNHA, S. B.. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Ed. 6. Org.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. Cap. 5, p. (211-251).

CUNHA, S. B.. Impactos das obras de engenharia na dinâmica do canal e planície de inundação do rio São João-RJ-Brasil. In: V Simpósio Luso-Brasileiro de Hidráulica e Recursos Hídricos- IX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 4. Rio de Janeiro, 1991. Anais do V Simpósio Luso Brasileiro de Hidráulica e Recursos Hídricos. Rio de Janeiro, 110-121.

DE MARTONNE, E. Geografia e História. In: LA BLACHE, P. V. (Ed. 4). *Princípios de geografia humana*. Trad. Fernando Martins, Lisboa: Cosmos, 1946. Cap. 1. p. 9-10.

EGLER, C. A. G. Risco ambiental como critério de gestão do território: uma aplicação à zona costeira brasileira. *Território 1*. Rio de Janeiro: LEGET/UFRJ. v. 1.p. 31-41, 1996.

EMPARN. Análise precipitação acumulada por mês (Quantis) - Ano 2019. Disponível em:<http://189.124.130.5:8181/monitoramento/2019/graficos/qmes205.htm>. acesso em:02/09/2019.

FEBVRE, L. *A Terra e a evolução humana*. Lisboa: Cosmos, 1954. 340 p. (Traduzido por Jorge de Macedo).

GILBERT, G. K. *Report on the geology of the Henry Mountains*. Washington: Government Printing Office, 1877. 212 p. (Traduzido por Marisa Matos Fierz).

HACK, J. T.; GOODLETT, J. C. *Geomorphology and forest ecology of a mountain region in the Central Appalachians* Washington: Government Printing Office.1960. 66p. (Traduzido por Josilda Rodrigues da Silva Moura e Telma Mendes da Silva).

HEINRICH, A. B.; METZGER, J. W.; FISCHER, K. M.; MATHIAS, A. L. Gerenciamento de sedimentos do desassoreamento do Rio Belém na área urbana de Curitiba: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa, v.39, n.2, p.626-636, 2015.

HOLZER, W. Uma discussão fenomenológica sobre os conceitos de paisagem e lugar, território e meio ambiente. *Revista Território*, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 77-85 1997.

LA BLACHE, P. V. *As condições geográficas dos fatos sociais*. *GEOgraphia*, Niterói, v. 9, n. 18, p. 123-132. 2007.

MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z. M. C.. O conceito de paisagem: diversidade de olhares. *Sociedade e Território*, Natal, v. 23, n. 2, p. 159 - 177, 2011.

MARCELINO, L.. Transporte de sedimentos em suspensão nos rios catarinenses. Centro Tecnológico/Universidade Federal de Santa Catarina, p. 4-71, 2009.

MOURA, J. R. S.; SILVA, T. M. Complexo de rampas de Colúvio. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Ed. 3. Org.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. Cap. 4, p. (143-180)

PASSOS, H. F. F.; CARNEIRO, V. A.; OLIVEIRA, A. L R.. A identificação de áreas de assoreamento no córrego Vaca Brava em Goiânia (GO) via trabalho de campo. *Revista Mirante*, Anápolis (GO), v. 12, n. 2, p. 11-35,2019.

RAMALHO, M. F. J. L. A fragilidade ambiental do Nordeste brasileiro: o clima semiárido e as imprevisões das grandes estiagens. *Sociedade e Território*, Natal, v. 25, n. 2, EDIÇÃO ESPECIAL, p. 104-115, 2013.

RIO GRANDE DO NORTE. *Decreto-lei nº 13.283/97*, de 25 de março de 1997. Regulamenta outorga de direito de uso de água e licenciamento de obra hídrica: edição estadual, Natal, 1997. Suplemento.

RIO GRANDE DO NORTE. *Decreto-Lei nº 6.908, de 1º de julho de 1996*. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH e dá outras providências. Natal, 1996.

RODRIGUES, J. C.; RODRIGUES, J. C. Relação sociedade-natureza no pensamento geográfico: reflexões epistemológicas. *Revista do Departamento de Geografia*, v. 27, n.1, p. 211-232, 2014.

SOUZA, J. O. P.. Dos sistemas ambientais ao sistema fluvial – uma revisão de conceitos. *Caminhos de Geografia*. Uberlândia, v. 14, n. 46 2,p. 224–233, 2013.

SOUSA, M. E. et all. Monitoramento e caracterização do assoreamento no Rio São Francisco nas orlas urbanas de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. *Revista da casa da Geografia de Sobral (RCGS)*, Sobral- CE, v. 15, n. 1, p. 68-80,2013.

SMITH, W. S.; SILVA, F. L. .; BIAGIONI, R. C.. Desassoreamento de rios: quando o poder público ignora as causas, a biodiversidade e a ciência. *Ambiente sociedade*, São Paulo, v. 22, 2019.

SPARKS, B. W.. *Geomorphology*. New York: Logman, 1986. 32p. (Traduzido por Josilda Rodrigues da Silva Moura e Telma Mendes da Silva).

TRICART, J.. A Geomorfologia nos estudos integrados de ordenação do meio natural. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, n. 251. p.15-42.1976.