



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANDREZA CAMPOS DE MOURA

**UMA VISÃO DOS ESTUDANTES DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO-PE SOBRE OS
IMPACTOS DA POLUIÇÃO DOS RIOS NOS RECIFES COSTEIROS**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
NÚCLEO DE BIOLOGIA

ANDREZA CAMPOS DE MOURA

**UMA VISÃO DOS ESTUDANTES DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO-PE SOBRE OS
IMPACTOS DA POLUIÇÃO DOS RIOS NOS RECIFES COSTEIROS**

TCC apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Ferreira Campos

Coorientador: Prof. Dr. André Maurício Melo Santos

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB-4/2018

M929v Moura, Andreza Campos de.
Uma visão dos estudantes de Vitória de Santo Antão-PE sobre os impactos da poluição dos rios nos recifes costeiros/ Andreza Campos de Moura. - Vitória de Santo Antão, 2018.
31 folhas.; Il: color.

Orientador: Felipe Ferreira Campos.
Coorientador: André Maurício Melo Santos.
TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2018.
Inclui referências e apêndices.

1. Educação ambiental. 2. Poluição das águas. 3. Discurso do sujeito coletivo. I. Campos, Felipe Ferreira (Orientador). II. Santos, André Maurício Melo (Coorientador). III. Título.

333.07 CDD (23.ed)

BIBCAV/UFPE-061/2018

ANDREZA CAMPOS DE MOURA

UMA VISÃO DOS ESTUDANTES DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO-PE SOBRE OS
IMPACTOS DA POLUIÇÃO DOS RIOS NOS RECIFES COSTEIROS

Aprovado em: 25 / 06/ 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Felipe Ferreira Campos (Orientador)

(Doutor em Biologia Animal – Universidade Federal de Pernambuco)

Prof. Dr. Carlos Daniel Pérez (Examinador)

(Universidade Federal de Pernambuco)

Prof. Dr. Ricardo Ferreira das Neves (Examinador)

(Universidade Federal de Pernambuco)

Dedico este trabalho ao meu orientador, por me aturar e acreditar que poderia dar certo. Aos meus amigos Isabelle e Klayton por me incentivar e acreditar em mim, mesmo quando eu já não acreditava. A minha mãe por nunca me deixar desistir, e seguir em frente. Aos colegas de casa que me pressionaram para terminar, sempre perguntando o dia da defesa. E a todos que estiveram envolvidos direta ou indiretamente nesse processo quase sem fim. E por último, mas não menos importante, ao Dr. Carlos Pérez, a quem tenho uma imensa gratidão, por me orientar e pelos conselhos dados, durante esses três anos de convivência.

RESUMO

Os recifes de corais são ambientes com uma alta biodiversidade marinha, abrigando uma em cada quatro espécies, e apesar de serem importantes do ponto de vista médico, econômico e ecológico, esses ambientes estão ameaçados pelos impactos causados por nossa sociedade. Eventos como branqueamento, surgimento de novas doenças e o desaparecimento de espécies, estão associados ao crescimento desordenado da população nas cidades costeiras e nos municípios vizinhos nas últimas décadas e suas consequências diretas e indiretas sobre os ambientes naturais. Dessa forma, utilizamos as premissas do Discurso do Sujeito Coletivo para analisar as percepções dos estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a cerca dos conhecimentos relacionados aos conceitos de recifes de corais e de como as suas ações diárias podem afetar a dinâmica desses ecossistemas. Como tentativa de reverter e minimizar essa situação, encontramos na educação ambiental uma ferramenta importante para sensibilizar estes estudantes sobre a importância de conservar os recifes de corais. Cerca de 14% dos alunos se referiu aos recifes de corais como pedras ou rochas, o que está relacionado a existência de defasagem de conceitos relacionados a essa área. De maneira geral não conseguem relacionar suas condutas diárias com os impactos nos recifes de corais, onde alguns acabam associando a degradação desses ambientes com ações desenvolvidas no mesmo local, como o pisoteio, o turismo predatório, a ancoragem de embarcações, sendo que, apenas dois alunos conseguiram relacionar a poluição dos rios, suas ações diárias e os impactos nos recifes costeiros.

Palavras-chave: Poluição. Oceanos. Discurso do sujeito coletivo. Educação ambiental.

ABSTRACT

Coral reefs are environments with high marine biodiversity, harboring one in each four species, and despite of its medical, economic and ecological importance, these environments are threatened by the impacts caused by our society. Events such as coral bleaching, the appearing of new diseases and the disappearance of species are associated with the disorderly growth of the population in coastal cities and neighboring cities in recent decades and their direct and indirect consequences on natural environments. Therefore, we used the premises of the Discourse of the Collective Subject to analyze the students' perceptions of a course in Biological Sciences, about the knowledge related to the concepts of coral reefs and how their daily actions affect the dynamics of these environments. In an attempt to revert and minimize this situation, we find in environmental education an important tool to sensitize these students to the importance of conserving coral reefs. About 14% of the students referred to coral reefs such as rocks, which is related to the existence of a lag of concepts related to this area. In general, they can not relate their daily behaviors to impacts on coral reefs, where some associate the degradation of these environments with actions developed in the same place, such as crushing, predatory tourism, boat anchoring, and only two students were able to relate river pollution, their daily actions and the impacts on the coastal reefs.

Key words: Pollution. Oceans. Discourse of the collective subject. Environmental education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 Percepção e concepção.....	9
2.2 O Discurso do Sujeito Coletivo.....	10
3 OBJETIVOS	11
4 METODOLOGIA.....	12
4.1. Metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)	12
4.2. Recurso didático como material de divulgação	12
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5.1. Análises do Discurso do Sujeito Coletivo	14
5.2. Livreto como material de divulgação.....	21
6 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24
APÊNDICE A: Recurso didático – Seu lixo pega mais praia que você.	27

1 INTRODUÇÃO

Os recifes de corais são ricos em biodiversidade, abrigando uma em cada quatro espécies marinhas (SPALDING et al., 2001). Apresentam importância para os homens, por serem habitats e berçários naturais de muitas espécies, abrigando diversas espécies exploradas pela pesca de subsistência e a pesca em larga escala (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 1999).

Por movimentar milhões de reais através do turismo e em atividades de recreação nas cidades litorâneas; e, entre outros motivos, por atrair o interesse das indústrias farmacêuticas, pois, sua biodiversidade apresenta muitos compostos com potencialidades para a produção de novos fármacos (RAMOS, 2009).

Ecologicamente, os recifes costeiros são fundamentais por conferirem suporte biológico para diversas espécies de peixes, tartarugas, peixes-boi, entre outros animais e por protegerem as zonas costeiras contra o avanço do mar, além de ser uma das maiores reservas de carbonos dos sistemas biológicos (CESAR, 2000).

Considerando essas potencialidades dos recifes de corais, existem as ações antropogênicas, as quais geram desequilíbrio ambiental nesses ecossistemas. Um dos impactos mais estudados e observados sobre os corais nos últimos anos em todo o mundo é o fenômeno conhecido por branqueamento, caracterizados pela expulsão das zooxantelas - algas unicelulares simbióticas dos tecidos dos cnidários. A expulsão desses organismos prejudica a produção do esqueleto de calcário destes cnidários e leva à morte das colônias em casos extremos (SPALDING et al., 2001).

Esse problema do branqueamento e outras doenças que acometem os corais são causadas principalmente pelo aumento da temperatura dos mares, efeitos diretos do aquecimento global e pelo aumento da acidez da água (WESTMACOTT et al., 2000). Também, o aporte de sedimento e partículas poluentes que chega aos mares provenientes de esgotos e canais são oriundos dos rejeitos industriais, domésticos e da agricultura, representando mais um grave problema para a saúde dos ecossistemas recifais (PHILIPP; FABRICIUS, 2003). Segundo Burke et al. (2011), se nada for feito para diminuição desses efeitos nocivos e os corais

continuarem morrendo na velocidade atual, os recifes brasileiros vão apresentar uma perda massiva de sua biodiversidade nas próximas décadas.

