

GESTÃO AMBIENTAL

1ª Edição

3

Volume



Editora Poisson

Editora Poisson

Gestão Ambiental Volume 3

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2018

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

Gestão Ambiental Volume 3/

Organização Editora Poisson – Belo

Horizonte – MG: Poisson, 2018

213p

Formato: PDF

ISBN: 978-85-7042-034-3

DOI:10.5935/978-85-7042-034-3

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Meio ambiente 2. Gestão. I. Título

CDD-658.8

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Baixe outros títulos gratuitamente em www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

Sumário

Capítulo 1: Análise da importância econômica e socioambiental das licitações públicas sustentáveis na percepção dos gestores que atuam no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB - Patos/PB).	7
Wendel Rodrigues Pereira, Felipe César da Silva Brito, Eunice Ferreira Carvalho, Mariana Tomaz Silva	
Capítulo 2: Diagnóstico e percepção ambiental de comunidades escolares rurais no entorno de unidades de conservação da Amazônia Brasileira.....	20
Victor Nathan Lima da Rocha, Wesley de Souza, Amauriny da Silva, Jeeniffer Caroline de Andrade, Regina Geralda de Figueiredo	
Capítulo 3: A relação do ser humano-ambiente: por uma relação sustentável!	29
José Cavalcante Lacerda Junior, Maria Inês Gasparetto Higuchi, Taisa Lorene Sampaio Farias	
Capítulo 4: Percepção do papel da responsabilidade sócioambiental nas organizações em alunos do curso de engenharia de produção de uma faculdade do Sul de Minas.....	40
Andreia Marcelina Silva Carvalho, Juliana Almeida Chaves, Thiago Paiva Almeida, Adriano Kerver de Sousa	
Capítulo 5: Protótipo de uma casa automatizada: uma proposta de modelo sustentável de baixo custo para pequenas residências	46
Pedro Lucas Ferraz Ramos, Hélio Santos Fontes, José Espínola da Silva Junior, Antônio Alves da Silva Junior, Lovania Maria Werlang, Ricardo Monteiro Rocha, Fábio Wendell da Graça Nunes	
Capítulo 6: Educação ambiental: contribuições do certifica Minas Café aos pequenos cafeicultores	54
Rogério Ramos do Prado, Tiago Teruel Rezende, Juciara Nunes de Alcântara	
Capítulo 7: A Natura e o marketing verde: compromisso com a sustentabilidade no Brasil.....	62
Juliana Rosália da Silva, Maria Helena Lucena de Medeiros, Ricássia Oliveira Sousa, Sibebe Thaíse Viana Guimarães Duarte	

Sumário

- Capítulo 8:** O eco mercado e suas implicações para as vendas: um estudo de caso na empresa Quasar-Patos/PB69
Dalila de Sousa Andrade, Sibebe Thaise Viana Guimarães Duarte, Eunice Ferreira Carvalho, Erika Campos Marinho de Góes Pires
- Capítulo 9:** A indispensabilidade da estruturação da logística inversa como instrumento de fomento à preservação ambiental76
Carlos Lourenço Atanázio Trombini, Edilene Mayumi Murashita Takenaka
- Capítulo 10:** Reuso de pallets na Associação de Idosos do Coroadó – ASSIC82
Diego Monteiro de Souza, Geislayne Mendonça Silva, Annunziata Donadio Chateaubriand
- Capítulo 11:** Impactos dos grandes empreendimentos no desenvolvimento de uma comunidade tradicional quilombola do nordeste brasileiro90
Anderlany Aragão dos Santos, Louiseanne Maria Correia de Melo
- Capítulo 12:** Análise da gestão ambiental em uma empresa de aguardente na cidade de Areia-PB97
Danilo de Oliveira Aleixo, Sonaly Duarte de Oliveira, Daniel Pereira da Silva, Maria Dalva Borges da Silva, Maria Zélia Araújo, Adriana dos Santos Bezerra
- Capítulo 13:** Matriz de gestão ambiental: uma proposta de preservação do Igarapé do Mindú 105
André Campos Alves, Franciney Souza Santos, Moisés Barbosa da Silva
- Capítulo 14:** Proposta de recomposição da mata ciliar em parte do médio e alto curso da sub-bacia hidrográfica do Rio Bom Jesus Taparuaba Sobral – CE..... 113
Ernane Cortez Lima, José Marcos Duarte Rodrigues, Renato Oliveira Barros
- Capítulo 15:** Comunicação e comitês de bacias hidrográficas: o uso de suas estratégias no processo de mobilização e informação 119
Alessandra Gomes Duarte Lima, Nelita Gonçalves Faria de Bessa, Rafaela Alves Xavier, Railson Alves de Freitas

Sumário

Capítulo 16: Recuperação de área degradada na microbacia do rio Pitimbu, BR - 101/RN ¹	126
Sylvia Sátyro Xavier Tertuliano, Sebastiana Maely Saraiva, Vanessa José da Rocha, Lya Mayer de Araujo, Camila Gava Galbiatti, Luiz Carlos Maia Dantas, Luciana Gonçalves Leite Cintra	
Capítulo 17: Qualidade de água de distribuição no município de Diadema - SP - SANED.....	135
Roberta Alves Merguizo Chinellato, Brunna Del Busso Zampieri, Vanessa da Costa Andrade, Sonia Assami Doi, Raphaela Sanches de Oliveira, Ana Julia Fernandes Cardoso de Oliveira	
Capítulo 18: Aquicultura e legislação: Uma análise das normas que regulam a atividade no Amazonas	149
Carlos André Silva Lima, Marcello Cappio Nunes Silva, Márcia Regina Fragoso Machado Bussons, Jackson Pantoja Lima	
Capítulo 19: Monitoramento da qualidade de água do rio São Francisco com fins de balneabilidade nas localidades baianas de Paulo Afonso e Glória	159
Luiz Antonio Pimentel Cavalcanti, Érika Caroline dos Santos Carvalho, Maria Gabriela da Silva Cavalcanti, Mônica Cavalcanti Pedrosa Brandão, Alberto Brandão Torres Neto	
Capítulo 20: Avaliação da viabilidade econômica na instalação de painéis solares em residências na cidade de João Pessoa como forma de amortecimento nas tarifas da energia elétrica.....	165
Valdécio Santiago Silva, Marcos Alexandre Cavalcante de Araújo, Elaine Costa Almeida Barbosa	
Capítulo 21: Análise do potencial de conservação de energia elétrica: um estudo de caso no prédio da Área II da UFPE.....	174
Joana Amorim Callado, Luiz Filipe Alves Cordeiro, Vilma Alves de Souza	
Capítulo 22: Análise do potencial da conservação de energia elétrica em um ambiente hospitalar	186
Luiz Filipe Alves Cordeiro, Gerson de Oliveira e Silva Neto, Tiago Alexandre da Silva, Ronaldo Ribeiro Barbosa de Aquino, Vilma Alves de Souza	
Autores:	198

Capítulo 1

ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL DAS LICITAÇÕES PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS NA PERCEPÇÃO DOS GESTORES QUE ATUAM NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA (IFPB - PATOS/PB).

Wendel Rodrigues Pereira

Felipe César da Silva Brito

Eunice Ferreira Carvalho

Mariana Tomaz Silva

Resumo: O poder de compra do governo tem se apresentado como uma ferramenta muito poderosa para induzir as mudanças de paradigmas referentes à relação existente entre a produção, o consumo e o meio ambiente. Desta forma, para compreender como ocorre o estímulo ao desenvolvimento sustentável, surgiu a necessidade de se fazer essa pesquisa acerca das licitações públicas sustentáveis e entender qual a influência que as mesmas têm na mudança de comportamento dos atores que compõem a sociedade. De acordo com os aspectos descritos, tem-se como problema de pesquisa o seguinte questionamento: Qual a importância econômica e socioambiental das licitações públicas sustentáveis na percepção dos gestores que atuam no IFPB - Patos/PB? Sendo assim o objetivo geral do estudo foi analisar a importância econômica e socioambiental das licitações públicas sustentáveis na percepção dos gestores que atuam no IFPB - Patos/PB. Para realização desta pesquisa foi adotada uma abordagem qualitativa e descritiva, com a realização de um estudo de caso com os gestores que atuam no IFPB - Campus Patos, onde foram feitas as entrevistas. De acordo com os resultados, verificou-se que na percepção dos gestores a importância econômica ainda é incipiente, mas a importância socioambiental embora não seja identificada por todos, já pode ser percebida no dia a dia da comunidade e ambos os gestores concordam que há uma indicação muito forte que ao trilhar esse caminho num futuro próximo será colhido bons frutos com o direcionamento e as mudanças práticas promovidas pelas licitações sustentáveis.

Palavras-Chave: Gestão Pública. Licitação Sustentável. Desenvolvimento Sustentável.

1. INTRODUÇÃO

A história nos relata que o ser humano desenvolveu durante muitas décadas o consumo desenfreado de produtos e serviços sem nenhuma preocupação com o meio ambiente, foram décadas de consumo sem a mínima preocupação com os recursos naturais. O resultado de todo esse processo descomedido apareceu já há algum tempo e o preço a ser pago é a desaceleração desse modelo de consumo e a busca urgente por meios de produção que sejam mais racionais e respeitem o meio ambiente, assim como a conscientização da população quanto à forma de consumo.

Diante dessa situação, sabe-se que o governo através da gestão pública é um dos principais demandantes de produtos e serviços, e é também o setor que tem capacidade de regular e influenciar as formas de produção, pois tem dentre suas atribuições à preservação do bem comum para todos os cidadãos. A partir desse entendimento, buscou-se compreender as nuances que envolvem os processos de licitações públicas sustentáveis.

Realizou-se esse estudo no intuito de detalhar da melhor maneira possível, como esse processo de compra pode influenciar para uma mudança de paradigma, no que se refere às práticas de respeito ao meio ambiente utilizando como referência a percepção dos gestores que atuam em uma Instituição pública na cidade de Patos, a gestão pública e privada realizada no IFPB. Para a concretização foi realizado um estudo de caso onde se escolheu como método de coleta de dados a pesquisa qualitativa do tipo descritiva e foram realizadas entrevistas com os gestores.

Considerando os aspectos expostos, tem-se como problema de pesquisa responder ao seguinte questionamento: Qual a importância econômica e socioambiental das licitações públicas sustentáveis na percepção dos gestores que atuam no IFPB-Patos/PB?

À vista disso, no presente trabalho tem-se como objetivo geral, analisar a importância econômica e socioambiental das licitações públicas sustentáveis na percepção dos gestores que atuam no IFPB-Patos/PB, e para isso se tem os seguintes objetivos específicos: conceituar e caracterizar licitações públicas sustentáveis, descrever a percepção que tem os gestores públicos que atuam no IFPB a respeito da importância

econômica e socioambiental das licitações sustentáveis e descrever a percepção que tem os gestores da iniciativa privada que atuam no IFPB a respeito da importância econômica e socioambiental das licitações sustentáveis.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa parte do estudo vamos apresentar uma breve explanação, com base em estudiosos da área que escrevem sobre os temas: crescimento e desenvolvimento econômico, desenvolvimento sustentável, gestão pública, licitações públicas e licitações públicas sustentáveis. Essa abordagem teórica tem por finalidade embasar e possibilitar as inferências que foram feitas, para que se pudesse conhecer melhor como é compreendido pelos gestores, as questões que envolvem as compras sustentáveis e qual a influência que elas podem exercer do ponto de vista econômico e socioambiental.

2.1 DESENVOLVIMENTOS SUSTENTÁVEIS

O termo "sustentabilidade" tem entrado no cotidiano das pessoas e está inserida em todos os setores, ou seja, no meio ambiente, na economia, na educação, nos setores produtivos, no comércio em geral ou na administração pública, todos citam o termo sustentabilidade. Esta palavra na prática significa a capacidade que o indivíduo tem de se manter dentro de um ambiente sem causá-lo impactos.

No complexo dilema que existe entre o crescimento econômico e o desenvolvimento sustentável encontram-se os custos desse crescimento, esses se apresentam todos os dias para a sociedade, e a luta contra os impactos negativos causados está longe de ser vitoriosa. Segundo Troster (2002), "o êxito da luta contra a contaminação precisa ser medido pela capacidade de se reduzi-la e pelas possibilidades de se limitar seu crescimento, já que não é razoável pensar em eliminá-la completamente".

As questões que envolvem o desenvolvimento sustentável norteiam o debate atual sobre o meio ambiente em qualquer setor da atividade humana. Nas últimas décadas do século XX, consolida-se uma percepção de desenvolvimento, que não somente engloba o meio ambiente natural, mas também inclui aspectos socioculturais, econômicos e

socioambientais. Ressaltando que a qualidade de vida dos seres humanos e a responsabilidade é uma necessidade constante e um compromisso que deve ser assumido por todos os atores envolvidos de forma direta ou indireta.

Para Seiffert (2011, p.23), “o desenvolvimento sustentável constitui-se na adoção de um padrão de desenvolvimento requerido para obter a satisfação duradoura das necessidades humanas, com qualidade de vida [...]”.

Diante da inserção do tema ambiental os cuidados acerca do desenvolvimento, que de forma clássica era tratado como um problema econômico com impactos sociais nasce novas expressões que passam a se tornar rotineiras nos discursos, assim como a utilização do termo socioambiental.

A responsabilidade socioambiental está relacionada ao posicionamento adotado pela organização diante do ambiente em que está inserida. A adoção de uma perspectiva ambiental implica numa abordagem integrada entre negócios, ambiente, natureza e sociedade. De acordo com Andrade, Tachizawa e Carvalho (2002, p.12):

[...] nota-se que a crescente tendência do exercício da responsabilidade socioambiental por parte das organizações deve continuar de forma permanente e definitiva onde resultados econômicos passam a depender cada vez mais de decisões empresariais que levem em conta que: a) não há conflito entre lucratividade e a questão socioambiental; b) o movimento de sustentabilidade cresce em escala mundial; c) clientes e comunidade em geral passam a valorizar cada vez mais a adoção das práticas socioambientais por parte das organizações; d) a demanda e o faturamento das empresas passam a sofrer cada vez mais de pressões e a depender diretamente do comportamento de consumidores que enfatizarão suas preferências para produtos e organizações ecologicamente corretas.

A gestão ambiental é uma nova forma de administrar levando em consideração o gerenciamento, a condução ou direção de atividades econômicas ou sociais por parte das empresas, organizações ou órgãos públicos de forma que se possa alcançar o desenvolvimento sustentável e o uso racional das matérias primas e recursos naturais. De

acordo com Dias (2011, p.102), “do ponto de vista empresarial, gestão ambiental é a expressão utilizada para se denominar a gestão que se orienta para evitar, na medida do possível, problemas para o meio ambiente”.

Nesse sentido, basta à empresa atentar-se para alguns requisitos tais como: otimização dos processos, buscar parcerias com fornecedores comprometidos com a responsabilidade socioambiental, promover a conscientização de seus funcionários, implementar um design ecológico, reciclar adequadamente seus resíduos e obedecer a legislação ambiental que terá como consequência a colheita de bons frutos e estará efetivamente contribuindo para o desenvolvimento sustentável. Segundo Dias (2011, p.102) “a gestão ambiental é o principal instrumento para se obter um desenvolvimento industrial sustentável”.

