

ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO DO AÇUDE GAMELEIRA, MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA (CE)

JOSÉ JOSIAS TEIXEIRA VASCONCELOS¹, ADEILDO CABRAL DA SILVA¹, LÚCIA DE FÁTIMA PEREIRA ARAÚJO¹, NÁJILA REJANNE ALENCAR JULIÃO CABRAL¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE
<josejosiasv@gmail.com> <adeildocabral@gmail.com> <lucyfat@gmail.com> <najila.cabral@ifce.edu.br>
DOI: <<https://doi.org/10.21439/conexoes.v14i3.1393>>

Resumo. Os açudes são obras hídricas que garantem o abastecimento humano e promoção de atividades econômicas. No Ceará estes são muito importantes, pois as características geomorfológicas e climáticas locais dificultam as disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas. As construções destes reservatórios impactam o meio socioambiental, desta maneira devem estar fundamentadas em significativos retornos sociais. Similarmente, após suas construções é necessário implementar políticas de gestão ambiental visando a preservação do ecossistema local. O açude Gameleira localiza-se na Bacia Hidrográfica do Litoral, no Ceará, represando as águas do rio Mundaú, sendo o segundo maior reservatório da região Norte do Estado, suprimindo atualmente grande parcela do abastecimento público da cidade de Itapipoca. O presente trabalho traz uma análise de impactos ambientais no entorno do citado reservatório, utilizando para este fim as metodologias ad hoc e Matrizes de Interações (Leopold et al). Os resultados mostram impactos ambientais não significativos atualmente, porém com possibilidades de agravamento ao longo do tempo. Os resultados mostram impactos ambientais de diferentes magnitudes, com possibilidades de agravamento com o tempo. Foram identificados 60 impactos mensuráveis, sendo a maioria negativos. Apesar do pouco tempo de instalação do reservatório é perceptível o surgimento de atividades econômicas no entorno que podem causar melhoria das condições de vida das populações locais, se conduzidas de forma sustentável. Também se verificou a ocupação antrópica na área de preservação permanente, potencialmente nocivas ao manancial. Diante disto, o estudo desenvolvido apresenta resultados preliminares essenciais para subsidiar políticas públicas visando a preservação e conservação deste importante recurso.

Palavras-chaves: Açude Gameleira. Impacto ambiental. Recursos hídricos.

Abstract. The dams are water works to guarantee human supply and promotion of economic activities. In Ceará these are very important, because the geomorphological and climatic characteristics of the region that hinder the availability of surface water and groundwater. The constructions of these reservoirs impact social and environmental, in this way they must be based on significant social returns. Similarly, after the construction of dams it is necessary to implement environmental management policies aimed at the preservation of the local ecosystem. The Gameleira dam is located in the Litoral Hydrographic Basin, in Ceará, damming the waters of the Mundaú river, being the second largest reservoir in the Northern region of the State, currently supplying a large portion of the public supply of the city of Itapipoca. The present work shows an analysis of environmental impacts around the reservoir, using ad hoc methodologies and Interaction Matrix (Leopold et al). The results show environmental impacts of all magnitudes, but with possibilities of aggravation over time. Were 60 measurable impacts, most of which were negative. Despite the short time of installation of the dam, it is possible to see economic in the surroundings that can cause improvement of the living conditions of the places populations if conducted in a sustainable way. There was also anthropic occupation of areas of permanent protection potentially harmful to the source. So, the study developed shows preliminary results essential to subsidize public policies aiming at the preservation and conservation of this important resource.

Keywords: Gameleira dam. Environmental impact. Water resources.

1 INTRODUÇÃO

O Estado do Ceará têm aproximadamente 92% de seu território inserido no clima semiárido. Desta maneira apresenta como padrão característico altas temperaturas e insolações anuais e baixas precipitações (BRASIL, 2005). Aliado a tais peculiaridades, todos os rios são intermitentes e as captações de fontes hídricas subterrâneas são prejudicadas. O Estado do Ceará apresenta um grande número de barramentos artificiais, como consequência destes aspectos climáticos. Desta forma, os açudes são de vital importância para o gerenciamento dos recursos hídricos no Ceará, pois acumulam água no período chuvoso, garantindo usos múltiplos durante épocas de escassez.