Um ponto importante para a conservação dos recursos hídricos e dos ambientes recifais ou de qualquer ecossistema, é a sensibilização da população, através da educação ambiental (STEINER et al., 2004). Esta se configura uma ferramenta eficaz, intervindo de forma positiva no consumo consciente, na diminuição dos impactos ambientais e na promoção de ações conservacionistas para a formação do cidadão mais responsável e consciente de seus atos (MELAZZO, 2005; CUBA, 2011). A educação ambiental combinada associada a percepção ambiental consiste em importantes ferramentas para pré-diagnosticar, alertar e sensibilizar a população e os alunos a realizarem práticas de consumo consciente, (BEZERRA; GONÇALVES, 2007; KRAEMER; NOGUERA, 2012). Diante disso, acreditamos que tais medidas sejam importantes junto às instituições de ensino no intuito de sensibilizar os alunos, de modo a instruí-los sobre os hábitos rotineiros que podem acarretar em prejuízos ambientais.

Nesse viés, o presente trabalho teve por objetivos analisar a percepção dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre recifes de corais e impactos da poluição por meio do discurso do sujeito coletivo. Além disso, propor a construção de um livreto com recurso didático para os estudantes de ciências biológicas sobre cuidados no ambiente recifal (coloquei assim, mas precisa melhorar).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Percepção e concepção

Durante a pesquisa, encontramos poucos autores investigaram a percepção e/ou concepção dos alunos e da população, em relação à poluição dos ambientes recifais. No entanto, estes autores investigaram grupos de pessoas que estavam inseridos no mesmo local do objeto de estudo, como moradores, banhistas e frequentadores das praias de modo geral.

Dentre eles, Steiner et al. (2004) estudaram a percepção dos ambientes recifais por moradores e estudantes do Arquipélago de Fernando de Noronha, onde foi observado que a população local apresenta uma maior sensibilidade às mudanças ocorridas nos ambientes recifais, fato que se deve pelo contato direto e diário que os entrevistados têm com o ambiente de estudo.

Já Vasconcelos et al. (2008) avaliaram a visão dos estudantes da região metropolitana do Recife sobre os ambientes recifais observando a diferença entre o conhecimento das crianças que frequentavam escolas públicas e privadas. Após a intervenção realizada se observou que 99% dos alunos responderam corretamente ao questionário, corroborando a eficácia do uso de intervenções de educação ambiental como ferramenta de sensibilização.

Machado et al. (2009), em pesquisa sobre as percepções ambientais de turistas e trabalhadores da praia de Porto de Galinhas no litoral pernambucano, acerca dos ambientes recifais observaram que o percentual de pessoas entrevistadas que já obtiveram alguma informação sobre os ambientes recifais foi bastante baixo.

Em uma nova perspectiva, Katon et al. (2013) estudaram a percepção de estudantes residentes do interior do estado de São Paulo, sobre os ambientes marinhos. Os autores observaram a existência de déficit na compreensão das relações entre o cotidiano desses alunos e os ambientes de estudo, o que pode estar associado à distância existente entre os locais e a falta de informação. Observou-se que 80% dos entrevistados afirmaram não conhecer relação direta com esses ambientes e o seu cotidiano, este panorama foi reduzido após intervenção, corroborando a eficácia do uso da intervenção como medida para conscientização.

A maioria das pesquisas relacionadas à percepção da poluição dos mares, dos ambientes recifais ou das praias se restringem ao estudo de um grupo de pessoas e suas ações e consequências diretas no ambiente ao qual estão inseridos. A exemplo, de Santana Neto et al. (2006), que buscaram entender a percepção dos banhistas e moradores locais à respeito da poluição por lixo, na Praia do Porto, localizada no estado da Bahia. Rocha e Zouain (2015) pesquisaram como os donos de hotéis e turistas percebiam os impactos causados pela poluição nas praias do estado do Rio de Janeiro.

2.2 O Discurso do Sujeito Coletivo

Através do uso da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), Luz e Silva (2013), buscaram conhecer as concepções dos entrevistados acerca da educação ambiental durante um curso de especialização e observaram que os entrevistados apresentavam coesão em suas falas, baixa criticidade, com discursos sobre a educação ambiental naturalista, em sobreposição a metodologia da educação ambiental crítica.

Dictoro e Hanai (2017) empregaram o DSC para entender as percepções das comunidades ribeirinhas do Rio São Francisco sobre os impactos socioambientais, tais como poluição, perda de biodiversidade, dentre outros fatores. A quantidade restrita de pesquisas utilizando a metodologia do DSC para o âmbito da biologia, ecologia e educação ambiental, em relação às outras ciências que já fazem uso mais intensamente desta, pode ser explicado pelo recente desenvolvimento do método, e a incorporação tardia desta às metodologias de pesquisa utilizadas atualmente pelos grandes centros educacionais.

Macedo-Silva et al. (2016) trabalharam com as representações sociais dos turistas a respeito da balneabilidade das praias de duas cidades no Maranhão. Quando questionados sobre quais fatores influenciam na poluição das praias, os entrevistados apontaram para o sistema de esgotamento sanitário da cidade e os comércios próximos a praia.

3 OBJETIVOS

- Analisar a visão dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública em Vitória de Santo Antão, sobre como as suas atitudes diárias influenciam na poluição dos ambientes recifais, na perspectiva do discurso do sujeito coletivo, por meio de questionário.
- Construção de recurso didático para sensibilizar ambientalmente os estudantes a partir de análise feita do questionário aplicado.

4 METODOLOGIA

A pesquisa é de abordagem qualitativa buscando analisar a visão dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública em Vitória de Santo Antão, sobre como as suas atitudes diárias influenciam na poluição dos ambientes recifais. O questionário foi disponibilizado *on-line*, na primeira semana de maio de 2018, numa universidade federal em Vitoria de santo Antão, abrangendo 42 alunos de turmas do 1ª ao 9ª Período. O formulário continha as seguintes perguntas: “O que você entende por recifes de corais?” e “Como as suas atitudes diárias podem afetar a saúde desses ecossistemas?”. Esses questionamentos foram analisados por meio do método do Discurso do Sujeito Coletivo.

4.1. Metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

O DSC é uma metodologia quali-quantitativa criada por Lefevre e Lefevre (2003; 2006), que consiste em um método pelo qual é possível obter o pensamento coletivo de um grupo de pessoas, atuando como um modo de resgate do direito de fala, visto que, outras metodologias distanciam e descaracterizam o sujeito que fala, segundo os autores.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram elaboradas questões e enumerados os entrevistados e suas respectivas respostas a respeito do tema. Em seguida, retiraram-se as palavras-chaves e ideias centrais que o entrevistado quis apresentar em sua fala, sendo importante transcrever toda a informação obtida de cada entrevistado para um melhor resultado. Posteriormente, estruturou-se um texto único e corrido, em primeira pessoa do singular, onde foram dispostas todas as ideias centrais apresentadas. Só a partir desse ponto é que se pôde fazer a análise das concepções dos entrevistados em relação ao tema proposto.

Após a aplicação e análise dos questionários foi produzido material de divulgação, um livreto, para ser utilizado como recurso didático.

4.2. Recurso didático como material de divulgação

A partir das análises realizadas dos discursos obtidos foram elaborados materiais de divulgação distribuídos na universidade através de QR Codes, dando acesso a página no site do Grupo de Pesquisa em Antozoários. Além disso, também

foram divulgados links em mídias sociais, dando acesso a página onde estão disponibilizados o livreto com informações e vídeos sobre os impactos reais da poluição nos ambientes recifais. Por intermédio da utilização dos QRCodes ao invés de material impresso, contribuímos com a diminuição da formação de resíduos com a divulgação de material de pesquisa. O livreto disponível no site foi elaborado a partir de pesquisa e revisão bibliográfica.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Análises do Discurso do Sujeito Coletivo

Os resultados apresentados abaixo demonstram como os alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas que participaram deste estudo compreendem o conceito de recife de coral e como correlacionam suas atitudes diárias com os impactos sofridos por esses ambientes.

O quadro abaixo mostra as opiniões dos respectivos sujeitos a respeito do que são recifes de corais.

Quadro 1: Opinião dos licenciandos sobre o que são recifes de corais.