2.1.1 NOÇÕES GERAIS – CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Crescimento econômico nem sempre é sinônimo de desenvolvimento econômico, tendo visto o que se pode observar em países em desenvolvimento como o Brasil. Crescimento econômico é uma variável quantitativa, produção de bens e serviços. Já desenvolvimento econômico é qualitativa, bem estar social e econômico. Podendo existir crescimento econômico com a presença ou ausência de desenvolvimento econômico. Outro problema que emerge na sociedade diz respeito à forma como a nação se desenvolve economicamente, pois nas últimas décadas se fez necessário fazer uma grande reflexão no que se refere ao desenvolvimento de forma sustentável.

Nesse caminho é necessário que se faça um paralelo entre crescimento e desenvolvimento. Segundo Mendes (2008), a discrepância é que o crescimento não propicia automaticamente à igualdade nem à justiça social, pois não leva em consideração nenhum outro lado da qualidade de vida a não ser o acúmulo de riquezas, que se faz nas mãos apenas de algumas pessoas. Por outro lado, o desenvolvimento preocupa-se com a geração de riquezas sim, mas tem o propósito de distribuí-las, de melhorar a qualidade de vida de toda a população, levando em consideração a qualidade ambiental. Depois da breve caracterização feita sobre esse tópico, será abordado em

seguida sobre o desenvolvimento sustentável no intuito de discorrer melhor a respeito do tema.

Percebe-se no texto supracitado uma explanação mais detalhada sobre as questões que envolvem o desenvolvimento sustentável. Adiante será abordado, como se comporta a gestão pública e o que ressaltam os teóricos a respeito, para se embasar a direta relação que a mesma tem com a pesquisa, e salientar a importância do processo de licitações sustentáveis.

2.2 GESTÕES PÚBLICAS

A gestão pública tem como um dos seus principais compromissos zelar e proteger o patrimônio público, para isso, deve se submeter a regras e normas que balizam o serviço público e o obrigam a seguir princípios. Tais princípios conduzem a certas dificuldades para gerir administrativamente os órgãos públicos, essas dificuldades se apresentam por causa da burocracia a qual é submetida o serviço público.

A administração pública é norteada por leis e normas que determinam seus atos e procedimentos. De acordo com Di Pietro (2014), em sentido objetivo, ela abrange as atividades desempenhadas pelas pessoas jurídicas, órgãos e agentes encarregados de atender, de forma concreta, as necessidades coletivas dos cidadãos.

Diante desse contexto, surge um novo sentido que foi adicionado a esse processo, pois com estudos e compromissos firmados com organizações internacionais e diante das leis e normas que são submetidas essas contratações surge então a questão das licitações públicas sustentáveis, essas veem à tona em resposta as novas demandas da sociedade que cobram do Estado posturas mais contundentes com relação à responsabilidade econômica e socioambiental. De acordo com Villac, Bliacheris e Souza (2014, p. 85), “ao estabelecer esta diretriz, o legislador permite que o gestor, ao planejar sua contratação, inclua as questões socioambientais em seu planejamento e que esse fuja das armadilhas do imediatismo”.

Assim sendo, o Estado através de suas aquisições e contratações é condicionado a incentivar as empresas que contratam com os órgãos públicos no sentido de que procurem da melhor forma possível inovar em seus

processos produtivos, com o objetivo de preservar os recursos naturais, bem como fomentar essa cultura de responsabilidade econômica e socioambiental entre as partes envolvidas no processo. Na sequência será feita uma abordagem referente aos procedimentos utilizados para a realização das contratações públicas.

2.3 LICITAÇÕES PÚBLICAS

As licitações públicas são procedimentos pelos quais os órgãos que fazem parte da administração pública sejam no âmbito (Municipal, Estadual, DF e Federal), realizam suas compras e contratações, Sendo assim, entende-se que o governo através de seus órgãos e autarquias são obrigados por lei a contratar e licitar obedecendo a lei nº 8.666/93, que determina os procedimentos e normas que podem ser utilizados para que sejam concretizados esses atos.

Para Di Pietro (2014), licitação é o procedimento administrativo onde um ente público, exercendo as suas funções administrativas, abre para todos os interessados, que se disponham a aceitar as condições fixadas no instrumento convocatório, a possibilidade de apresentar propostas dentre as quais será aceita a mais conveniente para a celebração de contrato.

Há uma interpretação norteada pelo senso comum, que o produto ou serviço de menor valor é a aquisição mais vantajosa para a administração pública, mas essa concepção nem sempre condiz com a prática, por isso, se faz necessário que seja detalhado todos os procedimentos licitatórios que são adotados para aquisição dos órgãos governamentais. Sendo assim, vamos demonstrar quais os tipos de licitações e as modalidades existentes. Esses procedimentos são definidos a seguir por Indriunas (2007):

- ✓ Menor preço: para esse tipo de licitação, o critério de escolha é o menor preço proposto. Deve-se levar em consideração se a proposta apresentada é exequível. Situação que pode ocorrer em obras públicas de grande porte.
- ✓ Melhor técnica: essa é uma situação que se apresenta em alguns casos, principalmente quando o trabalho é complexo, desta forma, o órgão público pode basear-se nos parâmetros técnicos para determinar o vencedor, ou seja, aquela pessoa ou empresa que se apresente com

melhor qualificação para desempenhar aquela atividade.

✓ Menor preço e melhor técnica: nesse caso, os dois parâmetros têm relevância para a tomada da decisão. Assim, no próprio edital de licitação deve estar claro o peso que cada um dos parâmetros (preço e qualidade técnica) para que se possa fazer uma média ponderada e definir a proposta mais vantajosa.

Esse processo de contratação como citado anteriormente é regido por duas leis, a 1ª nº 8.666/93 e a 2ª 10.520/02 perfazendo seis no seu total, onde cinco estão contidas na primeira e uma está expressa na segunda, desta forma conforme Souza (1997). As modalidades de licitação existentes são:

✓ Concorrência: essa é a modalidade de licitação onde quaisquer interessados comprovando habilitação e requisitos mínimos de qualificação podem participar. Este tipo de modalidade é utilizada para as contratações cujos valores estimados encontram-se acima de R\$ 650.000,00 para compras e serviços, e acima de 1.500.000,00 para obras e serviços de engenharia. Tem como característica principal a sua ampla publicidade.

✓ Tomada de Preços: para essa modalidade os interessados precisam estar previamente cadastrados ou ao menos atender as condições exigidas para se cadastrarem até o prazo estabelecido em lei anterior à data do recebimento das propostas, observando a qualificação necessária. Para compras e serviços, os valores são: acima de R\$ 80.000,00 e abaixo de R\$ 650.000,00. Já para obras e serviços de engenharia, os valores são: acima de R\$ 150.000,00 e abaixo de 1.500.000,00.

✓ Convite: no convite os interessados cadastrados ou não em número mínimo de três participantes são escolhidos e convidados pela Administração, desde que estejam no ramo do que se trata o objeto. Essa modalidade será escolhida quando os valores das contratações expressarem menor vulto, ou seja, maiores do que R\$ 8.000,00 e menores do que R\$ 80.000,00 para compras e serviços; e acima de R\$ 15.000,00 e abaixo de R\$ 150.000,00 para obras e serviços de engenharia.

✓ Concurso: está é a modalidade de interessados com fim específico de escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores, não podendo esta modalidade licitatória ser comparada ao

concurso público, que é destinado ao provimento de cargos e empregos públicos.

✓ Leilão: essa forma de licitação permite que quaisquer interessados possam adquirir bens móveis ou imóveis que estejam em desuso ou inservíveis para a Administração, sejam bens alienáveis, apreendidos ou penhorados, sempre respeitando lance de igual ou maior valor ao da avaliação. Os bens a serem vendidos devem ser previamente avaliados, para que conste do edital o preço mínimo, a partir do qual serão consideradas as ofertas.

A lei 10.520/02 instituiu a modalidade de licitação denominada pregão. De acordo com Villac, Bliacheris e Souza (2014), essa modalidade tem como finalidade a aquisição de bens e serviços comuns, possui como importante característica a celeridade nos processos licitatórios, busca aumentar o número de participantes, minimizar os custos para a Administração Pública e tem se constituído como a principal forma de contratação utilizada pelo Governo Federal.

Depois do detalhamento feito sobre os tipos e as modalidades de licitação, trabalhar-se-á diretamente com o tema desse estudo, que são as licitações sustentáveis, processo que na realidade segue os mesmos procedimentos descritos aqui nesse tópico, mas com o acréscimo dos critérios de sustentabilidade previstos em lei específica.

2.4 LICITAÇÕES PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS

Todo consumidor tem poder de compra e é através desse poder que se pode influenciar na qualidade e no preço dos produtos. Nesse sentido, o governo tem um poder de compra muito mais expressivo, seja para compra de materiais ou para contratações de serviços. Ciente disso o governo começa a utilizar seu poder de compra para fomentar o desenvolvimento sustentável do país.

Para Villac, Bliacheris e Souza (2014), como grande comprador o governo é detentor de enormes potencialidades econômicas, sociais e políticas, sendo assim, tem o poder para desempenhar um papel proeminente na orientação dos agentes econômicos, quanto aos padrões do sistema produtivo e do consumo de produtos e serviços ambientalmente sustentáveis inserindo o estímulo à inovação tecnológica.

Sabendo que o Estado tem um grande potencial de compra e tem a

responsabilidade de fomentar a preservação do meio ambiente, e desta forma exerce sobre o setor privado uma forte influência, surge então uma nova orientação para que seja adotado como parâmetro em suas contratações o procedimento de licitações públicas sustentáveis. O autor GAZONI et al., (2011, p. 10), menciona que “as compras públicas sustentáveis são um poderoso instrumento para a proteção ambiental”.

Para Villac, Bliacheris e Souza (2014, p. 61), “as licitações sustentáveis buscam alcançar o equilíbrio adequado entre os três pilares do desenvolvimento sustentável, ou seja, a sustentabilidade econômica, social e ambiental”.

Essa nova orientação decorre do entendimento que o governo, através de suas compras e contratações, tem condições de influenciar de forma positiva para que através do seu poder de compra possam ser direcionadas e conscientizadas as empresas que atuam no mercado produtivo e comercial a assumirem compromissos mais robustos e diretos com a preservação do meio ambiente e com práticas de produção mais responsáveis.

Villac, Bliacheris e Souza (2014, p. 293), afirmam que:

As contratações públicas sustentáveis buscam pela contratação mais vantajosa, que passa a incorporar considerações sociais, ambientais e econômicas, fazendo com que o poder de compra do estado seja direcionado e transformado em instrumento de desenvolvimento sustentável.

Segundo Birdeman et al. (2008), a licitação sustentável (compra sustentável) é uma solução para integrar considerações ambientais e sociais em todos os estágios do processo de compra e contratação dos agentes públicos, com o objetivo de reduzir impactos à saúde humana, ao meio ambiente e aos direitos humanos.

No intuito de oferecer condições mais eficientes para as contratações que envolvam grandes eventos como foi o caso da copa do mundo de 2014 e os jogos olímpicos que aconteceram aqui no Brasil durante o mês de agosto de 2016 e também acelerar os processos de reestruturação dos aeroportos no país, foi criado o Regime Diferenciado de Contratações (RDC).

Nesse contexto, o art. 3º da lei nº 12.462/11 que trata dos princípios do RDC incluiu o desenvolvimento sustentável como princípio, a teor do disposto no art. 3º da lei das licitações, na redação dada pela lei nº 12.349, de 2010. Somando-se a esse cenário e embora muitos não concordem o RDC visa também uma melhor relação entre a administração pública e o incentivo às inovações tecnológicas que possibilitem o alcance desses objetivos. Para Villac, Bliacheris e Souza (2014, p. 83), “o papel do Estado neste sentido é criar condições, mediante políticas públicas, para que as inovações levem à sustentabilidade”.

Muito se fala sobre compras sustentáveis, mas o questionamento que emerge é como definir qual produto é sustentável e a que critérios ele deve atingir para receber essa classificação. De acordo com Birdeman et al. (2008), um produto sustentável é aquele que oferece o melhor desempenho ambiental durante o seu ciclo de vida, com função, qualidade e nível de satisfação igual, ou melhor, quando comparado a um produto-padrão.

Para Villac, Bliacheris e Souza (2014), é de competência da administração a definição do objeto a ser contratado, para isso deve verificar de forma ampla e precisa através de pesquisa de mercado o produto menos poluente levando em consideração seu ciclo de vida por completo, avaliando, também, a concorrência, entre produtos sustentáveis.

É válido ressaltar, que existe um receio muito forte por parte da administração, que ao se implementar as compras sustentáveis corra-se o risco de fazer com que as empresas elevem seus custos de fabricação e conseqüentemente o valor dos produtos, tornando os valores elevados para a administração pública. Entretanto, para Birdeman et al. (2008), a licitação sustentável não é uma solução de alto custo. Pelo contrário, normalmente diminui o gasto do contribuinte.

Essas aquisições além de não possuir custo elevado possibilitam efeitos positivos para a economia. “as aquisições públicas podem auxiliar na criação de um grande mercado para negócios sustentáveis, aumentando as margens de lucro dos produtores através de economias de escala, e reduzindo seus riscos” (GAZONI et al.,2011, p. 11).

Seguindo essa linha de raciocínio e reforçando o entendimento. Para Birdeman et

al.(2008), as licitações sustentáveis têm um efeito positivo na economia nacional e regional porque, diferentemente dos regulamentos de comando e controle, a licitação sustentável utiliza forças eficientes de mercado, a instrução e a parceria para obter objetivos ambientais e, em muitos casos, sociais.

Percebe-se que a disseminação do conhecimento e a conscientização dos gestores são de fundamental importância para que possamos cada vez mais fortalecer essa vertente que surge no segmento da administração pública. Para Birdeman et al. (2008), é importante que os governantes percebam que a licitação sustentável é um importante instrumento que está disponível para a implementação de medidas concretas em prol do desenvolvimento sustentável. A seguir, será descrita a metodologia utilizada, para que fosse possível a obtenção dos resultados almejados de acordo com os procedimentos que norteiam as pesquisas científicas.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na cidade de Patos, que está localizada a 307 km da capital João Pessoa, faz divisa com os Estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Ceará. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE¹, no ano de 2016 sua população foi estimada em 107.067 habitantes e tem uma área de 473.056 Km².

O estudo de caso apresentado na pesquisa foi realizado com os gestores que atuam no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Campus Patos, que é uma Instituição vinculada ao Ministério da Educação, voltada para o ensino técnico e tecnológico, está instalada na cidade de Patos desde 2009 e oferece cursos técnicos de nível médio e curso tecnológico de nível superior, possui uma plataforma a distância onde oferece o curso técnico de segurança no trabalho e também desenvolve projetos de pesquisa e extensão.

Desta forma, o método utilizado foi o estudo de caso, que de acordo com Gil (2010), é uma modalidade de pesquisa que permite o estudo detalhado e exaustivo de um ou

poucos objetos, desta forma, propicia seu amplo e minucioso conhecimento. A coleta de informações se deu através de pesquisa bibliográfica em livros e sites na internet, bem como foram realizadas entrevistas com os sujeitos que fazem parte dos *stakeholders*² que participam direta e indiretamente do processo de licitações públicas, que são gestores públicos e gestores da iniciativa privada.