Conforme ??), a gestão hídrica nas regiões áridas e semiáridas é fundamental, devido à escassez de reservas naturais e à irregularidade, no tempo e no espaço, das precipitações e escoamentos superficiais.

As construções de barragens no Ceará estão intrínsecas à escassez. Relatos de secas no Estado são de conhecimento desde o período colonial, entretanto percebeu-se a necessidade de uma política específica de convívio com tal especificidade apenas no século XIX, após a estiagem que se estendeu de 1877 a 1879, conforme (CAMPOS, 2014). Nesta época foi construído o primeiro açude do Ceará, o Cedro, no município de Quixadá (Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará, 2015) Segundo a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (2017) são atualmente 246 açudes públicos gerenciados pela Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH), com obras executadas pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA). Deste total cento e quatorze foram construídos nos últimos 40 anos (1976-2016), conforme Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (2017). Desta maneira torna-se perceptível que a política de construção de açudes se intensificou consideravelmente neste período.

As construções de açudes acarretam impactos sociais, sobre a fauna e flora e sobre o meio físico, entendido como alterações sobre os ciclos que naturalmente existiam no local, como das águas, das rochas. A legislação brasileira, através da Resolução CONAMA Nº 001/1986 em seu artigo 1º refere-se a Impacto Ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por atividades humanas. No que diz respeito ao âmbito social, Gomes e Khan (2005) realizaram um estudo dos impactos sociais decorrentes da construção do açude Castanhão em Jaguaribara. Constataram que cerca de 12.000 pessoas foram reassentadas, o que demandou

a construção de uma nova cidade. Segundo tais autores, mesmo havendo dificuldades na adaptação dos habitantes, ocorreram melhorias no Índice de Qualidade de Vida (IQV) em relação ao índice registrado anteriormente, sendo a educação, saúde e saneamento os fatores que mais contribuíram para este quadro. Entretanto as atividades impactantes podem perdurar após as construções dos açudes, por meio de ocupações antrópicas, as quais podem gerar atividades que afetam as condições estéticas e de qualidade das águas, prejudicando a biota do meio e representando riscos à saúde.

Segundo a Associação Internacional de Avaliação de Impactos (IAIA, 2017) o termo Avaliação de Impacto descreve um processo de identificação das consequências futuras resultantes de uma ação atual ou proposta. Para Sánches (2007) a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é um mecanismo eficaz de prevenção do dano ambiental e promoção do desenvolvimento sustentável.

O presente trabalho utilizará como base dois métodos, a Espontânea (ad hoc), que conforme Oliveira e Moura (2009) baseia-se no conhecimento empírico do pesquisador, que enumera os impactos constatados na área de estudo, bem como suas consequências atuais e futuras. A Matriz de Interações (LEOPOLD et al., 1971) é resultante de trabalhos desenvolvidos no Serviço Geológico dos Estados Unidos. Conforme Sánches (2007) uma matriz deverá ser composta de linhas e colunas, em uma delas ficarão elencadas as principais atividades ou ações que compreendem o empreendimento analisado, em outra os principais componentes ou elementos ambientais (meio físico, biótico, antrópico). A partir de suas inter-relações avalia-se os impactos ambientais gerados quanto ao seu aspecto (benéfico, maléfico ou neutro) e suas respectivas magnitudes. O objetivo do presente trabalho é conhecer os impactos ambientais existentes no açude Gameleira. Isto é importante para fomentar trabalhos posteriores, bem como fornecer informações para fundamentar políticas públicas que visem, dentre outros objetivos, potencializar os impactos positivos constatados, com vistas ao mantimento da sustentabilidade local. Os métodos citados permitirão expor, de forma sucinta e didática, o panorama atual do açude Gameleira.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

A localização do açude compreende os municípios de Itapipoca, Trairi e Tururu, na região do litoral oeste do Estado do Ceará, estando distante aproximadamente 23

km da sede de Itapipoca. O barramento ocorre em um boqueirão do rio Mundaú, nas proximidades da localidade de Gameleira, pertencente a Itapipoca. O exutório do açude apresenta as coordenadas 3°22'19,27" S (Latitude) e 39°29'27,32" O (Longitude).

A realização desta pesquisa compreendeu os municípios de Trairi e Tururu. Apesar de a bacia hidráulica do açude abranger em sua maior extensão o território de Itapipoca, a região citada atualmente possui maior povoamento. Os locais visitados dividiram-se em 6 pontos, indicados na imagem a seguir (à esquerda), enquanto a localização do açude é demonstrada na imagem à direita.