Pesquisa: Opinião dos licenciandos sobre o que são recifes de coral.	
Pergunta 01: Para você o que são recifes de corais?	
Expressões – chaves dos discursos dos sujeitos:	
Sujeito 01-	São pedras.
Sujeito 02-	Formados por arenito ou esqueleto de carbonato de cálcio de antozoários.
Sujeito 03-	Formados por cnidários.
Sujeito 04-	Cnidários com esqueleto de calcário.
Sujeito 05-	Apresentam muita Biodiversidade marinha.
Sujeito 06-	São Cnidários bentônicos.
Sujeito 07-	Esqueleto de carbonato formador de recife.
Sujeito 08-	Esqueleto de carbonato de cálcio, formador de recife
Sujeito 09-	São Cnidários coloniais.
Sujeito 10-	Abrigos de peixes e outros animais.
Sujeito 11-	Formados pelo acúmulo de esqueleto de animais.
Sujeito 12-	Formados pelo acúmulo de calcário de esqueleto de animais.
Sujeito 13-	Recifes de Corais são berçários, importantes para a reprodução de espécies.
Sujeito 14-	Formados pelo acúmulo de esqueleto de calcário, antozoários, abrigam peixes, moluscos, algas.
Sujeito 15-	Possuem alta biodiversidade.
Sujeito 16-	Formados pelo acumulo de esqueleto de animais.

Sujeito 17-	Formados por vários grupos taxonômicos.
Sujeito 18-	São estruturas presentes na praia.
Sujeito 19-	São estruturas que vi na praia.
Sujeito 20-	Formados por esqueletos de moluscos.
Sujeito 21-	São pedras.
Sujeito 22-	São pedras na praia, que servem para evitar ondas.
Sujeito 23-	São formados por deposição de carbonato de cálcio de esqueletos.
Sujeito 24-	Formações costeiras, de carbonato de cálcio.
Sujeito 25-	Formados por corais, arenito e algas.
Sujeito 26-	Acúmulo de calcário.
Sujeito 27-	Calcário, coral e algas.
Sujeito 28-	São formados por corais, algas, crustáceos.
Sujeito 29-	São rochas.
Sujeito 30-	São formados por corais.
Sujeito 31-	Acúmulo de calcário.
Sujeito 32-	Formado por animais sésseis.
Sujeito 33-	São pedras.
Sujeito 34-	São formados por Cnidários zooxantelados.
Sujeito 35-	Estruturas presentes na praia.
Sujeito 36-	Acúmulo de calcário.
Sujeito 37-	Formado por arenito, algas e animais.
Sujeito 38-	Acúmulo de esqueleto de antozoários.
Sujeito 39-	Lugar que abriga fauna praieira
Sujeito 40-	São berçários de animais marinhos.
Sujeito 41-	São pedras.
Sujeito 42-	São abrigos de espécies.

Fonte: produção do próprio autor.

Discurso do sujeito coletivo

Para mim, os recifes de corais são pedras e rochas presentes na praia, que evitam ondas. Os recifes de corais também são estruturas de arenito ou calcário, sendo o calcário resultado da deposição de carbonato de cálcio, de

esqueletos de cnidários antozoários e esqueletos de moluscos. Apresentam alta biodiversidade, abrigando vários grupos taxonômicos, sendo berçários de animais marinhos, várias espécies de peixes, corais, algas e crustáceos.

Todos os alunos a partir do 3^a período, haviam cursado a disciplina de zoologia 1, onde são discutidos a temática abordada nesta pesquisa, cerca de apenas 9% dos alunos entrevistados, não haviam cursado a disciplina, e em sua maioria apresentam equívocos conceituais no que se refere à formação dos recifes, sua localização, e sobre o conceito de recifes de corais.

Foi possível observar que 6 (sujeito 01, 21, 22, 29, 33 e 41) alunos se referiram aos recifes de corais como pedras/rochas, fato este também observado por Lima (2016), quando pesquisou a percepção de turistas no litoral paraibano a respeito do ecossistema recifal. Contudo, encontramos aqui uma diferença essencial entre os grupos amostrais, pois os licenciandos receberam durante a formação acadêmica instrução a respeito do tema, diferente dos turistas.

Os alunos atribuíram rochas a recifes de corais, equívoco conceitual comum, enquanto que, outros atribuíram areia a formação dos mesmos, todavia, existem duas origens geológicas para recifes, são eles areníticos e coralíneos (CORREIA; SOVIERZOSKI, 2005). Os coralíneos de origem biogênica, aos quais os alunos atribuíram como responsáveis pela sua formação, algas, cnidários, moluscos, dentre outros táxons. De maneira geral, os alunos compreendem a importância desses ambientes, de sua alta diversidade, apontando grupos de animais que vivem ou utilizam esses ambientes e de seus serviços ecossistêmicos, como por exemplo, berçário natural e abrigo de várias espécies. Corroborando o estudo de Sales (2012), em os entrevistados apontam que estes ambientes são importantes por protegerem a costa contra a ação das ondas, e também por seu potencial econômico gerado pelo turismo.

Conceitos equivocados a respeito dos recifes e as respostas incompletas e insatisfatórias podem ser resultados da falta de valorização do ensino-aprendizagem de zoologia e ecologia dos invertebrados durante toda vida acadêmica dos estudantes. O distanciamento entre a realidade e o que é estudado, em todos os níveis da educação brasileira faz com que esta seja um produto de mercado e a

serviço do mercado, dificultando a formação plena de cidadãos críticos e conscientes do meio ao qual estão inseridos (FERNANDES, 2014).

Entendemos que durante a graduação, mesmo com disciplinas extensas e que na maioria das vezes são contempladas com aulas de campo, o alunado tem pouco contato com o objeto de estudo, e muitas vezes por falta de interesse, e por considerarem esses táxons como sendo “inferiores” aos vertebrados, somados ao método de ensino tradicionalista, que visa à repetição de conceitos como, simetria, reprodução, ciclo de vida, características gerais, tornam o ensino-aprendizagem engessado.

Ainda, não deixa espaço para o exercício fundamental da ciência, que é de fato o questionamento e a experimentação, e deixam questões importantes de lado, como são as de cunho ambiental. É importante contextualizar e problematizar o ensino, a fim de que, tanto estudantes quanto professores saiam das suas zonas de conforto, garantindo assim uma formação e um ensino de qualidade para as próximas gerações, tendo em vista que serão formados de outros sujeitos.

O quadro abaixo (quadro 2) traz as expressões-chaves utilizadas pelos sujeitos para relatar suas opiniões a respeito de como suas atitudes diárias influenciam na dinâmica dos ambientes recifais. A partir disso foi elaborado o DSC.

Quadro 2: Opinião dos licenciandos a respeito de como as atitudes diárias influenciam na dinâmica dos ambientes recifais.

Pesquisa: Opinião dos licenciandos sobre como atitudes diárias influenciam a dinâmica dos ambientes recifais.	
Pergunta 02: Como suas atitudes diárias influenciam a dinâmica dos ambientes recifais?	
Expressões – chaves dos discursos dos sujeitos:	
Sujeito 01-	Acredito que não afeta.
Sujeito 02-	Gerar poluição.
Sujeito 03-	Pisoteio e turismo predatório.
Sujeito 04-	A poluição causa o branqueamento.
Sujeito 05-	Gera poluição.
Sujeito 06-	Só a poluição local.