As entrevistas foram realizadas com três gestores da iniciativa privada, ou seja, o gestor da construtora que realiza uma obra no IFPB - Campus Patos, o gestor da empresa de segurança e o gestor da empresa de manutenção que atendem as demandas da Instituição. Já as entrevistas com os gestores públicos foram realizadas com o diretor geral, o diretor administrativo e com o coordenador de compras e licitação.

Tomando por base a percepção dos sujeitos arrolados na pesquisa, a compreensão do fenômeno em estudo segue a abordagem qualitativa de pesquisa, do tipo descritiva. O método qualitativo tem sua atenção voltada para a compreensão e a interpretação do fenômeno, levando em consideração o significado que é dado pelos outros as suas práticas o que obriga ao pesquisador a uma abordagem hermenêutica (GONÇALVES, 2007). A pesquisa descritiva tem por intuito descrever as características de uma determinada população (GIL, 2010).

Para obter informações sobre o trabalho foram utilizadas como técnica de coleta de dados entrevistas estruturadas, método que se encaixa melhor para obter as respostas que se pretende alcançar nessa pesquisa. Os roteiros (APÊNDICES A e B) foram elaborados com perguntas subjetivas a respeito do tema abordado com base no referencial teórico, que envolve o meio ambiente, a relação de fornecedores com o governo, as normas que regem essa relação e também novas leis que incluem a responsabilidade ambiental como pré-requisito para essas contratações.

Para Barros e Lehfeld (2012), as entrevistas estruturadas são as que apresentam as questões elaboradas de forma antecipada. A entrevista é o encontro entre duas pessoas para que uma delas consiga informações

¹ Disponível em: <
<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>
> acesso em: 08 set. 2016.

² Stakeholders são todos os que podem afetar ou que são afetados de alguma forma por meio do alcance dos objetivos da organização (FREEMAN, 1984).

sobre determinado assunto (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Os dados coletados por meio das entrevistas, que foram as repostas a respeito dos impactos provocados pelas licitações na percepção dos gestores, o confronto entre o que fala os autores e a realidade encontrada no cotidiano das práticas de licitações foram analisados com base na técnica da análise de conteúdo que segundo Gil (2010), consiste em atribuir basicamente uma designação aos conceitos mais relevantes que estão escritos nos documentos, nas entrevistas e nos registros das observações. A apresentação das análises será feita na parte subsequente onde serão descritos os resultados que permitiram alcançar o objetivo da pesquisa.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na sequência dando continuidade ao estudo serão apresentados os resultados obtidos através da pesquisa de estudo de caso sobre, a percepção dos gestores com relação a importância das compras públicas sustentáveis. Para tornar mais fácil o entendimento da exposição, dividiram-se os resultados em duas partes distintas, a primeira, apresenta a percepção dos gestores públicos do IFPB - Campus-Patos sobre as indagações feitas a respeito do assunto, a segunda, mostra a percepção dos gestores da iniciativa privada. Que se apresenta relacionado ao IFPB.

4.1 PERCEPÇÕES DOS GESTORES PÚBLICOS

Tomando por base a importância das licitações sustentáveis, foi questionada na entrevista a percepção que os gestores do IFPB possuem das mesmas e como os gestores constatam essas licitações.

Segundo o Diretor Geral (2016), por ser uma licitação compromissada com critérios sociais e ambientais, alguns gestores a percebem com um grau maior de dificuldade para sua concretização, pelo fato de estarem inseridos em cidades pequenas e dependendo do produto a ser comprado pode se tornar mais onerosa para Instituição a sua aquisição com a adoção desses critérios.

De acordo com o Diretor Administrativo (2016), consiste no procedimento que permite contratar promovendo o desenvolvimento e gerando benefícios econômicos e

socioambientais, mas ainda é percebido pelos gestores com certo receio no que diz respeito aos valores para se realizar essas contratações.

Para o Coordenador de Licitações (2016), é uma contratação de produtos e serviços que garante isonomia e seleciona a proposta mais vantajosa para a administração, promovendo o desenvolvimento econômico e socioambiental. Que é vista pelos gestores ainda com receio, por ser um pouco mais cara do que a licitação sem critérios sustentáveis.

As assertivas dos gestores públicos embora apresente o receio deles em suas falas seguem a mesma direção de raciocínio dos estudiosos da área abordados, pois de acordo com Birdeman et al.(2008), a licitação sustentável tem por finalidade promover de forma ampla e articulada as soluções para as ponderações sociais e ambientais, abrangendo todo o processo que envolve as contratações, visando mitigar os possíveis impactos causados a sociedade, seja por parte do meio ambiente, seja ao ferir seus direitos.

Sobre o questionamento da licitação sustentável, ser ou não um instrumento que contribui e deveria ser utilizado para o desenvolvimento sustentável obtiveram-se as seguintes afirmativas:

Para o Diretor Geral (2016), sim é necessário uma preocupação cada vez mais acentuada com as questões que envolvem o meio ambiente.

O Diretor Administrativo (2016), afirma que contribui e deve ser sim um instrumento utilizado para tal finalidade, pois o meio ambiente é responsabilidade do setor público que tem dentre suas incumbências fomentar e promover o bem comum da sociedade.

Para o Coordenador de Licitações (2016), o meio ambiente precisa ser protegido por todos os setores e não poderíamos excluir o setor público que é aquele que trabalha pelo bem comum.

A percepção sobre a licitação sustentável ser instrumento que deve ser explorada para contribuir com o desenvolvimento sustentável é aceita por ambos os gestores. As compras públicas devem ser compreendidas e utilizadas como um poderoso instrumento para a proteção do nosso meio ambiente (GAZONI et al., 2011).

Há respeito do compromisso que o Estado tem com a implementação de políticas que promovam o desenvolvimento sustentável a resposta foi a seguinte:

Para o Diretor Geral (2016), o Estado tem que colaborar com políticas que possibilitem o desenvolvimento sustentável e não apenas cobrar da sociedade como um todo, uma destas políticas é o incentivo a realização da licitação sustentável que influencia o mercado por serem demandas de grande porte.

Segundo o Diretor Administrativo (2016), o Estado tem sim o papel de promover políticas e iniciativas que corroborem para a produção e o consumo sustentável e para isso deve se valer das compras públicas como política de fomento, uma vez que sendo um comprador em grande escala o governo direciona os empresários a fornecerem o material que é procurado.

O Coordenador de Licitações (2016), afirma que o Estado tem que assumir a postura de ator principal na promoção do crescimento econômico, evitando o máximo possível prejudicar o meio ambiente. A compra pública é um bom exemplo, pois quando o governo compra o faz em grandes quantidades, induzindo as empresas locais a fornecerem os materiais que ele procura.

Nesse entendimento há um consenso que o Estado deve trabalhar para promover o desenvolvimento sustentável através de suas aquisições. Este posicionamento é apoiado por Villac; Bliacheris e Souza (2014), que asseveram que o governo por ser detentor de grandes capacidades econômicas, sociais e políticas, tem a possibilidade de trabalhar pela orientação e indução dos agentes econômicos para direcionar o sistema produtivo e o consumo a se voltarem com mais afinco as práticas ambientalmente sustentáveis.

Indagados sobre como a licitação sustentável pode contribuir para o desenvolvimento sustentável da região de Patos³ obteve-se as seguintes assertivas:

³ A região de Patos envolve respectivamente a microrregião com as seguintes cidades: Patos, Santa Luzia, Teixeira, Desterro, São Mamede, Cacimbas, Junco do Seridó, Condado, Matureia, Malta, Catingueira, São José do Espinharas, Santa Terezinha, Mãe D'Água, São José do Sabugi, Cacimba de Areia, Vista Serrana, Salgadinho, Emas, São José do

Segundo o Diretor Geral (2016), a contribuição pode se apresentar através da criação de cooperativas, a diminuição do índice de poluição do meio ambiente e a utilização de produtos reciclados que minimizam a utilização de recurso natural e mitigam o nível de poluição.

Para o Diretor Administrativo (2016), "contribui incentivando as empresas na adoção de processos que melhorem a qualidade dos produtos, e desta forma contribuindo para o desenvolvimento da região no que diz respeito à área ambiental e econômica".

De acordo com o Coordenador de Licitações (2016), são vários os fatores que podem influenciar no desenvolvimento regional, as licitações sustentáveis podem contribuir, pois através delas vai ser gerado um novo conceito de comércio de materiais. O que for posto em prática em algumas instituições públicas e derem certo, servirão de base para divulgação e futuras vendas em massa, aumentando o comércio, a geração de emprego e tornando melhor a vida da população.

Percebe-se que as afirmações dos gestores, embora expressas de maneira mais específica, conduz ao direcionamento para a adoção da gestão ambiental com compromissos socioambientais, e segue a linha do pensamento de Andrade, Tachizawa e Carvalho (2002), pois eles afirmam que a crescente tendência do exercício da responsabilidade socioambiental pelas organizações deve ter sequência de maneira permanente, assim como os resultados econômicos obtidos dependem cada vez mais das decisões empresariais que levem em consideração a sustentabilidade e ressaltam que a valorização, por parte dos clientes das empresas que adotam práticas de responsabilidade socioambientais, influenciam diretamente no faturamento das empresas.

Questionado sobre qual a sua percepção, nos dias atuais, em relação ao desenvolvimento econômico e sustentável da região de Patos, a resposta apresentada foi a seguinte:

De acordo com o Diretor Geral (2016), em alguns setores o desenvolvimento ocorre, mas as questões ambientais ainda deixam muito a desejar, tendo em vista que a poluição encontrada na nossa região é muito elevada.

Bonfim, Várzea, passagem, Areia de Baraúna e Quixabá CIDADE-BRASIL (2016).

O Diretor Administrativo (2016), afirma que por ser um procedimento muito incipiente, ainda não acredita ter uma mudança significativa.

O coordenador de licitações (2016), afirmou “não creio que a cidade de Patos tenha, ainda, essa preocupação, pois essa é uma matéria nova que aos poucos tem sido implementada”.

Observa-se nos relatos transcritos acima, que mais uma vez há um consenso sobre a indagação feita no sentido de que ainda não se observa os efeitos práticos promovidos pelas licitações sustentáveis. Muito embora de acordo com Birdeman et al. (2008), as licitações sustentáveis têm sim um efeito positivo na economia, pois utilizam forças eficientes de mercado junto com parcerias que propiciam alcançar objetivos ambientais e em muitos casos sociais.

4.2 PERCEPÇÕES DOS GESTORES DA INICIATIVA PRIVADA

Quanto à percepção dos gestores da iniciativa privada que atuam relacionados ao IFPB, no que diz respeito ao tema da pesquisa.

Procurou-se saber qual a compreensão que os mesmos têm a respeito do desenvolvimento sustentável, e as ações práticas adotadas pelas respectivas empresas para tentar colaborar nesse sentido.

Para o Gestor da Empresa de Segurança (2016), na visão da empresa, ela tem sim conhecimento das ações que devem ser desenvolvidas para conseguir obter o desenvolvimento sustentável. No que diz respeito às ações práticas que ela adota, posso citar o compromisso com a aquisição de materiais que sejam produzidos por empresas que respeitem o meio ambiente e também que se preocupam com a regularidade de seus trabalhadores.

Segundo o Gestor da Empresa de Manutenção (2016), a empresa tem consciência de suas responsabilidades como todos os empresários, mas não trabalha com práticas socialmente responsáveis.

De acordo com o Gestor da Construtora (2016), a empresa por ser de pequeno porte, não trabalha visando às questões de sustentabilidade e também por falta de fiscalização presente não tem essa

preocupação. A empresa trabalha somente no intuito de concluir a obra sem nenhuma preocupação ambiental, tendo em vista que isso significaria aumento nos custos de produção.

Neste caso, percebe-se nas respostas dos gestores que existe o conhecimento da postura que deve ser adotada, mas só um deles nos deu uma resposta positiva quanto à inserção na prática de tais procedimentos, porém os outros dois afirmaram que na prática não ocorria. Esse resultado nos mostra que ainda não há uma adesão total a essa postura, o que demonstra que a fala dos teóricos é recebida e aceita, mas não é colocada em prática pela maioria dos entrevistados de nossa pesquisa, no entanto, para Dias (2011), ao se levar em consideração a visão empresarial que adota uma gestão ambiental como orientação e compromisso se faz necessário introduzir em suas rotinas diárias procedimentos que possam evitar o máximo possível criar problemas que atinjam o meio ambiente.

Sabe-se que as licitações sustentáveis requerem das empresas critérios mais direcionados a proteção do meio ambiente, desta forma as empresas precisam se adaptar e realizar algumas mudanças em seus procedimentos, sendo assim foi indagado qual era a percepção das empresas a respeito dessas exigências, e as respostas foram as seguintes:

Para o Gestor da Empresa de Segurança (2016), as exigências são bem aceitas, embora existam muitas dificuldades a serem superadas e essas dificuldades estão relacionadas à parte financeira e à adequação às novas regras.

Segundo o Gestor da Empresa de Manutenção (2016), essa postura é vista de forma proveitosa, mas com relação à execução na prática quem ganha à concorrência é quem oferta o menor preço comprometendo assim as condições de trabalho e os direitos dos colaboradores.

De acordo com o Gestor da Construtora (2016), a construtora não tem visão socioambiental e tudo ocorre do ponto de vista prático buscando alcançar a lucratividade, afirma também que nosso mercado não está preparado para atender a essas demandas.

Percebe-se que nas afirmações apresentados pelos gestores, prevalece o entendimento que

a adaptação a esses critérios na licitação é vista de forma favorável, muito embora eles argumentem ser difícil conseguir entregar de forma integral os critérios inseridos na contratação por causa dos valores contratados e dos custos que se elevam para a aplicação de tais critérios. No entanto nem um deles pode alegar desconhecimento das exigências feitas no processo. Afirma-se isso, pois de acordo com Indriumas (2007), o critério de menor preço, melhor técnica e menor preço e melhor técnica, são critérios adotados em todos os procedimentos licitatórios e conhecidos por todos os participantes.

Um questionamento levantado é se as licitações sustentáveis, em específico as do IFPB-Campus Patos, influenciam de forma positiva na economia da cidade.

Para o Gestor da Empresa de Segurança (2016), não chegam a influenciar tendo em vista que o comércio da cidade não tem ainda os produtos que seguem as regras da responsabilidade socioambiental.

De acordo com Gestor da Empresa de Manutenção (2016) elas influenciam sim, pois mesmo que o mercado ainda não tenha condições de ofertar os produtos demandados, fica dado o primeiro passo para o direcionamento de forma positiva para o desenvolvimento da economia da cidade.

Para o Gestor da Construtora (2016), influencia sim de forma positiva, embora não consiga identificar a existência desses produtos na cidade e acreditar que o aumento na procura incentivada pelas compras sustentáveis contribui para economia no sentido de estimular a disponibilização desses produtos no mercado.