Figura 1: Locais visitados no açude Gameleira para a realização da pesquisa (à esquerda). Localização da área de estudo em relação ao município e ao Estado (à direita). Data: 05/02/2017
Fonte: Adaptado de Google map, 2016.

2.2 Análise de Impactos Ambientais no açude Gameleira

A primeira etapa deste trabalho compreendeu uma revisão bibliográfica de estudos que se propuseram a analisar ações antrópicas impactantes, realizados em reservatórios de abastecimento público na região Nordeste e no Brasil. A segunda etapa consistiu na realização de documentação fotográfica in loco, nos dias 24 de dezembro de 2016 e 5 de fevereiro de 2017. O objetivo foi a análise de intervenções antrópicas negativas.

2.3 Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais (*ad hoc* e Matriz de Leopold)

A exposição dos resultados deste trabalho ocorreu por meio de dois métodos de análises de impactos, *ad hoc* (espontânea) e Matriz de Interação (Matriz de Leopold). O método *ad hoc* foi utilizado por ??, em estudo realizado no açude Padre Ibiapina, localizado no município de Princesa Isabel (PB). A Matriz de Leopold foi desenvolvida por Leopold et al. (1971), entretanto o presente trabalho baseou-se nos estudos realiza-

dos por Bonfim (2013). Esta autora realizou uma Análise de Impacto Ambiental e de qualidade da água no rio Poti, no município de Crateús (CE). Conforme Sánches (2007) uma matriz deverá ser composta de linhas e colunas, em uma delas ficarão elencadas as principais atividades ou ações que compreendem o empreendimento analisado, em outra os principais componentes ou elementos ambientais (meio físico, biótico, antrópico). A partir de suas inter-relações avalia-se os impactos ambientais gerados Bonfim (2013) Utilizando uma escala que permite classificar os impactos em benéficos ou adversos, bem como suas respectivas magnitudes. A matriz foi organizada de forma que os impactos sobre os meios físico, biológico e antrópico ficassem alocados no eixo vertical, enquanto os fatores ambientais constatados, no eixo horizontal. A ponderação segue a escala de 1 a 3, sendo que o número 1 aplica-se a baixo impacto, 2 para médio, 3 para alto, podendo também ocorrer a forma indeterminada, quando não há relação entre a atividade analisada e os fatores ambientais, desta forma sendo suprimidos do trabalho. Tal análise se aplica tanto para impactos positivos quanto negativos, com a ressalva de que no segundo caso, serão utilizadas numerações negativas. Conforme Braga et al. (2005) a utilização de indicadores que quantificam os impactos ambientais é passível de erros, uma vez que permite visões diversificadas frente a uma mesma situação adversa, o que torna possível mais de uma interpretação das ações humanas como sendo benéficas ou nocivas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após visitaçao ao açude Gameleira foi possível constatar a existência de impactos ambientais em seu entorno. Estes necessitam de atenção pelos órgãos fiscalizadores, pois são indícios que as pressões antrópicas poderão expandir-se ao longo dos anos. A figura 2 a seguir representa esquematicamente as atividades impactantes verificados na área de estudo. Deve-se ressaltar que tais atividades, que possuem aspectos prejudiciais atualmente, poderão ser coibidas ou realizadas de formas sustentáveis.

Os resultados do presente trabalho mostraram impactos ambientais de todas as magnitudes, mesmo em estágios iniciais de ocupações antrópicas. Tendo em vista o açude Gameleira suprir as necessidades básicas de abastecimento de três cidades, é fundamental preservar a vegetação em APP (Área de Preservação Permanente), pois esta propicia benefícios para o açude, como a mitigação de processos erosivos, preservação da biodiversidade e proteção da qualidade das águas. Conforme o Rima (2003) do açude Gameleira a APP