Sujeito 07-	O efeito estufa, poluição e pisoteio dos corais na praia.
Sujeito 08-	Sim, afeta, mas não sei como.
Sujeito 09-	A poluição de modo geral.
Sujeito 10-	Afeta, mas não sei como.
Sujeito 11-	Não sei.
Sujeito 12-	Pisoteio, urinar no mar, jogar bebidas no mar.
Sujeito 13-	Lixo jogado no mar, desmatamento do manguezal que serve como filtro.
Sujeito 14-	Falta de informação e atitudes incorretas.
Sujeito 15-	Uso de produtos de poluam o ambiente.
Sujeito 16-	A pesca e a poluição.
Sujeito 17-	Não sei.
Sujeito 18-	Não sei.
Sujeito 19-	Não sei.
Sujeito 20-	Causa a remoção, degradação e até total destruição.
Sujeito 21-	Causa a deterioração desses ambientes.
Sujeito 22-	Não sei.
Sujeito 23-	Esgotos domésticos lançados nos mares.
Sujeito 24-	Pesca predatória e lixo jogado no mar.
Sujeito 25-	Não sei.
Sujeito 26-	Não sei como pode afetar.
Sujeito 27-	Muita poluição e turismo predatório.
Sujeito 28-	Poluição por óleo mal descartado matam esses animais.
Sujeito 29-	Gero poluição contribuindo para a morte dos recifes.
Sujeito 30-	A produção de resíduos e muita poluição.
Sujeito 31-	Geram o efeito estufa
Sujeito 32-	O turismo predatório.
Sujeito 33-	Não afetam.
Sujeito 34-	Não afetam.
Sujeito 35-	Minhas atitudes causam branqueamento.
Sujeito 36-	O pisoteio dos turistas e a poluição causa estresse.
Sujeito 37-	Pesca predatória, agrotóxico, desenvolvimento de cidades costeiras

Sujeito 38-	O lixo jogado no mar.
Sujeito 39-	Quando deixo lixo na praia.
Sujeito 40-	Pisoteio dos animais.
Sujeito 41-	Ancoragem de barcos.
Sujeito 42-	Não afetam.

Fonte: Produção do próprio autor

Discurso do sujeito coletivo

Acredito que não afeta em nada, pois não moro perto do mar. Mas os recifes sofrem com as mudanças climáticas como o aquecimento global, que causa o branqueamento. Perto do mar, ou das praias existem a poluição por lixo e o desmatamento do manguezal que é um filtro natural. Acredito também no uso de produtos que poluam o ambiente, como o descarte do óleo, os esgotos domésticos e a utilização de agrotóxicos. O desenvolvimento exacerbado nas cidades costeiras causa estresse nesses ambientes. O turismo, o pisoteio e ancoragem de barcos nos recifes também o afetam diretamente.

Cerca de 9,5% dos 42 alunos entrevistados disseram que suas ações não afetam os ecossistemas recifais (sujeitos 01,33, 34 e 42), e nove destes sujeitos (08, 10, 11, 17, 18, 19, 22, 25 e 26), afirmaram não saber como suas ações afetam esses ambientes. Fato este também observado por Katon et al. (2013), em pesquisa com alunos do ensino médio, chegando a conclusão que a distância entre o ambiente ao qual o estudantes estão inseridos e o ambiente de estudo podem interferir em como estes sujeitos percebam a existência de relações. Nesse viés, 15 respostas sujeitos (03, 07, 12, 16, 20, 21, 24, 27, 29, 32, 36,38, 39, 40 e 41) apresentavam o sentido de que as ações só são prejudiciais se ocorrerem no mesmo local, como citado por eles, o pisoteio, turismo, embarcações e pesca predatória, e jogar lixo na praia.

O turismo predatório, o pisoteio dos recifes e a ancoragem de barcos são efeitos diretos sofridos pelos recifes no mesmo local de origem. A ancoragem de barcos é apontada como um dos motivos para a morte de colônias do coral endêmico do Brasil *Mussismilia harttii* Verrill, 1868, formador de recifes, que está desaparecendo em muitas praias. Outros fatores também contribuem para morte e o

desaparecimento desses animais, como é o caso do efeito estufa que já foi estudado para esta espécie (SOARES, 2014) e apontado também pelos alunos, como causa dos impactos sofridos pelos recifes de corais.

Apenas 2 alunos (sujeitos 23 e 28) conseguiram relacionar que o despejo de esgotos domésticos nos rios chegam ao mar. O fato dos alunos não conseguirem correlacionar o despejo dos resíduos domésticos nos efluentes com os impactos gerados nos recifes costeiros evidencia um desconhecimento latente sobre o tema abordado, uma vez que sabemos que por toda a extensão do Estado de Pernambuco existem rios, e a maioria tem sua foz no mar, como é o caso do rio Tapacurá. Este rio é o mais importante da cidade de Vitória de Santo Antão, situada na região da Zona da Mata pernambucana, a 50 km de Recife, (MELO, 2012) e deságua no rio Capibaribe, na cidade de São Lourenço da Mata, seguindo seu caminho pela região metropolitana do Recife, até chegar no Oceano Atlântico.

Segundo índices do IBGE, no ano de 1991, cerca de 1,83 mil toneladas de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), eram despejadas no Rio Tapacurá. Já naquela época os dejetos jogados no rio eram acrescidos de mais 43 toneladas de resíduos provenientes de atividades industriais da própria cidade. Em levantamento feito pela CPRH (1997), foi verificado que a principal fonte de poluição do rio Tapacurá em Vitória de Santo Antão era o sistema de esgotamento sanitário.

Pela importância desta informação se esperava que pelo menos, uma parcela significativa dos estudantes amostrados conseguisse fazer esta correlação. O baixo índice evidencia a necessidade urgente de ações de educação ambiental, uma vez que esta consiste numa importante ferramenta de sensibilização das demandas ambientais, como previsto pela Política Nacional de Educação Ambiental, pela Lei No 9.795, de 27 de abril de 1999. No artigo 8, parágrafo 2, inciso 1, observa-se que educadores de todos os níveis de ensino devem estar instruídos e atualizados acerca das questões ambientais. (BRASIL, 1999).

O sujeito 37 apontou que a utilização de agrotóxicos pode contribuir para a degradação dos ambientes recifais. Nesse viés, Segundo Gunkel (2003) o uso do entorno da bacia do rio Tapacurá para a agricultura há 15 anos era de 88%, sendo 12% do total destinado apenas para o cultivo da cana-de-açúcar, e mesmo com os rejeitos da indústria sendo utilizado na irrigação do próprio plantio, esse processo

resulta em grande quantidade de matéria orgânica despejada no solo, que é lixiviada para o rio pela ação das chuvas, o que causa um grande aporte de DBO no rio.

Segundo Spalding et al. (2001), a descarga de nutrientes pelo esgoto no mar a maior forma de poluição dos recifes de corais e os impactos antropogênicos têm sua origem muito além da zona costeira. Nesse contexto, os problemas que afetam os recifes costeiros pernambucanos, adentram o interior do estado.

Apesar de estarem em um curso de licenciatura, quase 29% dos entrevistados, não enxergam relação direta ou indireta de suas atitudes com os impactos sofridos nos recifes de coral, sendo um número considerado elevado.

Nesse viés, visando reduzir esse panorama, é necessária ações de práticas educativas, a fim de garantir melhorias no ensino básico. É de extrema importância que futuros professores de Ciências e Biologia consigam estabelecer tais relações, entre suas ações e suas consequências, para que enquanto professores auxiliem o seu alunado a fazer também conexões semelhantes.

Um dos importantes meios para a conservação, o uso consciente dos recursos naturais e o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis, passa primeiro pela informação e pela educação ambiental. Se fazendo necessária a criação de estratégias, como intervenções e programas de treinamentos desses profissionais em relação à educação ambiental, de maneira a promover novas relações entre a natureza e os seres humanos (DEMIZU, 2013).

5.2. Livreto como material de divulgação

O livreto intitulado, "Seu lixo: pega mais praia que você", foi elaborado como recurso didático, sendo material de apoio a ser utilizado pelos estudantes, divulgado nas mídias sócias e hospedado no site do Grupo de Pesquisa em Antozoários, e também no Apêndice A deste documento. O mesmo é produto de extensa pesquisa e revisão bibliográfica, e trata de como nossas ações diárias afetam a dinâmica dos ecossistemas recifais. Percorrendo em pormenores todo o percurso dos resíduos a partir de nossas casas até chegar ao mar, através do sistema de esgotamento sanitário e de desembocaduras dos rios. Apresenta um resumo histórico dos eventos poluidores que ocorreram nas bacia do rio Capibaribe, bem como panorama de poluição atual do mesmo e do rio Tapacurá, sendo listados as maiores fontes

poluidoras, e a situação da qualidade da água desses rios que é usada para o consumo.

O presente livreto pode ser usado como material complementar em sala de aula, como ferramenta geradora de discussão e de reflexão, para alunos do ensino superior, preferivelmente em cursos de ciências biológicas e ciências naturais, pois apresenta linguagem científica e são necessários conhecimentos básicos para ser melhor compreensão.