Vimos nesse quesito que há uma divergência entre o entendimento de um dos gestores, mas a afirmação dos outros dois segue o mesmo pensamento constatado na teoria que não se posiciona prevendo a possibilidade de afirmação negativa, uma vez que na afirmação de Gazoni et al. (2011), as aquisições públicas podem contribuir na formação de um forte nicho de mercado voltado para negócios sustentáveis, impulsionando para cima as margens de lucro dos produtores através de economias de escala, e minimizando seus riscos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo foi possível observar que é necessário que o poder público adote políticas para fazer frente aos problemas causados ao meio ambiente pela produção e pelo consumo desmedido de recursos naturais. Sendo assim, ficaram demonstradas com as informações obtidas a respeito do tema, que as compras governamentais representam um poderoso mecanismo para o fomento ao desenvolvimento sustentável e que deve ser prestigiado no intuito de fortalecer o combate as externalidades negativas provocadas ao meio ambiente durante os processos de produção, consumo e descarte de produtos.

Para uma melhor exposição do assunto foi feita uma caracterização dos temas que envolvem as questões econômicas e o desenvolvimento sustentável. Demonstrou-se que ele está associado a várias áreas da sociedade e também se demonstrou como e quais são os procedimentos necessários, para que sejam realizadas contratações que envolvam o poder público e a iniciativa privada, relatando as modalidades previstas em lei que devem ser obedecidas, para que as mesmas se concretizem.

Analisando a fala dos entrevistados percebe-se que eles compreendem a importância da realização da política de compras públicas sustentáveis, demonstrando que os mesmos têm posições favoráveis a essa execução e avaliando que essa nova finalidade, que é incumbida a esse processo é bem recebida, tanto por parte dos gestores da iniciativa privada, como também, pelos gestores públicos que atuam no IFPB. Esse entendimento é confirmado quando em suas respostas os gestores atestam ser sim um instrumento que deve ser utilizado para ajudar a proteger e tentar incentivar a melhoria nos processos de produção e o consumo responsável.

No transcorrer das entrevistas ficou registrado que esses procedimentos ainda estão iniciando e tomando forma na sociedade, fato esse que é compartilhado pelos gestores quando descrevem que, embora tenha sido inserida para colaborar e direcionar o comportamento dos produtores e consumidores a assumirem uma responsabilidade maior com o meio ambiente, ainda é muito cedo para apresentar resultados perceptíveis.

Concomitante com essa constatação pode-se também inferir tomando por base as entrevistas, que todos os gestores entrevistados concordam a respeito do tema e recebem com bons olhos a questão que lhes foi formulada, acerca da responsabilidade atribuída ao Estado sobre o novo posicionamento e fazem assertivas no sentido de que esse é o caminho correto para a obtenção de resultados positivos, embora sejam necessários muitos passos adiante para os resultados concretos serem obtidos.

Pode-se afirmar também que na percepção dos gestores, a importância econômica e socioambiental ainda é incipiente, e para eles essa situação acontece na maioria dos casos pela falta de oferta de produtos que possam suprir as demandas que essas licitações exigem, pelo custo mais elevado provocado pelo incremento dos critérios de sustentabilidade nas licitações e também o fato de ser esse um tema muito recente, pelo menos aqui em Patos e na região quando falamos de conhecimento e consciência a respeito do assunto.

Quanto à importância econômica, é perceptível na fala dos gestores que ainda não é possível afirmar que estas licitações, no caso específico as promovidas pelo IFPB, tenham conseguido produzir efeitos na região e na cidade de Patos, infere-se isso, porque de acordo com as entrevistas foi salientada a falta de produtos, de preparo e conhecimento tanto dos comerciantes como também dos consumidores com relação ao tema compras públicas sustentáveis, fato esse que inibe os efeitos positivos que esse processo pode produzir.

Nesse sentido concorda-se com as afirmações acima, tendo em vista que esse é um tema muito novo e ainda muito pouco conhecido em seus por menores pela sociedade, assim como é difícil à conscientização da população, a mudança da cultura predominante e é ainda mais complexo de ser implementado nas regiões menos desenvolvidas do país.

No que diz respeito a importância socioambiental, pode-se dizer que esse ponto

tem sofrido uma influência maior, tendo em vista que diante das falas dos gestores da iniciativa privada, percebe-se que mesmo sem concordar com os custos que os mesmos têm que pagar a mais para atender aos direitos dos trabalhadores e a utilização de matérias e produtos que respeitem o meio ambiente, eles cumprem com suas obrigações e respeitam as regras impostas pelas leis, e para os gestores públicos que atuam no IFPB – Campus Patos, essa influência ocorre, pois é constatada uma modificação na postura das empresas que contratam com a Instituição, efeitos ocorridos já pela execução dos critérios de sustentabilidade nas contratações.

Percebe-se no estudo que o desenvolvimento sustentável é um tema que precisa ser mais detalhado, no que se refere à importância que eles podem promover para a sociedade e que muitos dos efeitos que resultam desse posicionamento ainda não são compreendidos pela sociedade como um todo, fato esse que dificulta a identificação dos resultados propiciados pela inserção dessa postura no dia a dia da população e no caso das licitações sustentáveis o tempo que a lei começou a vigorar e o respeito aos contratos vigentes, inibe a percepção e o ritmo esperado dos resultados.

As afirmações acima estão de acordo com o que se entende sobre o assunto, pois ao adotar os critérios exigidos em lei os resultados esperados tendem a direcionar o comportamento dos atores envolvidos com as contratações que envolvam o poder público com tendência de influenciar a região, e essa é a situação identificada nesse estudo, mesmo constatando que esteja em fase inicial.

Por fim, com base nos resultados obtidos e analisados depreende-se que essa é uma área muito nova que deve ser estudada mais à frente no intuito de permitir um maior detalhamento e um acompanhamento mais próximo, para que possam ser avaliados os reais impactos que se apresentarão nas próximas décadas, ficando como sugestão para futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- [1] Andrade, R.O.B.; Tachiziwa, T.; Carvalho, A. B. *Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável*. 2 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.
- [2] Birdeman, Rachel et al. *Guia de compras públicas sustentáveis: uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: FGV, 2008.
- [3] Brasil. Lei nº 8666 de 21 de junho de 1993. Referente a regulamentação do art. nº 37, inciso XXI, da Constituição Federal, instituindo normas para licitações e contratos da administração pública. Disponível em:
- [4] <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm> Acesso em: 13 mai.2016.
- [5] Barros, Aidil Jesus Paes de; Leheld, Neide Aparecida de Souza. Projeto de pesquisa proposta metodológica. 21 ed. Rio de Janeiro: vozes, 2010.
- [6] Cidades - Brasil/Região metropolitana de Patos PB. Disponível em:<<http://www.cidade-brasil.com.br/regiao-metropolitana-de-patos.html>> acesso em: 02 out. 2016.
- [7] Dias, Reinaldo. *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- [8] Di Pietro, Maria Sylvia Zanella. *Direito administrativo*. 27 ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- [9] Freeman, R. E. *Strategic Management: a Stakeholder Approach*. Boston, MA: Pitman, 1984.
- [10] Gazoni, Carolina et al. *Relatório ICLEI Brasil: Base Legal Institucional para Compras Públicas Sustentáveis no Estado da Bahia*. São Paulo, 2011.
- [11] Gil, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [12] Gonçalves, Elisa Pereira. *Conversas sobre iniciação à pesquisa científica*. 4 ed. São Paulo: Editora Alínea, 2007.
- [13] Ibge – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>> acesso em: 08 set. 2016.
- [14] Indriunas, Luís. *Como funciona a licitação pública*. Disponível em:<<http://empresasefinancas.hsw.uol.com.br/licitacao-publica-brasil.htm>> acesso em: 21 de mai. 2016.
- [15] 2016.
- [16] Marconi, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [17] Mendes, Marina Ceccato. *Desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt2.html>. Acesso em: 03 abr. 2016.
- [18] Seiffert, Maria Elizabete Bernardini. *Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- [19] Souza, F.R. de. *Manual básico de licitação*. São Paulo: Nobel, 1997.
- [20] Troster, Roberto Luiz. *Introdução à economia*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.
- [21] Villac, Tereza; Bliacheris, Marcos Weiss; Souza, Lilian Castro de (coord.). *Panorama de licitações sustentáveis: direito e gestão pública*. Belo Horizonte: Fórum, 2014.

Capítulo 2

DIAGNÓSTICO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE COMUNIDADES ESCOLARES RURAIS NO ENTORNO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Victor Nathan Lima da Rocha

Wesley de Souza

Amauriny da Silva

Jeeniffer Caroline de Andrade

Regina Geralda de Figueiredo

Resumo: Diagnosticar os problemas ambientais e a percepção dos moradores circunvizinhos de unidades de conservação permite elencar quais os pontos de intervenção são pertinentes à comunidade, sob a ótica da manutenção e melhoria da qualidade ambiental, respeitando em todos os casos as suas singularidades. Desta forma, o presente trabalho almeja diagnosticar os problemas ambientais e a percepção ambiental de alunos e professores de escolas circunvizinhas de uma Reserva Biológica e Reservas Extrativistas. A área de estudo compreende três escolas municipais rurais, sendo: Vandernei S. dos Santos Jr. e a Ulisses Guimarães, no município de Vale do Anari; e Jorge Teixeira, situada no distrito de Santa Rosa, município do Vale do Paraíso. Foram aplicados 60 questionários aos alunos do 6º ao 9º, e 31 aos docentes das escolas. Os dados foram ordenados e tabulados em uma planilha eletrônica, onde foram gerados gráficos e tabelas. Como resultados do diagnóstico ambiental a maioria faz uso de águas subterrâneas (~93%), possuem como destinação dos efluentes domésticos a fossa (~92%) e apenas aproximadamente 27% tem acesso à coleta de resíduos e isso acarreta em outras formas de destinação dos resíduos, como queima, aterramento e descarte no quintal/terreno. Dos problemas ambientais os mais ocorrentes são desmatamento e queimadas, seguidos de poluição das águas e caça de animais. Quanto à percepção ambiental, 43% dos alunos em geral soube definir parcialmente o que era meio ambiente, enquanto quase 53% dos professores definiram bem o que era meio ambiente; sobre a qualidade de vida, cerca de 38% dos indivíduos não soube definir o que era; 58% dos alunos não sabiam caracterizar o que seria a área da Rebio do Jarú, 23% definiram parcialmente; e 81% do público afirmaram que adotariam medidas de melhoria do meio ambiente e de sua comunidade.

Palavras-chave: Diagnóstico ambiental; Educação ambiental; Rondônia; Amazônia Ocidental.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país privilegiado por suas riquezas naturais, consideradas de caráter único. Possui parte do maior bioma de floresta úmida do mundo e contém a maior parcela das florestas úmidas remanescentes. A Amazônia Legal cobre cerca de 60% do território brasileiro e abriga 21 milhões de habitantes, 12% da população total, dos quais 70% vivem em cidades e vilarejos. O país possui também o maior manancial de água doce do mundo, e a região amazônica sozinha responde por quase um quinto das reservas mundiais (MARGULIS, 2003). Aproximadamente 10% de toda a diversidade do planeta situa-se na região, sendo que, muitas espécies estão ameaçadas de extinção e ocorrem exclusivamente na Amazônia (MMA, 2015). Apesar de possuir uma das maiores riquezas naturais do mundo, como exemplo do que vem ocorrendo em países em desenvolvimento, o Brasil vem sofrendo uma crescente perda de sua biodiversidade, decorrente de diversos fatores como o modelo de urbanização empregado pelo governo, da pobreza, dos métodos agrícolas insustentáveis, entre outros.

O modelo tradicional tem levado ao aumento significativo do desmatamento na Amazônia Legal, sendo esse um fenômeno de natureza de grande complexidade, que não pode ser atribuído a único fator (ALENCAR et al., 2004). Deter o desmatamento na Amazônia se tornou parte das prioridades da agenda política brasileira e de algumas organizações internacionais, de modo que a fiscalização e o controle têm sido as principais estratégias para a redução desse quadro (MELLO; ARTAXO, 2017).

Assim, o Brasil juntamente com o apoio de lideranças internacionais, possui a responsabilidade de conservar esse patrimônio mundial e garantir a proteção da biodiversidade e o fornecimento de serviços essenciais para a qualidade de vida e manutenção do clima do planeta. Deste modo, para atingir essas metas, foi instituído pelo país em 2003 e substituído em 2015 por meio do Decreto Federal nº 8505, o Programa Áreas Protegidas da Amazônia - ARPA (MMA, 2015). O programa possui um papel relevante nesse sentido, por meio do apoio à criação e consolidação de Unidades de Conservação (UCs). Essas UCs são instituídas de modo que venham contribuir de forma significativa

para a conservação de uma enorme parcela da biodiversidade na Amazônia.

Dentre as diversas categorias, se enquadra a Reserva Biológica que foi prevista no Art. 10 da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, classificada como uma unidade de proteção integral, sendo considerado um verdadeiro 'santuário ecológico' (SILVA, 2009). Ainda, o Art. 10 da Lei do SNUC estabelece o seguinte conceito de Reserva Biológica:

A reserva biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites sem interferência humana direta ou modificações ambientais, executando-se medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais (BRASIL, 2000).

Nesse sentido, uma importante UC em âmbito nacional, a Reserva Biológica do Jaru (Rebio Jaru) "é considerada uma das mais ameaçadas unidades de conservação da Amazônia. Ela está localizada estrategicamente em uma região de extrema importância para a conservação da natureza, principalmente por sua diversidade de invertebrados, biota aquática e aves, além da sua localização com histórico de dinâmicas e agressivas frentes de desmatamento da Amazônia" no arco do desmatamento (MENEZES, 2001). Possui árvores com 35 m de altura, sendo que algumas emergentes atingem até 50 m (IBAMA, 2006).

Por se tratar de uma região interiorana com habitantes de costumes locais e diante da falta de instrução e consciência a respeito da biodiversidade local, tais fatores interferem no equilíbrio ecológico e proporcionam por fim o estresse ambiental da reserva.

Nesse contexto, devido às necessidades sociais e culturais, corroborados pelos riscos ambientais, bem como a importância que essas comunidades possuem no gerenciamento e conservação dessas áreas, surge a necessidade de desenvolver estudos acerca da percepção de comunidades encontradas no entorno de UCs, entendida como um processo cognitivo de apreensão de uma informação ou estímulo presente no ambiente que o indivíduo esteja inserido, onde uma espécie de estrutura inicial é

criada, e a partir dela que as estratégias são criadas para promover soluções às questões relacionadas ao meio ambiente e a reflexão do mundo como espaço de convivência dos seres humanos entre si e deles com a natureza (MARIN, 2003; PATO, 2004; OLIVEIRA, 2005; REIGOTA, 2009; HAMMES, 2012).

Nesta perspectiva, a educação ambiental possui um papel fundamental para reverter situações de degradação ambiental, possibilitando conseqüentemente, o equilíbrio do meio. Para enfrentar tais desafios e demandas na perspectiva de uma ética ambiental, deve-se considerar a complexidade e a integração de saberes, onde é proposto atender a todos os sujeitos que formam os meios sociais, culturais, raciais e econômicos que tenham uma preocupação com a sustentabilidade socioambiental (OLIVEIRA, 2011).

Uma educação que se propõe a fomentar processos continuados que possibilitem o respeito à diversidade biológica, cultural, étnica, juntamente com o fortalecimento da resistência da sociedade a um modelo devastador das relações de seres humanos

entre si e desses com o meio ambiente (SORRENTINO, 2007).