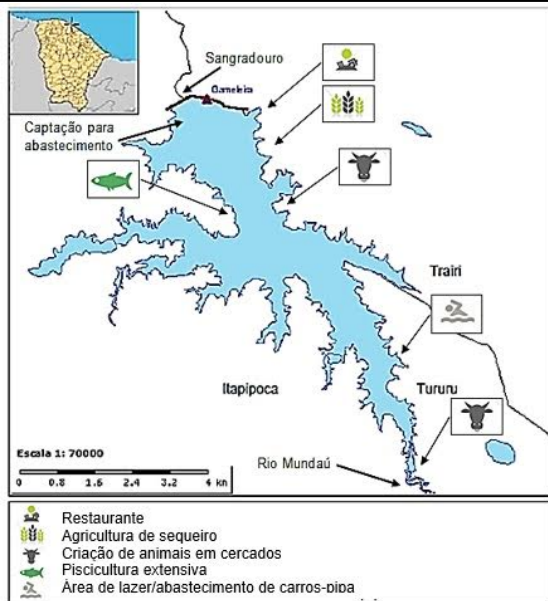


Figura 2: Atividades impactantes observadas na área de estudo, municípios de Trairi e Tururu. Data: 24/12/2016.
Fonte: Adaptado de Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (2017)

do açude representa uma área de 674,92 hectares. Conforme Melo e Athayde Junior (2013) é fundamental a preservação das bacias hidrográficas dos mananciais, uma vez que ações antrópicas impactantes afetam as qualidades físicas, químicas e biológicas da água, além de sua vazão, comprometendo os usos, podendo representar riscos à saúde das populações que utilizem esta água para suas necessidades diárias.

3.1 Criação de animais e presença de cercas na área da Bacia Hidráulica do Gameleira, em Trairi e Tururu (Pontos 3 e 6)

A Legislação brasileira, através da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433), em seu artigo 1º, inciso III, estabelece que o abastecimento humano e a dessedentação de animais são prioridades para uso dos recursos hídricos em épocas de escassez (BRASIL, 1997). O Código Florestal Brasileiro (Lei 12651), em seu artigo 9º, estabelece a permissão de acesso de animais em Áreas de Proteção Permanente (APP), desde que os impactos ambientais gerados não sejam consideráveis (BRASIL, 2012).

No Estado do Ceará é notória a importância dos açudes para dessedentação de animais, prática utilizada por criadores principalmente nas estações mais secas, pois muitas vezes estes reservatórios possuem água quando

as demais fontes estão esgotadas. No caso do Gameleira, percebeu-se nos pontos 3 e 6, em Trairi e Tururu, respectivamente, o confinamento de bovinos na bacia hidráulica do açude. Os cercamentos na área da bacia hidráulica do açude é um indicativo de apropriação indevida de terrenos. Conforme Crispim et al. (2013), a criação de bovinos e outros animais no entorno dos reservatórios causam o mau odor consequente das fezes, a proliferação de vetores e surgimento de microorganismos patogênicos e poluição da água. A agropecuária é grande responsável pela geração de nutrientes no solo, principalmente o Fósforo, conforme Rodrigues et al. (2008). Barreto et al. (2013) afirmam que este elemento, juntamente com o Nitrogênio, em grandes quantidades nos corpos hídricos, aceleram o processo de eutrofização.

3.2 Residências Próximas ao açude Gameleira, município de Trairi (Ponto 2)

Mesmo não sendo uma área muito ocupada atualmente, no longo prazo, um possível crescimento desordenado poderá gerar impactos significativos. Tal situação foi verificada por Crispim et al. (2013) ao constatarem que o crescimento não planejado da cidade de Pombal (PB) está causando impactos ambientais em seu principal reservatório de abastecimento. Os citados autores constataram degradação na área de APP para a construção de residências, sendo que a total falta de conhecimento em questões ambientais por parte da população foi um fator agravante. A cidade de Itaipoca não possui um órgão fiscalizador ambiental. Os municípios abrangidos pelo açude, à época da pesquisa, estavam em estágios iniciais de implementação de suas políticas ambientais, nenhum deles realizando visitas frequentes a este reservatório, visando coibir apropriações indevidas, devastação da vegetação dentre outras ações impactantes.