6 CONCLUSÃO

Uma grande parte dos alunos se referiu aos recifes de corais como pedras ou rochas, podemos inferir a existência de defasagem de conceitos relacionados a essa área. Os mesmos não conseguem relacionar suas condutas diárias com os impactos nos recifes de corais, onde alguns acabam associando a degradação desses ambientes com ações desenvolvidas no mesmo local, como o pisoteio, o turismo predatório, a ancoragem de embarcações.

Diante dos dados colhidos e analisados durante este trabalho, é importante que exista mais pesquisas como estas que busquem entender como os futuros professores compreendem os assuntos que serão abordados em sala de aula. Possibilitando, assim, a criação de um panorama onde é possível enxergar as deficiências desses alunos a fim de corrigi-las antes dos mesmos deixarem o ensino superior. O interessante do estudo desse tema durante a fase de construção do profissional é a possibilidade de se trabalhar uma política de redução de danos, tendo visto que a reprodução de conceitos errôneos é capaz de ser passada através de gerações de estudantes, sendo difícil de ser corrigida no futuro.

Seria fundamental criar ações como oficinas, palestras, mini-cursos, como metodologias de aprendizagem baseadas em situações problematizadas, a fim de estimular os alunos a investigarem mais sobre temas tão relevantes para a saúde do nosso meio ambiente e para uma boa construção da consciência ambiental dos profissionais que estão sendo formados. A valorização de disciplinas de educação ambiental no ensino superior que tratem das questões ambientais modernas e emergentes, aproximando o aluno da realidade, seria outra importante ação para a contextualização desses temas. De uma forma geral, as disciplinas da grade normal dos cursos de licenciatura tratam os temas ambientais com generalidade, aplicando mais ênfase na replicação de conteúdo tradicionalista. Por isso, seria de extrema importância auxiliar esses estudantes nesse sentido de forma a capacitá-los sobre esta temática.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, T. M. de O.; GONÇALVES, A. A. C. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. **Biotemas**, Recife, v. 20, n. 3, p. 115-125, 2007.
- BURKE, L. **Reefs at Risk Revisited**. Washington: World Resources Institute, 2011.
- CESAR, H. SJ. **Collected essays on the economics of coral reefs**. CORDIO, Kalmar University, Sweden. p. 85-93, 2000.
- CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecossistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais**. Maceió: EDUFAL, 2005.
- CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. **Educação, Cultura e Comunicação - ECCOM**, Taubaté, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul./dez., 2010
- DEMIZU, F. S. B. **A Educação Ambiental nos Currículos: dificuldades e desafios**. 2013. 41f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.
- DICTORO, V. P.; HANAI, F. Y. Percepção de impactos socioambientais: Estudo de caso com moradores do Rio São Francisco em Pirapora-Mg. **Raega- O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v.40, n. p.195-210, ago. 2017.
- FERNANDES, A. H. **Educação ambiental e o ensino de ciências: formação do professor crítico-reflexivo**. 2014. 53 f. Monografia (Especialista na Pós-Graduação em Ensino de Ciências)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.
- GUNKEL, G. et al. Estudos da limnologia do Reservatório de Tapacurá em Pernambuco: Problemas da Gestão de Reservatórios no semi-árido Brasileiro. Desafios à Gestão da Água no limiar do Século XXI. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS., 23., 2003., Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABRH., 2003. p. 1-16
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 1991 - características gerais da população e instrução**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 1992.
- KATON, G. F. et al. Percepção de estudantes que vivem distantes do litoral sobre o Ambiente Marinho. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS., 9., Girona., 2013. **Anais...** Girona, 2013. p. 3554-3559.
- KRAEMER, D. R.; NOGUERA, J. O. C. **A conscientização na infância para a preservação ambiental**. 2012. 35 f. Monografias Ambientais (Curso de especialização em educação ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012. vol.(5), nº5, p. 1184 – 1193, 2012.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M, C. O sujeito coletivo que fala. **Interface- Comunicação, Saúde, Educação**, São Paulo, v. 10, p. 517-524, 2006.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. Ca. O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa; desdobramentos. In: **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa; desdobramentos**. Caxias do Sul: EDUCS, 2003.

LIMA, J. de O. **Percepção ambiental dos turistas do litoral paraibano acerca do ecossistema recifal**. 2016. 25f. Monografia (Especialização em Etnobiologia)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

LUZ, P. C. S. da; SILVA, M. de F. V. da. Discurso Coletivo De Educação Ambiental por Educadores Ambientais em formação. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EDUCERE., 11., 2013., Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCP, 2013. p. 29911-29927.

MACEDO-SILVA, W.; TCHAICKA, L.; SÁ-SILVA, J. R. Representações Sociais e Percepção Ambiental: A Balneabilidade de Praias de São Luís e São José de Ribamar, Maranhão, Brasil-Social. **ROSA DOS VENTOS-Turismo e Hospitalidade**, São Luís, v. 8, n. 4, 2016.

MACHADO, R. C. et al. Percepção sócio-ambiental dos turistas e trabalhadores da praia de Porto de Galinhas (Pernambuco-Brasil) acerca do ecossistema recifal. **RGCI-Revista de Gestão Costeira Integrada**, Recife, v. 9, n. 3, 2009.

MELAZZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 6, n. 6, p. 45-51, 2005.

MELO, S. C. **Análise quali-quantitativa do rio tapacurá no município de vitória de santo antão (PE)**. 2012. 63 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife, 2012.

PERNAMBUCO. Agência Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Relatório de monitoramento da qualidade da água de bacias hidrográficas do estado de Pernambuco**. Recife, 1997.

PHILIPP, E.; FABRICIUS, K. Photophysiological stress in scleractinian corals in response to short-term sedimentation. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 287, n. 1, p. 57-78, fev. 2003.

RAMOS, B. C. R. **Estudos farmacológicos preliminares com a peçonha obtida dos nematocistos de Macrorhynchia philippina (Cnidaria, Hydrozoa)**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em fisiologia geral) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

ROCHA, M.; ZOUAIN, D. M. Percepção socioambiental: a visão de turistas e gestores de hotéis sobre os impactos da poluição das praias no turismo do Rio de

Janeiro. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 360-377, ago. 2015.

SALES, Angelo Jose de Souza. **Atitudes ambientais: um diagnóstico para o uso sustentável dos recursos recifais a Baía da Traição Paraíba Brasil, a partir da percepção ambiental**. 2012. 110 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

SANTANA NETO, S. P. et al. Perfil sócio-econômico de usuários de praia e percepção sobre a poluição por lixo marinho: Praia do Porto da Barra, BA, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, Salvador, v. 11, n. 2,p. 197-206, ago. 2011.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.et al. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha**. São Paulo: USP, Instituto Oceanográfico, 1999.

SOARES, V. V. **Suscetibilidade do coral *Mussismilia harttii* Verrill, 1868 ao aumento da temperatura da água do mar**.2014. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento) –Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

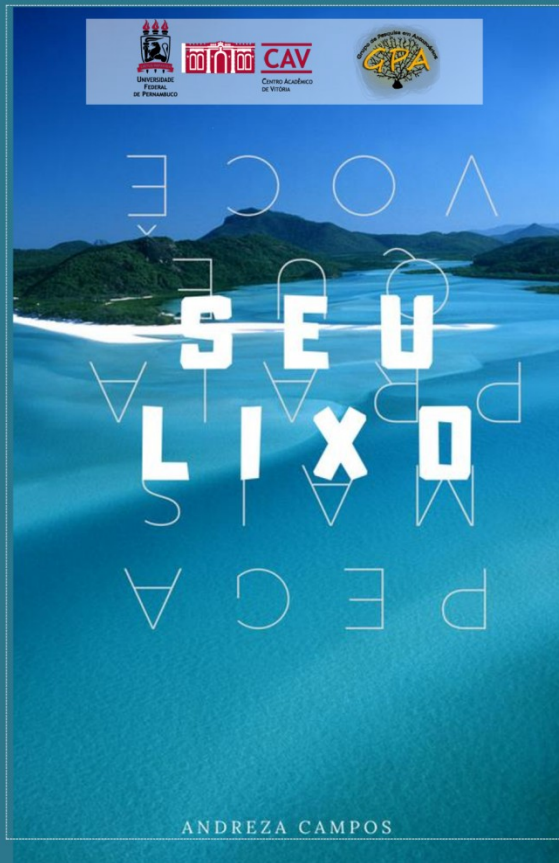
SPALDING, Mark et al. **World atlas of coral reefs**. California: University of California Press, 2001.