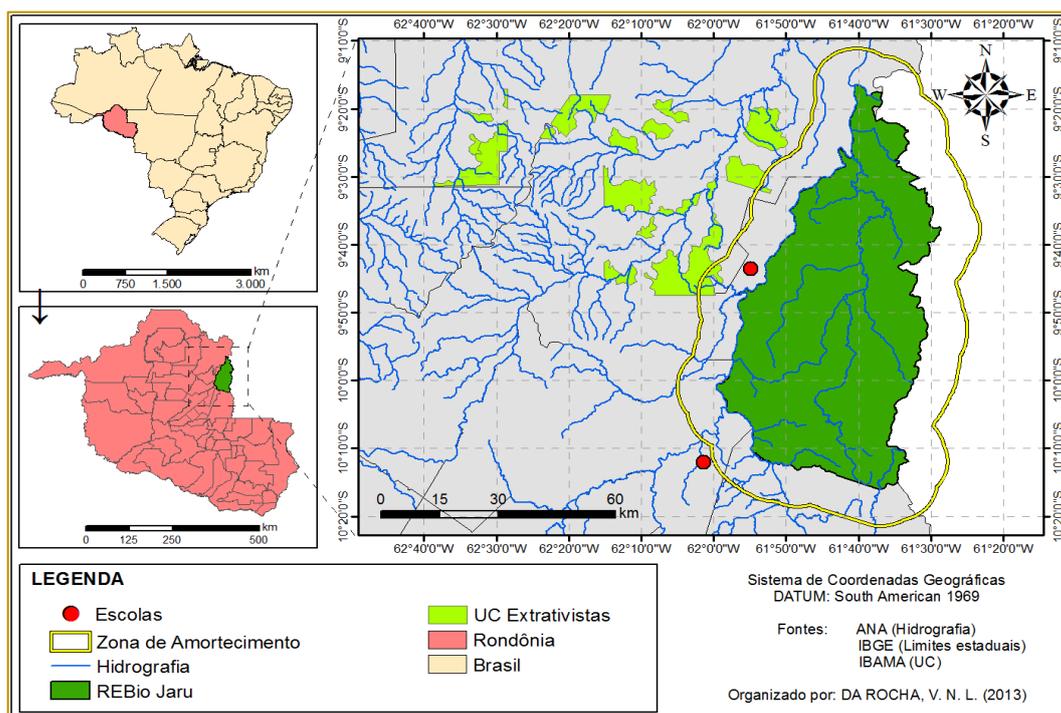
Diante do exposto, o objetivo do estudo é avaliar a percepção ambiental do corpo docente e discente das escolas circunvizinhas da Reserva Biológica do Jaru, e diagnosticar os problemas socioambientais mais evidentes nas escolas e na região por meio de aplicações de questionários.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

As escolas estão localizadas no nordeste do Estado de Rondônia, região Norte do Brasil, na Amazônia Ocidental (FIGURA 1). Totalizando três escolas municipais rurais, sendo elas: Vandernei S. dos Santos Jr. e Ulisses Guimarães, localizadas no município de Vale do Anari; e Jorge Teixeira, situada no distrito de Santa Rosa, município do Vale do Paraíso. São todas dispostas no entorno de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, a Reserva Biológica do Jaru (Rebio do Jaru) e de outras Unidades de Conservação de Uso Sustentável, Reservas Extrativistas (RESEX).

Figura 1 – Localização geográfica das escolas rurais no entorno da Reserva Biológica do Jaru, Rondônia/BRA.



Os pontos vermelhos refere-se às localizações geográficas das escolas, o ponto situado mais ao norte corresponde às Escolas Ulisses Guimarães e Vandernei S. dos Santos Jr., estas estão inseridas em uma área de assentamento rural, o Palma Arruda, que já possui um histórico de conflitos de terra com os órgãos ambientais responsáveis, mas atualmente possui alguns projetos de interação externa com o órgão gestor da Rebio do Jarú. Ao sul, está situada a escola Jorge Teixeira.

Ainda, a Rebio do Jarú possui também, uma vasta rede de igarapés e rios que confluem para o rio Machado (ou Ji-Paraná), inclusive toda a microbacia do rio Tarumã. Na sua porção sul a reserva faz limite com a Terra Indígena Igarapé Lourdes, regularizada em 2002, onde sua população exerce uma relação pacífica com a unidade, formando assim, um mosaico de áreas protegidas. Sendo que a unidade corresponde a 0,09% do bioma denominado Floresta Amazônica, tem sua importância para a conservação desse bioma, principalmente pela sua localização, no interflúvio Madeira-Tapajós, uma das regiões brasileiras menos conhecidas cientificamente e de maior interesse para a conservação, do ponto de vista biológico, apontada como uma das principais zonas de endemismos na Amazônia Meridional (CRACRAFT, 1985).

2.2 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Na primeira quinzena de junho de 2013 foram aplicados questionários para os alunos e professores das três escolas da área de estudo. O público alvo foram alunos do 6º ao 9º ano e todo o corpo docente. Foram aplicados 40 questionários aos alunos e a todos os professores, mas durante as análises dos dados observou algumas falhas no preenchimento ou entrega de questionários em branco dos alunos, totalizando 60

indivíduos da classe discente e 31 dos docentes.

O perfil socioeconômico dessa comunidade foi identificado por meio da utilização de questionários com questões abertas e fechadas, sendo que para o estudo de percepção será empregada a técnica de pesquisa de campo de observação direta e a interrogação por meio da aplicação de questionários (WHYTE, 1977).

Antes da aplicação dos questionários foi informado aos alunos e professores que não haveria prejuízos as escolas, a preservação do anonimato era facultativa, havendo flexibilidade na participação do levantamento de dados, e por fim eludindo ao público quais os objetivos e fins da pesquisa.

Os dados foram ordenados em classes (docentes e discentes) segregados por municípios (Vale do Anari e Vale do Paraíso) e tabulados em uma planilha eletrônica. Ademais, foram criados gráficos e tabelas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a tabulação e ordenação dos dados, constatou-se que alguns questionários não apresentaram respostas em algumas das perguntas tipo aberta e/ou tipo fechada, portanto, para o cálculo do percentual foi considerado em análise o universo amostral por questões respondida. Na análise dos dados obtidos por meio da aplicação de questionários ao corpo docente e discente das escolas municipais rurais revelou que 47,25% dos participantes são do sexo masculino, enquanto 52,75% dos indivíduos são do sexo feminino, apresentando assim uma participação equilibrada entre os sexos durante a coleta de dados.

Foram elencados questões de saneamento básico domiciliar e da região almejando o diagnóstico ambiental (TABELA 1).

Tabela 1 – Dados socioambientais da amostra estudada (N = 91) nas escolas municipais rurais de Vale do Anari e Vale do Paraíso, Rondônia, 2013.

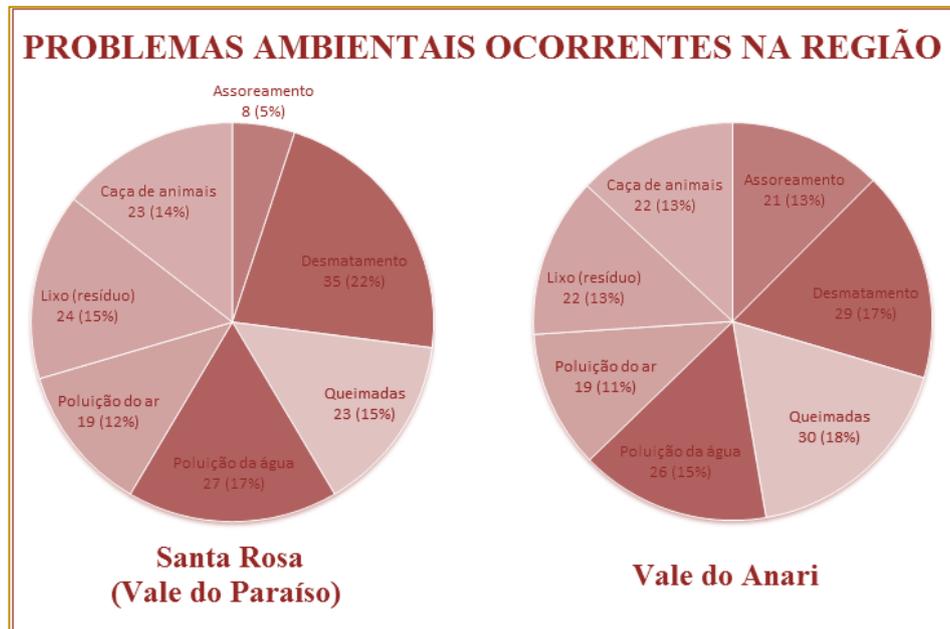
Questão	Santa Rosa (Vale do Paraíso)		Vale do Anari	
	Discentes (N = 35)	Docentes (N = 11)	Discentes (N = 25)	Docentes (N = 20)
Formas de captação de água na sua casa?				
Poço	35 (100%)	11 (100%)	22 (88%)	14 (82,3%)
Rio	-	-	3 (12%)	-
Abastecimento público	-	-	-	3 (17,6%)
Qual a forma de esgotamento sanitário na sua casa?				
Fossa	29 (85,3%)	11 (100%)	23 (92%)	19 (100%)
Fossa negra	-	-	-	-
Rio	-	-	-	-
Não possui/Não sabe	5 (14,7%)	-	2 (8%)	-
O caminhão faz coleta de lixo na sua casa?				
Sim	13 (38,2%)	6 (54,5%)	-	5 (25%)
Não	21 (61,8%)	5 (45,5%)	25 (100%)	15 (75%)
Quais as formas de destinação do lixo (resíduos) na sua casa?				
Queima	21 (61,8%)	5 (41,7%)	21 (87,5%)	8 (34,8%)
Caminhão faz a coleta	10 (29,4%)	6 (50,0%)	-	5 (21,7%)
Deixa ao redor da casa	1 (2,9%)	-	-	1 (4,3%)
Enterra	2 (5,9%)	1 (8,3%)	3 (12,5%)	9 (39,1%)
Rio	-	-	-	-
Outro	-	-	-	-
Sua mãe ou outro familiar faz reaproveitamento de restos de alimentos (compostagem)?				
Sim	22 (66,7%)	7 (63,6%)	8 (34,8%)	12 (60%)
Não	11 (33,3%)	4 (36,4%)	15 (65,2%)	8 (40%)
Você costuma ver lixo nos rios?				
Sim	12 (42,9%)	10 (90,9%)	9 (39,1%)	15 (78,9%)
Não	16 (57,1%)	1 (9,1%)	14 (60,9%)	4 (21,0%)

Como o esperado, devido às características da região, a maioria faz uso de águas subterrâneas (93,2%) e possuem como destinação dos efluentes domésticos a fossa (92,1%). Apenas uma parcela das comunidades tem acesso à coleta de resíduos pelo órgão público (26,7%),

enquanto os outros 73,3% são compelidos a dar outra forma de destinação aos seus resíduos, tais como queima, aterramento e descarte no quintal/terreno.

Já a Figura 2 apresenta os percentuais dos principais problemas ambientais ocorrentes na área de estudo.

Figura 2 – Problemas ambientais ocorrentes na região, Santa Rosa e Vale do Anari, Rondônia, 2013.



Conforme Figura 2, foram obtidos durante a coleta de dados os principais problemas ambientais que ocorrem em cada município, os mais apontados foram desmatamento e queimadas, seguidos de poluição das águas e caça de animais. Sendo que os principais animais caçados são paca (*Cuniculus paca*), veado (*Ozotocerus bezoarticus*), porco do mato (*Pecari tajacu*), anta (*Tapirus terrestris*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), onça-pintada (*Panthera onca*), tatu (*Tolypentis tricinctus*), jacaré (*Melanosuchus niger*) e cutia (*Dasyprocta leporina*).

A Tabela 1 em conjunto com a Figura 2 permite diagnosticar isoladamente os problemas ambientais de cada localidade. Esse diagnóstico é importante, pois permite elencar os problemas ambientais presentes e estudar formas de intervenção e mitigação dos mesmos.

Recomenda-se um diagnóstico ambiental antes da implantação de um Projeto de

Educação Ambiental, permitindo levantar assuntos pertinentes ao público do projeto, respeitando assim as peculiaridades de cada região. Usando como exemplo a Figura 2, o item “assoreamento” não é um impacto muito ocorrente em relação aos outros no distrito de Santa Rosa, já no município de Vale do Anari apresentou uma ocorrência de 1 em cada 8 registros, mostrando assim que durante a implantação de um Projeto de Educação Ambiental, seria um tema relevante.

Em relação ao termo percepção ambiental, derivado do latim *perception*, é definido na maioria dos dicionários da língua portuguesa como: ato ou efeito de perceber; combinação dos sentidos no reconhecimento de um objeto; recepção de um estímulo; faculdade de conhecer independentemente dos sentidos; sensação; intuição; idéia; imagem; representação intelectual (MARIN, 2008). Destarte, a Tabela 2 apresenta alguns aspectos relacionados à percepção ambiental.

Tabela 2 – Percepção ambiental analisada por meio da amostra estudada (N = 91) nas escolas municipais rurais de Vale do Anari e Vale do Paraíso, Rondônia, 2013.

Questão	Santa Rosa (Vale do Paraíso)		Vale do Anari	
	Discentes (n=35)	Docentes (n=11)	Discentes (n=25)	Docentes (n=20)
O que você entende por meio ambiente?				
Soube definir	9 (25,7%)	5 (45,4%)	11 (44%)	12 (60%)
Definiu parcialmente	15 (42,9%)	5 (45,4%)	11 (44%)	7 (35%)
Não soube responder	11 (31,4%)	1 (9,1%)	3 (12%)	1 (5%)
O que você entende por qualidade de vida?				
Soube definir	8 (22,9%)	6 (54,5%)	7 (28%)	10 (50%)
Definiu parcialmente	7 (20%)	2 (18,2%)	10 (40%)	6 (30%)
Não soube responder	20 (57,1%)	3 (27,3%)	8 (32%)	4 (20%)
O que você entende por Reserva Biológica do Jaru?				
Soube definir	9 (25,7%)	5 (45,4%)	2 (8%)	12 (60%)
Definiu parcialmente	5 (14,3%)	6 (54,5%)	9 (36%)	5 (25%)
Não soube responder	21 (60%)	-	14 (56%)	3 (15%)
Qual a importância da REBIO do Jaru? De uma nota de 1 a 5, sendo 1 para sem importância e 5 para muito importante.				
1	-	-	2 (9,1%)	-
2	-	-	1 (4,5%)	-
3	6 (19,3%)	-	4 (18,2%)	2 (10%)
4	8 (25,8%)	1 (9,1%)	1 (4,5%)	1 (5%)
5	17 (54,8%)	10 (90,9%)	14 (63,6%)	17 (85%)
Você tem conhecimento dos rios que banham a sua região?				
Sim	17 (56,7%)	8 (88,89%)	11 (50%)	14 (82,3%)
Não	13 (43,3%)	1 (11,1%)	11 (50%)	3 (17,3%)
Em sua opinião, qual a importância dos rios? De uma nota de 1 a 5, sendo 1 para sem importância e 5 para muito importante.				
1	-	-	2 (8,3%)	-
2	6 (18,7%)	-	1 (4,2%)	-
3	2 (6,2%)	-	2 (8,3%)	-
4	1 (3,1%)	-	1 (4,2%)	-
5	23 (71,9%)	11 (100%)	18 (75%)	20 (100%)
Você adotaria novos procedimentos para melhoria do meio ambiente e da sua comunidade?				
Sim	30 (85,7%)	10 (100%)	16 (64%)	18 (90%)
Não	5 (14,3%)	-	1 (4%)	-
Talvez	-	-	8 (32%)	2 (10%)

Nesse contexto, em relação à percepção dos atores referente ao meio ambiente, a maioria dos alunos (43,3%) das três escolas soube definir parcialmente o que era meio ambiente, sendo que uma considerável parcela das respostas era voltada para ações de preservação/conservação. Já os professores definiram bem o que era meio ambiente (52,7%). “Torna-se mais significativo, estabelecê-lo como uma ‘representação social’, ou seja, uma visão que deve evoluir no tempo e depende do grupo social em que é utilizada ou está inserida” (DE SOUZA; AGUIAR, 2018, p. 183).