3.3 Prática de agricultura de sequeiro nas proximidades do açude Gameleira (Ponto 3)

O Estado do Ceará têm as chuvas concentradas durante alguns meses do ano. Desta maneira é frequente a prática de agricultura durante tais períodos, a chamada agricultura de sequeiro. Foram observados cultivos de feijão e milho, com estas características nas proximidades do açude Gameleira, área pertencente ao município de Trairi. Mesmo não sendo uma área extensa, esta prática poderá crescer potencialmente. O grande impacto ambiental causado pelos cultivos sazonais é a degradação da terra, que segundo Miller Junior (2007) é um

processo que reduz a capacidade da terra de promover a própria agricultura, pecuária ou o sustento de espécies selvagens. Inversamente a esta condição, é possível implantar práticas sustentáveis de agricultura, utilizando a água do açude Gameleira para irrigação. A técnica de gotejamento evita grandes desperdícios de água, entretanto possui custo elevado, conforme Pachico e Levien (2014). Neste caso não é viável atualmente.

3.4 Piscicultura Intensiva (Itapipoca)

A piscicultura é uma atividade importante no Estado do Ceará. Entretanto, conforme Nascimento e Araújo (2007) as criações de organismos aquáticos em geral, quando praticadas de formas insustentáveis, podem causar impactos negativos sobre o meio ambiente. Segundo ??, o uso de rações provoca elevadas cargas orgânicas nos ecossistemas aquáticos, acelerando o processo de eutrofização, podendo prejudicar os usos da água. O mesmo autor afirma que este processo de enriquecimento provoca o aumento de cianobactérias, as quais produzem cianotoxinas, prejudiciais ao homem. Tais características descritas aplicam-se à prática de piscicultura intensiva, que ocorre no açude Gameleira, na margem pertencente ao município de Itapipoca.

Sobre a atividade de aquicultura no clima semiárido, o Pacto das Águas (2009) aborda que o conhecimento das capacidades de suporte das barragens para tal atividade é deficiente no Estado, e destaca que sua prática é realizável em praticamente todos os corpos de água. Desta maneira é imprescindível uma evolução nas políticas voltadas para a aquicultura e piscicultura, para redução de impactos ambientais e desperdícios de recursos.

Foram observados um tanque de piscicultura no açude Gameleira, além de sacos de rações dispostos em suas margens. Tal situação pode ser visualizada na figura 3 a seguir. Segundo Ostrensky e Boeger (1998), as rações devem ficar acondicionadas em locais secos e frescos, e nunca em contato direto com o solo. Dispostas em outro local estavam garrafas pet perfuradas, uma técnica utilizada para atrair peixes, entretanto, devido ao tamanho de tais objetos, são atraídos animais pequenos, impactando negativamente o ecossistema aquático. Conforme Neta (2015) para evitar impactos de altas magnitudes na implantação da piscicultura é fundamental a organização dos moradores em uma associação, ocorrendo acompanhamento técnico de especialistas, para gerenciar as atividades necessárias ao pleno desenvolvimento desta atividade. O financiamento governamental, neste caso, pode dificultar a operação desta prática.



Figura 3: Tanques para a prática de piscicultura intensiva, com disposição de sacos de ração no solo, Itapipoca. 24/12/2016. Fonte: O autor, 2017.

3.5 Resultados da Matriz de Interação (Leopold) e da Análise *ad hoc* do açude Gameleira

Os resultados estão expostos nas tabelas a seguir. A primeira trata da Matriz de Leopold elaborada após as visitas ao açude Gameleira. A segunda tabela apresenta a análise *ad hoc*.

Foram identificados 60 impactos mensuráveis, ou seja, aqueles classificados como benéficos ou adversos. Dentre os adversos existem aqueles gerados pelas obras de construção do reservatório. Pode-se descrever a inter-relação do recurso ambiental solo, e seus fatores suscetíveis, com o impacto alteração das características iniciais. Isto decorre da utilização de tratores que nivelam o solo e causam compactação. Avaliando a tabela percebe-se que a alteração das características iniciais, vista com relação à topografia local gerou um impacto adverso e de magnitude média, sendo ponderado como (-2). Examinando pela ótica do fator erosivo, as operações de compactação deixam o solo desprotegido, desta forma, vulnerável. O impacto foi considerado adverso, de magnitude alta (-3). Simultaneamente aos citados, durante o estágio de construção do açude, ocorrem a fuga de animais e a alteração de seus habitats. Ambos são impactos adversos, de magnitude (-3). Deve-se destacar que o barramento do rio gerou impactos positivos e negativos no meio antrópico. Como benefícios, houve o abastecimento público, alternativas para a geração de renda e atividades de lazer, todos ponderados como 3 (alto).