STEINER, A. et al. Moradores do Arquipélago de Fernando de Noronha (Pernambuco/Brasil) e a percepção do ambiente recifal. **Revista OLAM Ciência & Tecnologia**, Rio Claro, SP, v. 4, n. 1, p. :394-408, ago. 2004

VASCONCELOS, F.A.L.; AMARAL, F.D.; STEINER, A.Q. Students' view off reenvironments in the metropolitan área of Recife, Pernambuco state, Brazil. **LABMAR, Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 41, n.1, p. 104-112, dez. 2008.

WESTMACOTT, S. et al. **Gestão de Recifes de Coral Branqueados ou Severamente Danificados**. Cambridge, RU: IUCN, 2000. 36 p.

APÊNDICE A: Recurso didático – Seu lixo pega mais praia que você.



SEU LIXO PEGA MAIS PRAIA QUE VOCÊ

Enquanto você assiste um jogo na tv comendo petiscos ou toma aquele todinho matinal, não se da conta de quantos resíduos está gerando e muito menos para onde eles estão indo parar.

É até bem compreensível, uma vez que, na correria do dia-a-dia não anda sobrando tempo mais pra nada, mas isso não significa que as coisas não devem começar a mudar. Na medida em que você lê esse documento digital, por exemplo, talvez não tenha passado pela sua cabeça que ele foi pensado desta forma, para não gerar ainda mais resíduos.

RESÍDUOS, ReSiDuOs, resíduos...

Por que estamos falando tanto de resíduos? Que resíduos são esses?

Bem, primeiramente, os resíduos que você produz é o seu legado, é o que interliga você à uma baleia nadando livremente em mar aberto... enquanto engole sacolinhas plásticas. Afinal, estamos todos conectados! Entendemos por resíduos qualquer material que você produz ao longo da sua vida, seja ele orgânico ou não, isso vai do suor que você produz, até o plástico do picolé que você tomou no verão de 98. Sim, a mãe natureza sabe o que você fez no verão passado, e no verão do ano anterior a este, e no outro e no outro...

Agora é a hora da charada...

COMO SUAS ATITUDES DIÁRIAS INTERFEREM NA SAÚDE DOS ECOSISTEMAS RECIFAIS?

Pense direito... NÃO CUSPA!

Pare um momento, enquanto você queima seus preciosos neurônios, vamos fazer uma pequena viagem no tempo, sem sair do lugar.

Vamos mergulhar na ciência, e nadar pelos caminhos que o seu lixo percorre até chegar no mar!



O termo recife faz menção às rochas dispostas na costa, o vocábulo deu origem ao nome da capital pernambucana, que desde capitania hereditária era chamada de "ribeiro do mar dos Arrecifes dos Navios", assim nominada por Duarte Coelho em 1537 na Carta Floral, fazendo menção aos recifes de arenito comuns na região. Já o termo popular coral é utilizado para designar espécies de antozoários integrantes do Filo Cnidaria que além de viver sobre os recifes, podem também participar diretamente da construção destes, especialmente nos recifes do Pacífico e do Caribe (CASTRO; HUBER, 2012).

Os ambientes recifais são importantes para os homens em vários âmbitos e diversos fatores são gatilhos antropogênicos que podem gerar desequilíbrio ambiental nesses ecossistemas. Um dos impactos mais estudados e observados sobre os corais nos últimos anos em todo o mundo é o fenômeno conhecido por branqueamento, que ocorre quando os cnidários expulsam as zooxantelas, algas unicelulares simbióticas que vivem em suas células, prejudicando a produção do esqueleto de calcário destes cnidários e levando à morte das colônias em casos extremos (SPALDING et al., 2001). Tanto o branqueamento como as outras doenças que acometem os corais, são causados principalmente pelo aumento da temperatura dos mares devido ao aquecimento global e pelo aumento da acidez da água (WESTMACOTT et al., 2000). O aporte nos mares de partículas poluentes, de dejetos industriais, domésticos e da agricultura representa mais um grave problema para a saúde dos ecossistemas recifais (PHILIPPE; FABRICIUS, 2003). Segundo Burke et al. (2011), se nada for feito e os corais continuarem morrendo na mesma velocidade, os recifes de coral brasileiros vão apresentar uma perda massiva de sua biodiversidade nas próximas décadas.

baseada na agricultura, no cultivo da cana-de-açúcar e de hortaliças, como também na indústria e nos setores de prestação de serviços e comércio (ÁLVARES et al., 2010). Segundo índices do IBGE, no ano de 1991, cerca de 1,83 mil toneladas de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), eram despejadas no Rio Tapacurá. Já naquela época os dejetos jogados no rio eram acrescidos de mais 43 toneladas provenientes de indústrias da cidade.

CAPIBARIBE: HISTÓRIAS DE HORROR

O caso do vinhoto em Pernambuco é um exemplo negativo das consequências da produção industrial mal planejada. Desde o ano de 1975, o estímulo à produção de etanol a partir de cana-de-açúcar, pelo Governo do estado, representa um grave problema. A produção em grande escala do etanol resultou em maior produção de vinhoto, subproduto do etanol que apresenta alto teor de consumo de oxigênio em ambientes aquáticos, e no consequente despejo desse material nos rios. Após alguns incidentes causados pelo derramamento de vinhoto, o governo proibiu tal ação em 1978, sendo os usineiros obrigados a construir lagoas de tratamento para esses resíduos (ZILBERBERG et al., 2016). Porém, a produção na década de 80 foi tão elevada, ao ponto de ocorrerem vazamentos maiores, como o que aconteceu em 1983, com o despejo de bilhões

de litros de vinhoto no Rio Capibaribe em um período de apenas 10 dias. Tal incidente provocou uma mancha de 40km na costa pernambucana, acarretando na morte em massa de toneladas de peixes, e na redução de 60% dos invertebrados marinhos (ZILBERBERG et al. 2016).

Santa Cruz do Capibaribe é conhecida como o pólo da indústria têxtil pernambucana, segundo maior produtor brasileiro de roupas. Representando mais de 2 bilhões de reais por ano em PIB (Produto Interno Bruto), segundo dados publicados pelo Diário oficial de Pernambuco em Janeiro de 2017.

Em análise de dados da secretaria do Meio Ambiente da cidade de Santa Cruz do Capibaribe De Paz et al. [2010?] e Santos et al. [2010?] verificaram que, o matadouro da cidade, que operava de forma clandestina na época, ficava instalado a 35 metros do rio, não contava com saneamento básico e seus dejetos eram descartados de forma indevida no Capibaribe, deixando a água com coloração avermelhada.

Ao longo de toda a sua vida útil o matadouro sofreu a ação de liminares, chegou até ser interditado pela CPRH, que visava à construção de um abatedouro que respeitasse as leis ambientais. A

grande escala do etanol resultou em maior produção de vinhoto, subproduto do etanol que apresenta alto teor de consumo de oxigênio em ambientes aquáticos, e no consequente despejo desse material nos rios. Após alguns incidentes causados pelo derramamento de vinhoto, o governo proibiu tal ação em 1978, sendo os usineiros obrigados a construir lagoas de tratamento para esses resíduos (ZILBERBERG et al., 2016). Porém, a produção na década de 80 foi tão elevada, ao ponto de ocorrerem vazamentos maiores, como o que aconteceu em 1983, com o despejo de bilhões de litros de vinhoto no Rio Capibaribe em um período de apenas 10 dias. Tal incidente provocou uma mancha de 40km na costa pernambucana, acarretando na morte em massa de toneladas de peixes, e na redução de 60% dos invertebrados marinhos (ZILBERBERG et al. 2016).

Santa Cruz do Capibaribe é conhecida como o pólo da indústria têxtil pernambucana, segundo maior produtor brasileiro de roupas. Representando mais de 2 bilhões de reais por ano em PIB (Produto Interno Bruto), segundo dados publicados pelo Diário oficial de Pernambuco em Janeiro de 2017.