Em geral, sobre a qualidade de vida, a maioria dos indivíduos, cerca de 38,5%, não soube definir este item (TABELA 2). Apesar da grande proximidade com a Rebio do Jaru, 58% dos alunos não sabiam caracterizar o que e qual a função da UC, 23% definiu parcialmente o que seria. Apesar destes dados, 51,7% dos alunos consideram a Rebio do Jaru como muito importante, com nota máxima.

Quanto ao conhecimento da hidrografia da região, 6 em cada 10 indivíduos conhecem os rios que banham os municípios e que eles apresentam grande importância para eles e para o meio ambiente. Foi indagado no

questionário se os pesquisados adotariam medidas de melhoria do meio ambiente e de suas comunidades, e 81,3% afirmaram que sim, no item “talvez” havia o campo de justificativa da resposta, e a maioria relatou que participariam desde que houvesse a integração de todos os membros da comunidade.

4. CONCLUSÕES

Sob a ótica da manutenção e melhoria da qualidade ambiental, estudos de diagnóstico e percepção ambiental são sumamente importantes para determinar medidas intervenientes, sobretudo em unidades de conservação, identificando tanto os problemas ambientais da região, como a forma que a comunidade observa esses problemas e o meio ambiente circunvizinho.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Decreto-Lei n. 83.716, de 11 de julho de 1979. Cria, no território Federal de Rondônia, a Reserva Biológica do Jaru. Diário Oficial da União, Brasília, n. 83, p. 2, 12 jul. 1979. Seção 1.
- [2] Brasil. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Diário Oficial da União, Brasília, 19 jul. 2000.
- [3] Cracraft, J. Historical Biogeography and Patterns of Differentiation Within the South American Avifauna: Areas of Endemism. In: BUCKLEY, P. A.; FOSTER, M. S.; MORTON, E. S.; RIDGELY, R. S.; BUCKLEY, F. G. (Org.). Neotropical Ornithology. Washington: American Ornithologists Union, 1985, p. 49-84.
- [4] De Souza, W.; Aguiar, R. G. Educação Ambiental em duas escolas localizadas no entorno da Reserva Biológica do Jaru–Amazônia Ocidental. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 13, n. 1, p. 172-191, 2018.
- [5] Hammes, V.S. Educação Ambiental e Cidadania. Brasília, Embrapa, 2012.
- [6] Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de prevenção e combate aos incêndios florestais na Reserva Biológica do Jaru (2006-2007). Ji-Paraná, 2006. 16 p.
- [7] Margulis, S. Banco Mundial. Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira. Brasília: 1ª ed., 2003.
- [8] Marin, A.A. Percepção Ambiental e Imaginário dos moradores do município de Jardim/MS. 2003. 307f. Tese (Doutorado em

Observando, compreendendo e reagindo à percepção de cada indivíduo. Permitindo elencar temas de intervenção que são pertinentes à comunidade, respeitando assim suas peculiaridades sociais, econômicas, culturais e ambientais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à unidade ICMBio sede de Ji-Paraná (RO) pela contribuição essencial na logística de transporte e desenvolvimento da pesquisa, em especial aos analistas ambientais Luciana Nars, Simone Santos, Luciano Jesus de Lima e Patrícia Ribeiro e aos corpos docentes das escolas envolvidas, que acolheram o projeto piloto de educação socioambiental desde o seu início.

Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, 2003.

- [9] Marin, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. Pesquisa em educação ambiental, v. 3, n. 1, p. 203-222, 2008.
- [10] Mello, N. G. R.; Artaxo, P. Evolução do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal. Revista do Instituto de Estudos Brasileiros, v. 66, p. 108-129, 2017.
- [11] Menezes, M. O controle qualificado do desmatamento e o ordenamento territorial na região Amazônica. In: Ministério do Meio Ambiente (ed.). Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia. Pp. 103-151. Brasília, 2001.
- [12] Mma – Ministério do Meio Ambiente. Primeiro relatório para a convenção sobre a diversidade biológica. Brasil. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, 1998.
- [13] Mma. Ministério do Meio Ambiente. Decreto n. 8505, de 20 de agosto de 2015. Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA). Brasília, 2015.
- [14] Oliveira, N.R. Maternidade de adolescentes de periferias sociais e urbanas: algumas análises à luz da Psicologia Ambiental. Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano. São Paulo, v. 15, n. 1, p. 69-77, 2005.
- [15] Oliveira, L. A. VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, 2011, Ribeirão Preto. A Pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil. Ribeirão Preto, 2011.
- [16] Pato, C. Comportamento ecológico: relação com valores pessoais e crenças

ambientais. 2004. 164f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

[17] Reigota, M. O que é educação ambiental. 2. ed. rev. São Paulo: Brasiliense, 2009.

[18] Silva, M. P. M. Criação e Implementação das Reservas Biológicas. Rio de Janeiro: PUC – Rio, 2009.

[19] Sorrentino, M. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Unesco, 2007.

[20] Whyte, A. V. T. La Perception de Environnement: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain. Paris: UNESCO, 1978.

[21] Wwf, 2010. Amazon Alive! A decade of discovery 1999 - 2009. 57 p

Capítulo 3

A RELAÇÃO DO SER HUMANO-AMBIENTE: POR UMA RELAÇÃO SUSTENTÁVEL!

José Cavalcante Lacerda Junior

Maria Inês Gasparetto Higuchi

Taisa Lorene Sampaio Farias

Resumo: O texto apresenta a urgência contemporânea de refletir sobre a relação do ser humano com o ambiente. Objetiva compreender quais são as bases que sustentam a construção moderna líquida e sua interface na relação ser humano-ambiente. Para ressaltar-se como a modernidade pode ser caracterizada como líquida, isto é, o caráter fluido das instituições, estruturas e relações que configuraram um ser humano centrado no individualismo que aparta de si o cuidado para com aquilo que está ao seu entorno, inclusive o ambiente. Desse modo, como resultado, pode-se sinalizar que: 1) torna-se urgente a necessidade de superar o modelo mecanizado e dualista que orientou a relação ser humano-ambiente na modernidade, e, 2) outra relação é possível através do cuidado, enquanto elemento que perpassa a relação com o elemento ético. Assim, considera-se ser urgente a reflexão e práticas que considerem o reconhecimento dos meandros que atravessam o contemporâneo, tendo o cuidado como fundamento sustentável de uma postura hodierna que busca integrar a relação ser humano-ambiente. Enfim, frente às apocalípticas demonstrações extremas da natureza é imprescindível a reflexão sobre nossa relação com o meio. Por isso, outra relação ser humano-ambiente deve ser possível e sustentável.

Palavras-chave: Modernidade, Sustentabilidade, Cuidado.

1. INTRODUÇÃO

Mais do que nunca se fala sobre a urgência de compreender a relação ser humano e ambiente. E isso não é à toa. Sabe-se que quanto mais descaso com esta temática mais o ser humano está sujeito a consequências que afetam diretamente sua forma de existir nesse mundo, uma vez que não consegue dimensionar com precisão a maneira de como o ambiente irá reagir frente práticas abusivas de exploração dos recursos naturais. Um ponto em comum, no entanto, torna-se claro: um fenômeno natural que ocorre no oriente causa respingos aos povos amazônidas, sinalizando que estamos plenamente interligados.

Diante de tal urgência, verifica-se que a sociedade no início do século XXI caracteriza-se pela globalização, pelo consumismo, pelo cientificismo e pela transformação do ser humano em simples coisa ou objeto (BAUMAN, 2001; 2009). Em nossa dita sociedade moderna, encontra-se uma forte tendência em banalizar tanto o ser humano quanto o meio no qual está inserido. Em nome da produtividade e crescimento econômico, o ser humano e o ambiente são tratados como objeto e/ou algo descartável.

Diante de tais conjunturas, a abordagem do presente artigo parte do seguinte problema: diante da modernidade, caracterizada como líquida conforme Bauman (2001; 2007; 2009), como pensar a relação do ser humano com o ambiente? Visando uma reflexão que se aproxime de tal problemática, a pesquisa se debruçou alcançar o seguinte objetivo: compreender quais são as bases que sustentam a construção moderna caracterizada como líquida e sua interface na relação ser humano com o ambiente.

Enquanto instrumento para construção de sua metodologia, o referido artigo tomou como ponto de partida um levantamento bibliográfico, que está voltada para a compreensão do contexto no qual a modernidade se construiu, evidenciando a perspectiva de Bauman sobre o cenário atual, referendando os aspectos que pululam o contexto moderno no que diz respeito a relação do ser humano com o ambiente.

O texto está organizado em três tópicos, a saber: 1) O cenário moderno: de sua base filosófica a liquidez, que tem a pretensa ideia de fornecer alguns elementos que possam contextualizar a modernidade hoje; 2) O encontro com a sustentabilidade, o qual objetiva destacar os meandros contemporâneos que norteiam a relação ser

humano e o ambiente mediante a sustentabilidade; por fim, 3) Uma outra relação é possível, onde se tece algumas considerações sobre a urgência de pensar e construir uma outra relação homem-natureza mediante o cuidado.

Assim, acredita-se que os dados advindos do presente estudo possibilitam uma reflexão acerca da problemática da supracitada, objetivando, eminentemente, compreender a relação entre ser humano e ambiente como facetas complementares e integradas de um aspecto inevitável: salvaguardar ambos.

2 O CENÁRIO MODERNO: DE SUA BASE FILOSÓFICA A LIQUIDEZ

Uma das bases que sustentam a construção da modernidade se dá na afirmação antropocêntrica frente à religiosidade cristã (REALE, 1991). Essa perspectiva proporcionou na seara social a elaboração de novos conceitos, teorias e métodos. A concepção em voga de cultura e natureza reposiciona o lugar do homem no universo e tal situação reclama novas respostas. As fontes que até então eram vigentes, fideísmo e teocentrismo, gradativamente vão sendo substituídas e o indivíduo se descobre como única resposta. É na razão subjetiva que se constituirá a nova concepção de conhecimento, encabeçada pelo taxativo Descartes: penso, logo existo (DESCARTES, 1999).

O ser racional mergulha em si mesmo, descobre suas potencialidades, e, passa a querer dominar a grandeza do universo ao buscar mensurá-lo e conhecê-lo na sua totalidade. Passa-se a perscrutar os mistérios do cosmos com o objetivo de compreendê-lo e sobrepujá-lo. O surgimento da modernidade é caracterizado pela razão, que prega uma extrema confiança na capacidade da mesma dominar e confinar a natureza aos seus ditames. Não é à toa que nessa época o termo "iluminismo" possui vários sinônimos em diversas línguas como, por exemplo, "philosophie des lumieres" para os franceses, "aufklärung" para os alemães, "iluminismo" para os italianos, e, "enlightenment" para os ingleses. (ABBAGNANO, 2007)

Com o desenvolvimento das Ciências Naturais, em pleno século XVII, impactou-se uma reorganização estrutural do ser humano, que se viu como mais um dos elementos no imenso cosmos. No entanto, agora, tal

universo seria passível de ser mensurado matematicamente. Pensadores como Copérnico, Galileu Galilei e Isaac Newton, só para citar alguns, possibilitaram ao ser humano, alargar o intuito de desvendar os mistérios da natureza (CHAUÍ, 2001). A Ciência que neste momento se constitui pode ser ilustrada pelo modelo heliocêntrico do sistema solar formulado por Nicolau Copérnico e que se opõe ao modelo geocêntrico de cosmos de tradição aristotélica, formulado na antiguidade clássica por Claudio Ptolomeu.

A compreensão da natureza balizada pela física de Newton perpassa a metáfora do universo como um grande relógio, sendo Deus o relojoeiro. Quanto mais o ser humano, por intermédio do conhecimento racionalizado, consegue decompor o universo em seus mecanismos internos, melhor será o entendimento deste. Assim, a modernidade se constrói enquanto decomposição, fragmentação e especialização, tornando a física a rainha das ciências, pois consegue provar que os fenômenos naturais possuem regras e leis que norteiam suas ações.

Do ponto de vista epistemológico, Descartes e Newton, orientam a modernidade a um fato: havia um mundo criado e estruturado como uma grande máquina, cujo funcionamento seguia suas próprias leis. A diferença entre seus pensamentos está na descoberta das teorias explicativas para esta máquina (MORETO, 2003).

O florescimento do pensamento destes dois filósofos proporcionou um considerável avanço no aspecto metodológico das Ciências ditas naturais. Paradoxalmente ao desenvolvimento das ciências naturais, tendo a física como expoente, as chamadas Ciências Humanas começam a galgar no campo da cientificidade no século XVIII. Nessa circunstância se verifica um “atraso” das Ciências Humanas no que tange à questão do método, pois, a singularidade dessas, não lhes permite configurar ou estruturar um método que fosse capaz de identificá-las como ciências. A busca de fundamentos para uma teoria geral das ciências humanas, tornar-se-á mais rigorosa no século XIX, onde algumas teorias se debruçarão sobre tal questão.

O processo científico irrefreável pelo qual se entusiasmou o ser humano no século XIX na Europa, parte da crença absoluta na Ciência e suas aplicações na indústria. A prova disso

é a Revolução Industrial. O ser humano moderno se reconhece como alguém capaz e com inúmeras possibilidades de dominar a natureza. O culto prestado a Deus (típico da Idade Média) passa agora a ser prestado à razão que, através da Ciência, tornava possíveis respostas mais coerentes e lógicas aos questionamentos e problemas do ser humano, como os revelados pela industrialização, como o inchaço urbano, miséria, mendicância, prostituição, alcoolismo e epidemias (MARTINS, 1994).

A modernidade passa a “morar” no campo imanente por via da experiência. Com a busca de métodos seguros e o controle da experimentação, a Ciência ganha espaço e consegue, nesta altura, sua autonomia. A Ciência passa a buscar sua aplicabilidade e o seu valor se encontra na sua utilidade prática e no uso de sua técnica. Com o decorrer da modernidade, percebemos que a “Ciência pura” é fundida com a técnica, passando a predominar a partir deste momento o resultado das aplicações científicas. Passamos a acreditar que a Ciência podia e devia conhecer tudo. A razão científica tornava-se instrumental e utilitarista no qual o cientista passa a interferir e a controlar os objetos da natureza e o próprio ser humano (CHAUÍ, 2001). Eis aí o paradigma da modernidade ou da subjetividade da razão individual da consciência (MARQUES, 2002).