Tabela 1: Matriz de Leopold, elaborada a partir de impactos benéficos e adversos constatados em campo, no açude Gameleira: Data: 24/12/2016.

FATORES AMBIENTAIS	SOLOS		ÁGUA	FAUNA		FLORA	RELAÇÕES ECOLÓGICAS	MEIO ANTRÓPICO			
	ALTERAÇÃO DA TOPOGRAFIA	SUSCETIBILIDADE A EROSÃO	QUALIDADE SUPERFICIAL	FUGA DE ANIMAIS	ALTERAÇÃO DO HABITAT	REMOÇÃO DE ÁRVORES	PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA APP	ABASTECIMENTO	GERAÇÃO DE RENDA	ATIVIDADES DE LAZER	REASSENTAMENTO POPULACIONAL
Alteração das características iniciais	-2	-3	3	-3	-3	-3	3	3	3	2	-3
Usos e ocupações no entorno do açude	-	-2	-1	-2	-1	-	-2	-1	3	3	-
Pecuária nos arredores	-	-2	-1	-	-	-	-2	-2	3	-	-
Barramento das águas do rio	-1	-	3	-3	-3	-3	-	3	3	3	-3
Disposição de resíduos sólidos	-	-	-1	-	-	-	-2	-1	-	-	-
Criação de uma APP*	-	3	2	-	-	-	3	2	-	-3	-
Melhoria das condições de vida da população	-	-	-	-	-	-	3	3	3	2	2
Garantia de usos múltiplos	-1	-	2	-3	-3	-3	3	3	3	-	-3
Relações ambientais na ZID ** do açude	-3	-	-	-3	-3	-3	3	-	-	-	-

Notas: * APP: Área de Proteção Permanente ** ZID: Zona de influência direta (área da bacia hidráulica)

LEGENDA		
-1	Baixo	1
-2	Médio	2
-3	Alto	3
-	Indeterminado	-

Fonte: O autor (2017)

Para o segundo caso, houve o reassentamento populacional. Alguns impactos são decorrentes de ocupações antrópicas, como disposição de resíduos sólidos e existência de animais nas margens do açude. Ao analisar suas correlações com os fatores ambientais as ponderações geradas são negativas. Desfavoravelmente, não há um grande contingente populacional nesta área, desta maneira é real a possibilidade de no futuro tais ações serem praticadas intensamente.

A construção do reservatório da Gameleira apresentou impactos positivos, principalmente em 3 aspectos, relacionados à geração de renda local, surgimento de atividades de lazer no entorno do açude e melhoria das condições de vida das populações. Segundo Pereira Neto (2017) os açudes na região semiárida são essenciais para a sobrevivência e permanência do homem no campo, pois por meio deles obtêm-se o abastecimento público e fontes de renda. O mesmo autor destaca o benefício socioeconômico gerado pelas atividades de lazer em açudes do semiárido.

A prática de piscicultura de forma sustentável representa uma alternativa viável em reservatórios artificiais localizados no semiárido nordestino. (NETA, 2015) estudou o desenvolvimento desta atividade no açude Castanhão, no município de Nova Jaguaribara (CE). Os pescadores da região aprenderam a importância de migrarem da técnica insustentável, antes praticada, para outra que agregasse a promoção do bem estar econômico, social e ambiental.

Desta maneira, considerando a seguridade de a gestão de recursos hídricos proporcionar usos múltiplos, conforme estabelecida na Pnrh (BRASIL, 1997) é possível o desenvolvimento de atividades benéficas socioambientalmente, não apenas no açude objeto de estudo. Faz-se fundamental a implementação, pelos órgãos públicos, de ações que evitem a ocupação do solo de forma prejudicial à sustentabilidade, assim como um planejamento visando coibir os ganhos com a especulação imobiliária.