Em análise de dados da secretaria do Meio Ambiente da cidade de Santa Cruz do Capibaribe De Paz et al. [2010?] e Santos et al. [2010?] verificaram que, o matadouro da cidade, que operava de forma clandestina na época, ficava instalado a 35 metros do rio, não contava

com saneamento básico e seus dejetos eram descartados de forma indevida no Capibaribe, deixando a água com coloração avermelhada.

Ao longo de toda a sua vida útil o matadouro sofreu a ação de liminares, chegou até ser interditado pela CPRH, que visava à construção de um abatedouro que respeitasse as leis ambientais. A construção de um novo matadouro na cidade se iniciou em Novembro de 2013, obra que custou aos cofres públicos mais de 440 mil reais, e tinha data prevista de entrega para junho de 2014. Todavia, segundo denuncia de blog local, em março de 2016 o novo matadouro ainda não tinha sido entregue a comunidade, sendo os animais abatidos e processados em local de pouquíssima higiene, colocando em risco a população da cidade. Em contato com o autor do blog, que é morador da cidade, o mesmo constatou que até a presente data (Agosto de 2017), o matadouro ainda não se encontra funcionando.

Em Janeiro deste ano, mais uma vez as águas do Capibaribe ficaram avermelhadas, só que na cidade de Toritama (localizada também no Agreste Pernambucano, cidade próxima a Santa Cruz), conhecida por sua produção de Jeans. A CPRH descobriu que três confecções estavam despejando a água da lavagem de suas peças com uma quantidade absurda de corante diretamente no rio, segundo reportagem do Jornal Nacional (2017).

RIO TAPACURÁ OU REDE DE ESGOTO TAPACURÁ

Em levantamento feito pela CPRH (Agência Estadual de Meio Ambiente) em 1997, foi verificado que a principal fonte de poluição do rio Tapacurá em Vitória de Santo Antão era o sistema de esgotamento sanitário. Em 1999, segundo dados analisados por de Melo (2012), o rio Tapacurá já recebia 60% da produção total de lixo das cidades de Pombos e Vitória de Santo Antão. Em medições feitas pela CPRH que monitora a qualidade da água deste rio, observa-se os níveis médios anuais abaixo do indicado por mais de 10 anos consecutivos, em 2001 eram 8,02mg/L de DBO dissolvidos, enquanto que em 2014 a média era de 43,0 mg/L. Aumento esse considerável que deve estar associado ao crescimento populacional no município e consequente aumento do fluxo de dejetos despejados no rio.

Segundo Gunkel (2003), o uso do entorno da bacia para a agricultura era de 88%, sendo 12% do total destinado apenas para o cultivo da cana-de-açúcar, e mesmo com os rejeitos da indústria sendo utilizados na irrigação do próprio plantio, esse processo resulta em grande quantidade de matéria orgânica despejada no solo, que é lixiviada para o rio pela ação das chuvas, o que causa uma grande DBO. De acordo com o mesmo autor, o mesmo acontece com o chorume dos lixões clandestinos, e de aterros sanitários que não

possuem calefação adequada que se transformam em potenciais poluidores para os recursos hídricos.

Os esgotos industriais e domésticos das cidades que não possuem sistema de coleta e tratamento de esgoto correm em direção aos córregos e rios, que deságuam em outros rios maiores que, por conseguinte, acabam sendo lançados no mar. Atualmente, no estado só 12 dos 185 municípios apresentam estações de tratamento de esgotos (Compesa, 2017). Segundo de Souza Abessa et al. (2012), por todo percurso, os esgotos, intoxicam nossos rios, com seus hidrocarbonetos, pesticidas, sulfetos e cloretos, e asfixiam nossas praias, afetando nossa diversidade marinha, inviabilizando a manutenção dos estoques pesqueiros e disseminando por toda sua extensão microrganismos causadores de doenças (MORAES; JORDÃO, 2002).

RESERVATÓRIO DE DOENÇAS DO TAPACURÁ

Reservatórios são lagos artificiais, ambientes de transição entre rios e lagos (ALMEIDA et al. 2006). O reservatório do rio Tapacurá está localizado na cidade de São Lourenço da Mata, teve sua construção concluída no ano de 1973, compota 94,2 x 106 m³ (94.200.000m³), e foi idealizado para minimizar possíveis efeitos de enchentes do Capibaribe no Recife, e abastecimento público das cidades de Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Recife (responsável por 40% do volume oferecido para a região metropolitana) e São Lourenço da Mata, se encontra a poucos quilômetros da capital

pernambucana (PHA-Capibaribe, 2010), constitui o maior produtor de água para a região (SANTOS & CARNAVAL, 2002).

Os reservatórios apresentam uma quantidade de animais considerável, e de acordo com Straskraba & Tundisi (2000), seu estudo pode ser um tipo de indicador de qualidade de água. Em pesquisa sobre Rotífera das zonas limnética e litorânea do reservatório Tapacurá, Almeida et al. (2006), observou a presença de 28 espécies e duas subespécies de Rotífera distribuídas em 10 famílias diferentes, distribuídas uniformemente, mesmo com médias de Oxigênio Dissolvido abaixo do recomendado (média em torno de 3,0 mg.L⁻¹).

Em pesquisa sobre os impactos do uso e ocupação do solo, no reservatório Tapacurá, Santos et al. [2013?], também verificou a presença da cianobactéria *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju (1972). *C. raciborskii* está sendo frequentemente associada aos reservatórios brasileiros (BOUVY et al. 2000, HUSZAR et al. 2000), mas essa não é uma associação benéfica, pois a espécie forma florações de alto potencial tóxico. Sendo que Nascimento et al. (2000), já havia verificado a presença de *C. raciborskii* no reservatório em monitoramento entre os anos 1998-1999.

Suas toxinas, segundo Apeldoorn et al. (2007), são a cilindrospermopsina e a PSP (*Paralytic Shellfish Poisons*), que é um alcaloide de ação renal e hepática, e a PSP é um poderoso tóxico que sistema neuromuscular. Segundo Carmichael (1992), as florações e produtos tóxicos dessa cianobactéria são caracteres comprometedores da qualidade da água e ainda elevam os custos de tratamento de água. Já entres os anos 2002-

2003, foram encontrados por Gunkel et al. (2003), no reservatório inteiro, em três semanas, uma população de 120.000 colônias de *C. raciborskii*, sem indicações de um desenvolvimento limitado localmente. Nessa época o reservatório do Tapacurá já apresentava um rápido crescimento de biomassa relacionada as algas, em um curto período de tempo, ainda segundo Gunkel et al. (2003).

Santos et al. [2013?], nos anos de 2008, 2009 e 2010, coletaram 144 amostras de água, como resultado, em 2008 havia presença da espécie de bactéria em 56% das amostras; em 2009, presente em 90% das amostras; e em 2010, 52% das amostras (este ultimo, segundo os autores, se deu pela incidência de chuvas atípicas para o período do ano). Mesmo com tal influência, foram observadas médias maiores que 50.000 células/ml, que é o limite estabelecido para águas do tipo 2. Todavia, como os próprios autores afirmam, os dados são inconclusivos para afirmar que a água está imprópria para consumo humano, necessitando de estudos mais apurados.

QUALIDADE DA ÁGUA DO CAPIBARIBE

O OD (oxigênio dissolvido) serve para medir a quantidade de oxigênio dissolvida na água, característica fundamental a vida, onde níveis muito baixos indicam grande quantidade de matéria orgânica, limitando a sobrevivência de espécies menos generalistas (de Carvalho Marques et al. 2013).

Em medições feitas pela CPRH (entre os anos 1996-2002) no Rio Capibaribe, com dados interpretados por Silva (2003), dos sete anos de estudo, cinco deles apresentaram médias abaixo do permitido, onde foram observados valores mínimos de até 2,72 mL-1 de oxigênio dissolvido. Sendo que, em 2002 as águas do Capibaribe abasteciam 43 municípios e mais de 3 milhões de habitantes, moradores da região metropolitana do Recife, segundo Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco (2002).

Contudo, para ser distribuída para a população a água passa por estações de tratamento. Segundo, Von Sperling (2005) o DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) representa um dos parâmetros para estimar a quantidade de matéria orgânica na água, ou seja, evidencia a demanda de esgoto doméstico despejado no rio. Sendo utilizado pelas companhias de tratamento de esgoto para estimar a quantidade de material orgânico dissolvido na água. Com isso é possível estimar a necessidade de aeração para estabilizá-la. Lembrando que, a água pura tem cerca de 10mg/L de oxigênio dissolvido.