Ao assentar a razão como a grande realizadora de feitos e a resolução das obscuridades dos contextos sociais, a modernidade configurou-se no crivo da subjetividade como promessa de solucionar os mistérios ontológicos e gnosiológicos produzidos pelo ser humano e suas circunstâncias sócio-históricas. Ortega (1982) percebe que a modernidade, tendo principalmente Descartes, como expoente, acredita que o cosmo possui uma ordem racional e passiva de ser conhecida, através da razão físico-matemática. Para esse filósofo, a modernidade direciona um outro tipo de fé, diferente da transcendentalizada no medievo, enraizada no próprio ser humano.

Esta crença moderna conduz o ser humano a um fracasso, pois não conseguiu explicar os problemas e nem esclareceu as complexas estruturas do homem moderno no mundo. Ortega (1982, p.36) constata que “o humano escapa à razão físico-matemática como a água por uma peneira” e declara a necessidade se pensar nas estruturas, a partir da vida, isto é, da espontaneidade, da

sensibilidade e das ações concretas emergentes do viver diário, conforme explicita Harvey (1993) ao destacar que a modernidade, enquanto projeto iluminista, possui a dificuldade de se erguer na irônica ilusão da racionalidade, conforme as críticas de Weber, Nietzsche e Rousseau. Imerso na desconfiança, há um abalo e uma perda de segurança sobre as crenças e propostas da modernidade.

Sob tal ótica, reconhece-se que o progresso racional da modernidade não se cumpriu. Problemas de cunho existencial se propagaram encontrando “terreno fértil” na forte tendência em banalizar a vida, a qual é tratada como algo descartável, onde os não-aptos são abocanhados pelo sistema de produção capitalista, gerando um descontentamento para com a modernidade.

Para além de um descontentamento, as rápidas transformações no último século e no início deste, atingiram todos os aspectos do ser humano, modificando o seu cotidiano, sua forma de estar e representar no mundo. A modernidade, essencialmente industrializada e materializada, vem se moldando mediante a produção de bens intangíveis, isto é, a produção de bens materiais ganha um formato de desenvolvimento de produtos, de gestão, de conhecimento. Contudo, embora essa transição seja explícita, a essência da modernidade capitalista se mantém: produção de mercadoria e lucro. Muda-se a forma, mas mantém a essência.

Por isso, não se cumpre em afirmar uma “pós-modernidade” como uma nova configuração temporal hoje. Não há uma ruptura com as estruturas modernas, mas trata-se uma transformação dentro de uma estrutura contínua. A modernidade se reconfigura e ganha novas nuances. Bauman (2001) utiliza a expressão modernidade líquida como uma metáfora para afirmar o caráter fluido das instituições, estruturas e relações que configuraram um ser humano centrado no individualismo que aparta de si o cuidado para com aquilo que está ao seu entorno, inclusive o ambiente. É essa expressão, que orienta a compreensão do contexto moderno atual: modernidade líquida.

Para exemplificar o contexto contemporâneo, Bauman (2001) evoca o pensamento de Marcuse, que afirma: “o problema que enfrentamos é a necessidade de nos libertarmos de uma sociedade que desenvolve em grande medida as

necessidades materiais” (2001, p. 23), por isso, apresenta que ser moderno, hoje, significa: 1) Colapso da antiga ilusão: a história é racional; 2) Privatização das tarefas e deveres. Assim, a sociedade de indivíduos promove a desintegração da cidadania.

Isso significa dizer que fase líquida da modernidade na qual estamos inseridos possui uma configuração da identidade impulsionada pelo desejo, que desagua numa teia da indústria cultural, que fomenta através do consumo a busca constante por realizações pessoais e sociais. Somos, dessa maneira, uma sociedade consumista e individualizada, onde a quebra dos vínculos coletivos projeta um indivíduo deprimido e solitário. O capitalismo leve gera o desmantelamento das redes protetivas e normativas da sociedade, concentrando no indivíduo, e somente nele, o agente responsável pela vida. Livros de auto-ajuda, conselhos e orientações, por exemplo, tornam-se um vício e colaboram no ciclo do consumo.

Dessa maneira, o decurso da modernidade evidencia que com a busca de conhecer aquilo que é próprio do ser humano, acabou por produzir uma concepção mecânica e fragmentada, visualizada na concepção cartesiana de ser humano e o ambiente. A visão mecanicista nutriu as concepções filosóficas da modernidade que proporcionou uma compreensão do ser humano e, conseqüentemente, sobre o ambiente a partir da fragmentação, isto é, a análise dualista cartesiana sobrepôs o ser humano (sujeito racional) ao ambiente (objeto passivo).

Assim, a modernidade líquida, como herdeira dessa perspectiva, impulsiona inúmeras transformações que pululam nosso cotidiano, tendo a exacerbação do individualismo, fruto do capitalismo, como proposta que encerra a possibilidade de coletividade e não dão conta dos anseios das sociedades, bem como afunilaram a relação ser humano e ambiente para uma conjectura ainda mais antagônica. Diante desse quadro, como pensar ser humano com o ambiente hoje? Essa é a pergunta que orienta nosso próximo “porto” teórico.

3.0 ENCONTRO COM A SUSTENTABILIDADE

O consumismo comungado com o contexto capitalista busca, a seu modo, produzir resultados que proporcionam uma melhor condição de vida, tendo como pano de fundo a ideia de lucro. Com base nessa racionalidade, não se pode negar que houve um avanço considerável no que tange aos “mecanismos” que colaboram para o desenvolvimento da vida humana. Por meio dela, por exemplo, o ser humano pode se comunicar de uma aldeia do interior amazônico com qualquer outro canto do planeta. Nunca os avanços produtivos do mundo global colaboraram tanto como na modernidade líquida. É inegável o progresso, nesse sentido. Em nosso último século, XX, segundo Housbawn (1995) construiu-se uma era dos extremos, onde as invenções e engenhosidades humanas produziram muito mais que em qualquer época.

Porém, é notório que tal progresso ocorreu para alguns poucos, enquanto a maioria ficou à margem. Isso se revela gritante quando se reconhece que parte considerável dos habitantes da terra padece de fome e inúmeros são analfabetos. Pode-se dizer que a sociedade moderna se constituiu na medida em que “cavou” um abismo ainda maior entre àqueles que podem e àqueles que ficam à mercê da benevolência; entre ricos e pobres, entre os países do norte e os países do sul, entre os desenvolvidos e os subdesenvolvidos (BAUMAN, 2001).

No que tange a relação ser humano e ambiente, em muito a formatação da modernidade líquida entendeu o ambiente como espaço de exploração e produção de riquezas no mundo capitalismo, degradando-o e abusando-o. Lowi (2005) evidencia que a sociedade atual estabelece uma relação de subjugação, dominação e utilitarismo. E ainda, a supracitada relação deixou de lado o campo dos sentimentos e emoções e enveredou-se pelo pragmatismo econômico (Boff, 1999) provocando o bem-estar de pouquíssimos e afundaram-se no poço da miséria milhões de homens e mulheres.

Diante de tais considerações, pensar a relação ser humano e ambiente é “navegar” num espaço de reflexão dos problemas sociais que afligem a humanidade. A insensibilidade de grande parte da sociedade diante do crescente e assustador fenômeno da fome, por exemplo, reconfigura-se na urgência de discutir e propor reflexões e

práticas no bojo da modernidade líquida a respeito dessa problemática.

É imprescindível a “leitura” da realidade em que estamos inseridos. Utilizando-se do entendimento de Freire (2003) ler significa representar, isto é, a afirmação do sujeito, de sua história como produtor de linguagem e de sua singularização como intérprete, isto é, entender os aspectos que circundam o sistema social, bem como a condição humana que hoje se propaga, torna-se uma etapa fundamental para a construção crítica do ser humano, principalmente, no que tange nossas mazelas, como a fome.

Essa perspectiva foi reforçada pelo Relatório Mudança Climática 2014: impactos, adaptação e vulnerabilidade do Painel Intergovernamental para a Mudança Climática - IPCC, o qual destaca que os efeitos do aquecimento global incidirão diretamente sobre a saúde, economia, alimentação, enfim, em circunstâncias essenciais para a vida humana e para a própria natureza. E ainda, o relatório, O Estado da Insegurança Alimentar no Mundo 2015, divulgado pela ONU para a Alimentação e a Agricultura - FAO, em 2015, demonstra que aproximadamente 795 milhões de pessoas no mundo encontraram-se em numa conjuntura de fome. Isto significa que 01 de cada 09 pessoas no mundo, estão em situação de fome. E ainda, destas 795 milhões de pessoas, 780 milhões vivem em regiões em desenvolvimento (FAO, 2015).

A FAO, ao mesmo tempo que apresenta tal cenário, centraliza a reflexão justamente no eixo relação ser humano e ambiente quando propõe alguns motores que podem impulsionar a segurança alimentar e nutrição, como: a) o crescimento econômico quando este é um crescimento inclusivo, isto é, quando promove o acesso equitativo aos alimentos, principalmente dos mais pobres; b) crescimento da produtividade agrícola, isto é, investir na capacidade da agricultura familiar com a função de reduzir a pobreza e fome; c) melhorar o vínculo comércio internacional com a segurança alimentar; d) proteção social, ou seja, fomentação de programas que estimulam transferência de renda com a finalidade promover a segurança alimentar e nutrição, a saúde e a educação.

Nessa confluência, ser humano e ambiente, que historicamente vêm sendo confrontadas por intermédio de uma série de diferenciações, buscam em última instância, “celebrar as singularidades do prodígio

humano frente aos desígnios da natureza” (PELEGRINI, 2006, p.115). Essa perspectiva permite entender essa relação como processo, isto é, como algo que não está estanque e finalizado, pelo contrário, como algo aberto, onde os inúmeros elementos que a pululam constituem-se numa tessitura que compreende o contexto que atravessa os seus sujeitos.

Diferente da visão mecanizada e dualista que separa ser humano e ambiente, torna-se fundamental o vislumbamento de uma relação traçada pelo envolvimento, fomentada pelo processo e aglutinada na integralidade: relação ser humano-ambiente¹. Com efeito, um dos maiores desafios à modernidade é atenção direta para com relação do ser humano com o seu local de existência, numa emergência integradora dessas duas condições simbióticas: ser humano-ambiente.

Nas últimas décadas, desenrolaram-se algumas mobilizações pela busca de soluções que viessem melhorar a relação do ser humano-ambiente (SCHÜTZ et al 2012). Reuniões e Assembleias, como a Eco 92 e a assinatura do Protocolo de Kioto em 1997, por exemplo, movimentam tanto a esfera pública como a privada a pensar sobre a situação ambiental do planeta. Nesse cenário emerge a sustentabilidade, que em um sentido ampliado, apresenta-se como área que concentra uma série de objetivos desejados ao longo do tempo, o que lhe empresta um caráter extremamente dinâmico dependente com o sentido de refletir e propor modos de compreender a relação do ser humano com a natureza ao longo do tempo.

Com eventos e discussões que remontam ao Clube de Roma e a Conferência de Estocolmo, o conceito de sustentabilidade é difundido mundialmente em 1987 através da com a divulgação do Relatório Brundtland. Nesse documento, sustentabilidade emerge como desenvolvimento de um mundo sustentável que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1987).

¹ A partir de agora irá ser utilizada de agora em diante a expressão “relação ser humano-meio ambiente” para sinalizar a ideia de complementariedade, diferente da expressão “ser humano e meio ambiente”, em que há o sentido de soma, mas ao mesmo tempo de manutenção do isolamento.

A definição aparece arraigada com a preocupação econômica, mas não apartada dos problemas sociais e ambientais. Do seu aparecimento até hoje há uma diversidade de interesses e interpretações, que em torno da mesma gravitam numa crença comum de que a humanidade está ameaçada. Nesse sentido, Nascimento (2012) aponta quatro (04) formas de entender tal ameaça dentro do bojo da sustentabilidade: 1) Comprometimento do planeta no que diz respeito a sua manutenção; 2) A vida, e não unicamente o planeta, estaria ameaçado; 3) O gênero humano seria extinto; 4) Degradação das condições de vida da humanidade.

Com efeito, Nascimento (2012) considera salutar, destacar que hoje a noção de sustentabilidade pode se configurar como um novo campo social, composto de diversos atores, regras específicas e contínuas mudanças. Diz ele: “[...] perceber a sustentabilidade como um novo campo, significa que a mesma deixou de ser um conceito, uma noção ou um valor, para se tornar uma arena de disputa com objetos, agente e regras próprias” (2012, p. 46).

Enquanto campo, Nascimento (2012) afirma que a sustentabilidade se diferencia dos demais campos por: 1) não ser um campo, estritamente, disciplinar; 2) configurar-se na multidimensionalidade; 3) ser construído por uma profusão de vozes e práticas. Esse caráter interdisciplinar e polifônico da sustentabilidade agrega, contudo, um elemento em comum: participa do campo da sustentabilidade quem tem como objetivo a preocupação com o futuro da humanidade. Esse é o eixo central de acesso, pertencimento e partilha das nuances da sustentabilidade.

Como processo é possível pensar a sustentabilidade mediante modos alternativos de pensar, abrindo-se a modos e maneiras diferentes de conceber a relação ser humano-ambiente, transfigurada numa realidade plural que harmoniza as diferentes nuances. É nesse sentido, que se encontra a compreensão holística apresentada por Capra (2005; 2006), que reconhece o ambiente como um elemento fundamental para uma vida humana viável, sustentável e sistêmica.

Pensar o ambiente como um grande organismo vivo, demanda a necessidade de compreender a sustentabilidade como um fazer que se sobreponha ao utilitarismo e ao pragmatismo impregnado na mentalidade

moderna. Em outras palavras, uma concepção que convoque a compreensão do ser humano, como o ponto singular na complexa teia orgânica que articula um cuidado para com a mesma.

Assim, a relação existente entre ser humano-ambiente pode ser entendida quando assumimos em nossa atuação elementos que buscam uma compreensão do relacionamento recíproco do ser humano com o ambiente, seja ele natural ou construído, ou seja, como é que se dá o processo de interação do indivíduo com o meio que está inserido. Enfim, a identificação entre o indivíduo com o seu entorno, pode possibilitar comportamentos e exercícios de práticas que evidenciem a sustentabilidade. Nesse processo, o lugar no qual está inserido passa a ser visto como espaço de cuidado para com o ambiente e consolidação de sua identidade cultural. Essa é a perspectiva que orienta nosso próximo tópico.

4. UMA OUTRA RELAÇÃO É POSSÍVEL!

A sustentabilidade, enquanto campo, é instigada a experimentar e vivenciar um tempo de diversidade, de possibilidade, de abertura, enfim, de situações que escapam aos métodos e instrumentos definidos como basilares do construir práticas que atentem ao contexto no qual estamos imersos. A dimensão subjetiva da qual desembocam os parâmetros do conhecimento ganha contornos na relação entre o ser humano e o contexto ao qual está inserido.