A análise ad hoc realizada no entorno do açude Gameleira constatou três práticas com potenciais impactos à preservação dos recursos ambientais e qualidade da água, resultantes de atividades em estágios iniciais atualmente, mas que podem se expandir ao longo dos anos. Seguindo tal tendência de crescimento, as habitações na APP do açude poderão representar um grande número futuramente. Conforme Azevedo (2016) o crescimento populacional exerce pressão ante os recursos hídricos. Carvalho e Rodrigues (2015) ao avaliarem esta questão, constataram que os moradores do entorno de APPs de açudes praticam a degradação ambiental, entretanto

estas são vistas com naturalidade, desta maneira a gravidade das ações realizadas não são percebidas. Concomitantemente a esta situação, poderão surgir questões relacionadas à especulação imobiliária, em virtude da implantação gradativa de infraestruturas no local, como vias de acesso. A agricultura de sequeiro, outra atividade potencialmente impactante, causa a perda gradativa de nutrientes do solo, além de geralmente ocorrer em conjunto com as queimadas. As criações de animais, muitas vezes confinados na bacia hidráulica de açudes também constitui prática recorrente em nossos reservatórios. Presentes no açude Gameleira, tais animais compactam o solo do açude, o que poderá agravar-se com o tempo. Outro aspecto são as fezes dos animais, as quais prejudicam a qualidade da água. As áreas cercadas indicam apropriações indevidas de áreas no entorno do açude, o que representa um risco à sustentabilidade.

4 CONCLUSÃO

Após visitaçao ao açude Gameleira foi possível constatar a existência de impactos ambientais em seu entorno. Atualmente existem impactos de origem antrópica de todas as magnitudes. Estes merecem atenção, uma vez que não se verificou, na área estudada, fiscalização efetiva, para regulamentar ou impedir intervenções impróprias.

A Matriz de Interação elaborada constatou 60 impactos mensuráveis, dos quais não há uma diferença considerável entre impactos positivos e negativos, 27 a 33. Ações podem ser implantadas por órgãos ambientais competentes visando potencializar os impactos benéficos.

A região possui um potencial de desenvolvimento econômico sustentável ainda não explorado. Atividades possíveis seriam agricultura com baixo impacto ambiental, implantação de técnicas piscicultoras sustentáveis, criação de uma área de visitaçao turística na APP do açude. Os resultados obtidos poderão ser utilizados futuramente, em pesquisas que visem complementar ou ampliar a bibliografia acerca do açude Gameleira, bem como avaliar, no tempo e no espaço, as mudançs ocorridas, e eventuais implementaçoes das medidas propostas. Este trabalho é uma exceçao às análises de impactos ambientais recorrentes dos reservatórios do semiárido, pois ocorreu em uma área que não possui ocupaçao antrópica significativa.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. D. C. **Estudo do uso e ocupaçao**

Tabela 2: Resultado da análise ad hoc realizada no entorno do açude Gameleira, Itapipoca. Data:24/12/2016.

IMPACTOS CONSTATADOS	CONSEQUÊNCIAS ATUAIS E FUTURAS
Casas construídas na APP do açude	<ul style="list-style-type: none"> • Degradação da vegetação; • Problemas futuros de especulação imobiliária; • Atração ao surgimento de outros empreendimentos.
Prática de agricultura de sequeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Degradação da vegetação; • Perda de nutrientes do solo
Criação de animais no entorno do açude/ Cercamentos em terrenos próximos	<ul style="list-style-type: none"> • Índícios de apropriações ilegais; • Pressões futuras em direção às fontes de água; • Compactação do solo

Fonte: O autor, 2017.

das margens no entorno do açude ministro João Alves (Boqueirão) – Parelhas/RN, 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia. Departamento de Geografia) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2016. 61 f.

BARRETO, L. V.; BARROS, F. M.; BONOMO, P.; ROCHA, F.; AMORIM, J. d. S. Eutrofização em rios brasileiros. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia**, v. 9, n. 16, p. 2167, 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/biologicas/EUTROFIZACAO.pdf>> Acesso em: 27 mar. 2017.

BONFIM, F. d. M. **Análise de impacto ambiental e da qualidade da água na zona urbana de Crateús – CE.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. 148 f.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução a Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.** Brasília: [s.n.], 1986. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

_____. **Lei 9433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.** Brasília,

DF: [s.n.], 1997. Diário Oficial da República Federativa do Brasil,. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 26 mar. 2017.

_____. **Relatório final do grupo de trabalho interministerial para redelimitação do semiárido nordestino e do polígono das secas.** Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB1839.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2016.

_____. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Brasília, DF: [s.n.], 2012. Diário Oficial da República Federativa do Brasil,. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm>. Acesso em: 01 mar. 2017.

CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **estudos avançados**, SciELO Brasil, v. 28, n. 82, p. 65–88, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142014000300005>. Acesso em: 01 mar. 2017.

CARVALHO, A. P.; RODRIGUES, M. A. N. Percepção ambiental dos moradores do entorno do açude soledade no estado da Paraíba. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 25–35, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/17986>>. Acesso em: 09 out. 2018.

CRISPIM, D. L.; LEITE, R. P.; CHAVES, A. D. C. G.; FERREIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. de; MARACAJÁ, P. B. Impactos ambientais no açude do bairro nova vida em pombal-pb. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 12–19, 2013.

- Disponível em: <<http://www.gvaa.org.br/revista/index.php/RBGA/article/view/2454>>. Acesso em: 01 mar. 2017.
- GOMES, D. C. M.; KHAN, A. S. **O Impacto Social da Barragem do Castanhão: Efeitos do Reassentamento Compulsório na Qualidade de Vida da População Urbana de Jaguaribara**. Brasília: [s.n.], 2005. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/05O289.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- IAIA. **International Association for Impact Assessment**. 2017. Disponível em: <<https://www.iaia.org>>. Acesso em: 07 fev. 2017.
- LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. **A procedure for evaluating environmental impact**. 1. ed. Washington: US Dept. of the Interior, 1971. v. 28.
- MELO, J. R. C.; Athayde Junior, G. B. Proposta para criação de área de proteção ambiental - apa - em manancial que abastece a região metropolitana de João Pessoa. In: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. Fortaleza: Ecogestão Brasil, 2013. p. 215–219. Disponível em: <<http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2013/trabalhos/pdf/congestas2013-et-04-002.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2017.
- Miller Junior, G. T. **Ciência Ambiental**. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
- NASCIMENTO, S. C. O.; ARAÚJO, R. **Avaliação da sustentabilidade do projeto de piscicultura curupati-peixe no açude Castanhão, Jaguaribara-CE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007. 127 f.
- NETA, M. E. D. S. **Piscicultura no açude Castanhão em Jaguaribara, Ceará: uma avaliação econômica, social e ambiental**. Dissertação (Mestrado em Economia Rural, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. 72 f.
- OLIVEIRA, F. C.; MOURA, H. J. T. de. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. **Revista Pretexto**, v. 10, n. 4, p. 79–98, 2009. Disponível em: <<http://fumeec.br/revistas/pretexto/article/view/498>>. Acesso em: 01 mar. 2017.
- OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura fundamentos e técnicas de manejo**. 1. ed. Guaíba: Livraria e editora agropecuária, 1998.
- PACHICO, I. W. L.; LEVIEN, S. L. A. Avaliação de emissores de baixo custo de irrigação localizada submetidos à baixa pressão. **Irriga, Botucatu, 1ª Edição Especial**, v. 1, n. 1, p. 55–61, 2014. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/1679>>. Acesso em: 24 out. 2018.
- Pacto das Águas. **Conselho de altos Assuntos Estratégicos**. Fortaleza, 2009. Disponível em: <<https://www.al.ce.gov.br/index.php/publicacoes-inesp?download=161:inesp...hidricos>>. Acesso em: 24 set. 2017.
- Pereira Neto, M. C. Perspectivas da açudagem no semiárido brasileiro e suas implicações na região do seridó potiguar. **Sociedade & Natureza**, Universidade Federal de Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 285–294, 2017. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/29057>>. Acesso em: 22 out. 2018.
- RODRIGUES, A. M.; CECATO, U.; FUKUMOTO, N. M.; GALBEIRO, S.; SANTOS, G. d.; BARBERO, L. M. Concentrações e quantidades de macronutrientes na excreção de animais em pastagem de capim-mombaça fertilizada com fontes de fósforo. **R. Bras. Zootec**, v. 37, n. 6, p. 990–997, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982008000600006>. Acesso em: 01 mar. 2017.
- SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental - Conceitos e Métodos**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará. **UNESCO - Açude Cedro indicado a Patrimônio Mundial**. 2015. Disponível em: <<http://www.ceara.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/12321-unesco-acude-cedro-indicado-a-patrimonio-mundial>>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- _____. **Atlas dos Recursos Hídricos**. 2017. Disponível em: <<http://atlas.srh.ce.gov.br>>. Acesso em: 12 out. 2018.