De acordo com o artigo 12 da Resolução CONAMA nº 357/2005, o valor de DBO tem que ser inferior a 5 mL-1 em águas de classe II, considerada salobra: águas com salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰. Qualidade da água requerida para o abastecimento e consumo humano e recreação de contato primário, tais como natação. Em 1991,

no estuário do rio Capibaribe, Travassos observou uma concentração superior a 7,00 mg.L-1 de DBO. Em 2000, foi registrado o valor 7,92 mg.L -1 por Silva (2003). Valores muito acima do permitido, quanto maior o DBO, pior é a qualidade da água.

Depois de ler isso tudo, acredito que deu para você resolver a charada, afinal, não é muito difícil de relacionar as causas com as consequências. O fato é que, enquanto você da descarga no seu banheiro, ou lava a louça, ou mesmo toma banho, toda a água, junto com os resíduos produzidos vão parar na rede de esgoto, no rio e depois no mar. Já foi citado neste texto que estamos todos interligados, e isso é fato, é como um efeito borboleta, sua sacola plástica do miojo que você comprou hoje cedo, pode ajudar a matar mais uma tartaruga semana que vem. Falando assim parece catastrófico e pessimista demais, mas é a verdade. Mas, tudo que fazemos acarreta em alguma consequência, e como toda boa consequência ela te pega desprevenido, quando você menos espera, nem que seja com aquele camarão cheio de metais pesados, ou aquela mariscada cheia de agrotóxicos.

Outra coisa, os remédios que você toma, tem meia-vida, e depois de um tempo saem do seu corpo, e vão parar nos esgotos também, acontece que lá, está cheio de bactérias. Acontece que esses remédios, antibióticos encontram essas bactérias e fazem seleção nelas, criando cepas mais resistentes, contribuindo para a formação

das superbactérias. Além de que, as doenças que você possui, por exemplo, parasitoses que utilizam as fezes como meio de dispersão, acabam indo parar nos rios e infectando mais pessoas, nesse caso o rio atua como meio de dispersão de doenças.

É importante lembrar que a maioria dessas consequências são acarretadas pelo mau funcionamento do nosso sistema de esgotamento sanitário e de tratamento de água, desenvolvimento desgovernado dos centros urbanos, constituindo-se como mais um descaso dos governantes para com a população. A maioria de nossas ações diárias já são feitas no automático, e poucas pessoas conseguem relacionar seu hábito de vida como contribuição para a degradação de um ecossistema que está a quilômetros de distância. Temos a consciência de que você não irá deixar de tomar banho hoje para não jogar mais resíduos no mar, mas é importante que você perceba que contribui para o cenário atual de degradação do meio ambiente, todos nós poluímos. Este texto tem por objetivo gerar discussão acerca do tema e de como podemos agir de maneira mais sustentável para melhorar o sistema, onde com pequenas ações você já começa a fazer sua parte, não precisa deixar de lavar a louça, mas pelo menos vote consciente.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. L. D. S. ET al. Rotífera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 96(4), 445-451. 2006.
- APELDOORN, M. E., et al. Toxins of cyanobacteria. *Molecular Nutrition and Food Research*, v.51, p.7-60. 2007.
- BOUVY, M. et al. Occurrence of *Cylindrospermopsis* (Cyanobacteria) in 39 Brazilian tropical reservoirs during the 1998 drought. *Aquatic Microbial Ecology*, v.23, p.13-27. 2000.
- BOUVY, M., et al. Occurrence of *Cylindrospermopsis* (Cyanobacteria) in 39 Brazilian tropical reservoirs during the 1998 drought. *Aquatic Microbial Ecology* 23:13-27., 2000.
- CARMICHAEL, W. W. Cyanobacteria secondary metabolites - The Cyanotoxins. *Journal Applied of Bacteriology*, v.72, p.445-459. 1992.
- DE CARVALHO MARQUES, J. G. ET al. DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE PELO LANÇAMENTO DE EFLUENTES NÃO TRATADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE-PE, BRASIL. 2013.
- DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS. "Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2012." 2010.
- de PAZ, . A. P.: et al. EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AOS PROBLEMAS SOCIAIS: ESTUDO DE CASO MATADOURO MUNICIPAL NA CIDADE DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE-PE. [2010].

de MELO, SOLANGE CAVALCANTI . ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DO RIO TAPACURÁ NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO (PE). Monografia. 2012.

DINIZ, F., et al. Na fonte das cidades, as águas e as pessoas: a experiência do projeto Parque Capibaribe no bairro das Graças (Recife, Brasil). 2016.

GUNKEL, G. et al. Estudos da limnologia do Reservatório de Tapacurá em Pernambuco: Problemas da Gestão de Reservatórios no semi-árido Brasileiro. Desafios à Gestão da Água no liminar do Século XXI. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH. Curitiba. 2003.

HUSZAR, V.L.M. et al. Cyanoprokaryote assemblages in eight productive tropical Brazilian waters. In The Trophic Spectrum Revisited: The Influence of Trophic State on the Assembly of Phytoplankton Communities (C.S. Reynolds, M. Dokulil & J. Padisák, eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p.67-77. 2001.

NASCIMENTO, M. S., Reis, R. J., Bouvy, M., Ferreira, A., Sampaio da Silva, L. H., Huszar, V. & Azevedo, S. (2000) Toxic cyanobacterial blooms in the Tapacurá Reservoir, Northeast Brazil. 9th TASMANIA Conference, (abstract).

PLANO HIDROAMBIENTAL DA 2010 TOMO I - DIAGNÓSTICO HIDROAMBIENTAL Volume 01/03 - Recursos Hídricos BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE. Secretaria de Recursos Hídricos - SRH. Recife- PE

PERH-PERNAMBUCO, S. R. H. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco. Secretaria de Recursos Hídricos, v. 4, 1998.

Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 287 p. Dissertação Mestrado. 1991.

Rejeitos de fábricas de jeans deixam água do Rio Capibaribe vermelha. Jornal Nacional. 25. Jan. 2017 - Diário.

SANTOS, E. M. DOS & CARNAVAL, A. C. O. DE Q. Anfíbios Anuros do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. DA. eds. Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco. Recife, SECTMA/Massangana. p. 529-535. 2002.

SANTOS, F. DO M. . ALMEIDA, P. L. P. DA SILVA, H. L. O Matadouro Municipal De Santa Cruz do Capibaribe-Pe e o Impacto Ambiental. [2010?].

DOS SANTOS, A. F. R. et al. RESERVATÓRIO TAPACURÁ: IMPACTOS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO. [2013?]

STRASKRABA, M. & TUNDISI, J. G. Gerenciamento da qualidade da água de represas. In: TUNDISI, J. G. ed. Diretrizes para o gerenciamento de lagos. São Carlos, ILEC/IEE. v.9, 280p. 2000.

Secretaria de Recursos Hídricos. Sub-Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-Árido Brasileiro - PROÁGUA. Diagnóstico e Estudos Básicos. Pernambuco. 201 p. 2002.

SILVA, J. P. de. Sedimentologia, Batimetria, Qualidade da Água e Vulnerabilidade do Rio Capibaribe na cidade do Recife - PE. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 87 p. Dissertação Mestrado. 2003.

SILVA, S.S.L., LOGES, V., CAMPELLO, A., MONTEIRO, C., ALENCAR, A., CAVALCANTI, R.,

MACHRY, S. 2014. Como conciliar planejamento e projeto urbanos em áreas de preservação permanente. O Parque Capibaribe, uma nova proposta de cidade para o Recife-PE. Anais APP Urbana 2014.

TRAVASSOS, P. E. P., Hidrologia e Biomassa Primária do Fitoplâncton no Estuário do Rio Capibaribe, Recife Pernambuco.

VON SPERLING, M. Princípios de Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Introdução à Qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: DESA- UFMG, 3ª ed., 452 p. 2005.

ZILBERBERG, C., ABRANTES, D. P., MARQUES, J. A. eds. Conhecendo os recifes brasileiros: rede de pesquisas Coral vivo. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.