Como uma teia, o campo da sustentabilidade, necessita ser tecida mediante uma complexa relação que se dá mediante inúmeros outros elementos. É mediante esse contexto, que é possível refletir sustentabilidade com seus aspectos culturais. A cultura destina-se, a dar sentido à vida do ser humano, do grupo social, a criar valores comuns, enfim, a humanizar. Nesses meandros, Geertz (1989, p. 64), afirma: “[...] tornar-se humano é tornar-se individual, e nós nos tornamos individuais sob a direção dos padrões culturais, sistemas de significados criados historicamente em termos dos quais damos forma, ordem, objetivo e direção às nossas vidas”.

Pode-se dizer, então, que a cultura dinamiza-se mediante um movimento interno e com o contato com outros sistemas (LARAIA, 2001). A cultura não é, assim, um sistema estático. Sua dinamicidade acontece tanto

internamente, através de seus membros, como externamente através do contato com outras culturas. O conceito de circularidade da cultura proposto por Ginzburg (2006) reafirma esse pressuposto. Ginzburg (2006, p. 10) afirma que a circularidade cultural significa “que as influências ocorrem e se movem tanto de cima para baixo como de baixo para cima”. O entendimento acerca da cultura não pode ser assentado em um modelo padronizado ou constituído de elementos estanques e pré-estabelecidos. Os aspectos que inter cruzam e influenciam nossa construção cultural produzem uma teia complexa de interesses e articulações que se desdobram mediante dados que se constituem nas relações. Enfim, a cultura possui um caráter dinâmico, que “circula” em vários níveis de estruturas da sociedade.

É nesse contexto, que Leff (2009) entende a cultura como um recurso social capaz de ser usada destrutiva ou racionalmente na relação do ser humano com o meio ambiente. Observando os povos indígenas da América Latina, o mesmo destaca que o aspecto cultural fomenta um jeito étnico de apropriação do seu meio, determinando uma forma de relação que concebe o aproveitamento sustentável e integrado seus ecossistemas, isto é, o conhecimento cultural emerge como instrumentos na configuração da complementariedade entre ser humano-meio ambiente. Por isso, Leff (2009, p.123) apresenta o conceito de cultura ecológica “como um sistema de valores ambientais que reorienta os comportamentos individuais e coletivos em relação às práticas de uso dos recursos naturais e energéticos”.

Esse entendimento leva em consideração que uma outra relação do ser humano-ambiente atravessa a apropriação dos aspectos simbólicos e culturais que fomentam a constituição do ser humano, que a partir daí constrói suas formas de conhecer o mundo e relacionar-se com o ambiente. Em outras palavras, pensar uma outra relação do ser humano com o seu meio significa convocar a compreensão complexa de uma teia orgânica que articula um cuidado para com a mesma, ou seja, uma relação complexa, que interage de forma plural e diversa, onde qualquer peça recebe especial atenção e cuidado para o bom funcionamento de todo ambiente possibilite sua compreensão integral.

Pensar o ambiente como um grande organismo vivo, demanda a necessidade de se pensar as bases da modernidade líquida

como um fazer que se sobreponha ao utilitarismo e ao pragmatismo impregnado na mentalidade moderna (BOFF, 1999). Esta conjuntura reabre no ser humano a sua consciência a responsabilidade sobre si e sobre o ambiente, superando desta forma a mesquinhez e a voracidade, que até então, domina essa relação, dando um reequilíbrio e harmonia dinâmica a essa relação. Por isso, sem utopismos e ingenuidade teórica, tal perspectiva é possível. Cavalcanti (2015) apresenta a experiência do novo paradigma de desenvolvimento do Reino do Butão², que substituiu o Produto Interno Bruto – PIB, como referência de riqueza e desenvolvimento do país. Pela Felicidade Nacional Bruta – FNB.

Cavalcanti (2015) narra que substituição acontece com a ascensão do Quarto Rei do Butão, em 1972, que decide implementar uma política que, primeiramente, estivesse dentro dos parâmetros da FNB, como o não ingresso de Butão Organização Mundial do Comércio – OMC, a não construção de grandes hidrelétricas para exportação de energia. A base desse modelo político tem por base o entendimento que a relação ser humano-ambiente são elementos integrantes indispensáveis de um desenvolvimento holístico.

O modelo butanês é uma transgressão ao imperativo econômico e capitalista que dita os rumos da modernidade líquida. A relação ser humano-ambiente deixa de ser uma relação de dominação e utilitarismo para ser relação que prima pelo cuidado de ambos os aspectos num tessitura que leva em conta a integridade do ecossistema global. Transcorrido um pouco mais de três (03) décadas, Cavalcanti (2015) sinaliza que alguns resultados já são evidentes desde a adoção desse paradigma, como: 1) a oferta gratuita de saúde e educação para a população; 2) 99% das crianças butanesa em idade escolar frequentam a escola; 3) duplicação da expectativa de vida. Para tanto, algumas medidas foram tomadas como a proibição de outdoors que estimulem o consumo e propaganda de bebidas alcoólicas e cigarros. Outras medidas, ainda, estão em decurso como a conservação de 60% de cobertura vegetal em todo o território e a transformação a agricultura em 100% orgânica até 2020.

² O Reino do Butão é um país localizado no sul da Ásia, que faz fronteira com a China e Índia.

Conforme se verifica, Butão configura uma outra perspectiva na relação ser humano-meio ambiente. Esse modelo não atende a lógica do consumo e nem responde ao um indicador meramente quantitativo. Mas, baseia numa construção ética pautada pelo cuidado com a população presente e as gerações futuras. Essa perspectiva que se concentra no cuidado do ser humano e seu relação com o meio que o circunda uma postura teórica e prática de convivência com a natureza, com a terra, com o cosmos e para com o próprio ser humano. Como Boff (2001, p. 133) afirma “temos unicamente ele para viver e morar. É um sistema de sistemas e superorganismo de complexo equilíbrio, urdido ao longo de milhões e milhões de anos”.

Tal conjuntura encontra assento a partir de uma ética do Cuidado proposto por Boff (2001; 2005), o qual evidencia a necessidade de começar a pensar o outro não como objeto, que está sempre à mercê dos caprichos da racionalidade de alguns. Mas, iniciar um processo convivência em que a diversidade e respeito pela autonomia de cada um sejam balizas orientadoras de nossas práticas.

É neste contexto que surge o Cuidado, como possibilidade de novas maneiras de estabelecer ligações e contatos com o meio social e ambiental. Para embasar essa proposta, Boff (2001) busca no mito latino sobre o Cuidado, “luzes” para conduzir sua reflexão. O uso do termo Cuidado surge a partir do momento em que o outro enquanto alteridade passa a infligir alguma importância para o eu. Esta relação do eu com o outro será reorientada para a partilha e preocupação com a vida do outro. Este é o sentido etimológico da palavra cuidado, a qual pode derivar do latim cura/coera ou cogitare/cogitatus.

O primeiro sentido, diz Boff (2001, p.91) apregoa “a atitude de cuidado, de preocupação e de inquietação pela pessoa amada ou por um objeto de estimação”. Já o segundo revela “desvelo, solicitude, diligência, zelo, atenção, bom trato” (IDEM). Tais significados expressam que o Cuidado é mais do que um ato ou uma postura. O Cuidado revela o modo ser, intrínseco, da pessoa humana, que acontece a partir do contato direto com o outro no mundo. No entender de Boff (2005), esse entendimento revela uma condição ontológica, isto é, o ser humano é um ser de cuidado.

A relação do ser humano-ambiente, construída mediante uma ética do Cuidado emerge como necessidade para configurarmos mediante nossas relações um mundo mais humanizado e um humano mais consciente de suas ações para com a natureza. Tal alternativa recomenda um redirecionamento na maneira como entendemos si mesmo, a alteridade e o cosmos.

Pelo Cuidado, instituímos uma forma de relação em que possa assegurar a vida humana e a vida ambiental, proporcionando, assim, uma mudança de mentalidade, a qual pauta-se pela complementariedade. Esta nova alternativa pressupõe um redirecionamento da visão, sobre si, o cosmo e o transcendente. Logo, a partir do Cuidado, devemos instituir uma forma de relação em que possa assegurar a vida humana e ambiental.

A relação existente entre ser humano-ambiente pode ser entendida quando assumimos em nossa atuação com o meio ambiente práticas que buscam uma compreensão do relacionamento recíproco do ser humano com o ambiente, seja ele natural ou construído, ou seja, como é que se dá o processo de interação do indivíduo com o meio que está inserido.

Assim, quanto mais identificação houver entre o indivíduo e seu entorno, maior a possibilidade de um comportamento de preservação ambiental. Neste processo, o lugar (local de transitoriedade), torna-se espaço (local de afetividade) pela identificação do sujeito ou comunidade com o seu entorno, sendo este um processo de conservação do espaço e de adaptação do indivíduo, que deste modo preserva o ambiente e consolida sua própria identidade como um ser de cuidado. Desta forma, a relação ser humano-ambiente emerge fundado no respeito e o desenvolvimento de práticas éticas, onde as não possuem um fim em si mesmo, mas se abrem em oportunidades profícuas para refletir acerca do meio e como valorização radical do ser humano.

5. CONSIDERAÇÕES

A relação ser humano-ambiente desponta no horizonte do século XXI com uma urgência irrevogável: conceber outras perspectivas que

busquem salvaguardar a dignidade humana e o respeito para com o ambiente. Ao longo do artigo, observou-se, que mesmo com tantos avanços científicos e tecnológicos, tanto o ser humano como a natureza são tidos como mero objeto descartável, concretizando-se no campo líquido de nossa modernidade através de vergonhoso abismo entre pobres e ricos, que se concretiza nos milhares de famintos nos países do sul e nos fortíssimos investimentos na indústria do consumo.

O vislumbamento de um novo campo de entendimento que tenha por base essa relação, a sustentabilidade, emerge como campo científico que aglutina a necessidade de “dinamitar” a vergonhosa e “imoral” forma de aniquilar a vida humana e ambiental disfarçada na onda de consumismo, propagado pela capital - pragmático e utilitarista. Dessa maneira, outra relação é urgente e possível porque é chegada a hora em que o ser humano não mais pode adiar sua escolha fundamental pelos princípios que norteiam a preservação da vida.

Por isso, pensar essa relação é tratar a vida humana e ambiental como uma simbiose concretizada numa proposta comunitária, acrescida de uma moralidade que se pauta pela experiência do diferente, da complementação e da revelação daquilo que tanto o ser humano quanto o ambiente podem potencializar. Esse prisma esmaga a concepção individualista e egocêntrica que se tem do ser humano, bem como a relação objetual e utilitarista para com o meio ambiente. Conviver com cuidado é tecer afinidades construtivas numa teia da solidariedade, que culmina sempre na esperança da partilha social dos bens comuns, de forma equitativa para todos.

O cuidado constitui-se como um elemento ético, que vislumbra a adoção de determinados rumos que possam conduzir o ser humano a tomar decisões, proporcionando-lhe um bem-estar no ambiente no qual está inserido optando pela vida e por sua valorização, tendo em vista o bem-estar das gerações futuras. Enfim, pensar a relação ser humano-meio ambiente emerge como uma necessidade de fundamentar e estabelecer hoje outro tipo de vínculo, o que pressupõe e exige um exame sobre o próprio ser humano, sobre o meio ambiente, sobre o outro. Deve-se instituir uma forma de relação em que possa assegurar a correlação entre o ser humano-meio ambiente como necessidades vitais.

Assim, esse artigo considera ser urgente a reflexão e práticas que considerem o reconhecimento dos meandros que atravessam nosso contexto contemporâneo, tendo a sustentabilidade e o cuidado como fundamentos de uma postura hodierna que busca integrar a relação ser humano-ambiente. É urgente, ainda, porque é chegada a hora em que o ser humano não

mais pode adiar sua escolha fundamental pelos princípios que norteiam a vida. Frente às apocalípticas demonstrações extremas da natureza sobre o caos ecológico em que se encontra nossa casa, a Terra, é imprescindível a reflexão sobre nossa relação com o meio. Por isso, outra relação ser humano-ambiente deve ser possível!

REFERÊNCIAS

- [1] Abbagnano, Nicola. Dicionário de Filosofia. Traduzido por Alfredo Bosi. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- [2] Bauman, Zygmunt. Modernidade líquida. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- [3] _____. Tempos Líquidos. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.
- [4] _____. Vida Líquida. Tradução Carlos Alberto Medeiros. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.
- [5] BOFF, Leonardo. Ética da Vida. Brasília: Letraviva, 1999.
- [6] _____. Saber Cuidar: ética do humano – compaixão pela terra. Petrópolis: Vozes, 2001.
- [7] _____. O cuidado essencial: princípio de um novo ethos. In: Inclusão Social, Brasília, v. 1, n. 1, p. 28-35, out./mar., 2005.
- [8] CAPRA, Fritjof. As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2005
- [9] _____. Ponto de mutação. São Paulo: Cutrix, 2006.
- [10] Cavalcanti, Clóvis. Promover a felicidade no lugar da economia: a alternativa de desenvolvimento adotada no Reino do Butão. In: Souza, Pedro de. Brasil, Sociedade em movimento. Rio de Janeiro: Centro Celso Furtado, Editora Paz e Terra, 2015.
- [11] Chauí, Marilena. Convite à Filosofia. 12. ed. São Paulo: Editora Ática, 2001.
- [12] Descartes, René. Meditações. Nova Cultural. 1999. (Coleção Os Pensadores)
- [13] Geertz, Clifford. A interpretação das Culturas. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 1989.
- [14] Ginzburg, Carlo. O queijo e os vermes: o cotidiano e as idéias de um moleiro perseguido pela inquisição. São Paulo: Companhia das letras, 2006.
- [15] Harvey, David. Condição Pós-Moderna: uma pesquisa sobre as origens da Mudança Cultural. São Paulo, Edições Loyola, 1993.
- [16] Lakatos, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6.ed. – São Paulo: Atlas, 2001.
- [17] Laraia, Roque de Barros. Cultura: um conceito antropológico. 14. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- [18] LEFF, Enrique. Ecologia, Capital e Cultura: a territorialização da racionalidade ambiental. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2009.
- [19] Lowi, Michel. Ecologia e socialismo. São Paulo: Ed. Cortez, 2005.
- [20] Marques, Mario Osorio. Educação nas Ciências: interlocuções e complementaridade. Ijuí: Ed. Unijuí, 2002.
- [21] Moretto, Vasco Pedro. Construtivismo: a produção do conhecimento em aula. 4. edição. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- [22] Martins, Carlos Benedito. O que é Sociologia. 38ª ed. - São Paulo Brasiliense, 1994. (Coleção primeiros passos)
- [23] Nascimento, Elimar Pinheiro do. Sustentabilidade: o campo de disputa de nosso futuro civilizacional. In.: LÉNA, P.; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. (orgs.). Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, prosperidade e decrescimento. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.
- [24] Organización de las Naciones Unidas Para La Alimentación Y LA Agricultura – FAO. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo, Roma, 2015. Disponível em <<<http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>>>. Acessado no dia 25 de março de 2016.
- [25] Ortega Y Gasset, José. História como sistema/ Mirabeau ou o Político. Traduzido por Juan A. Gili Sobrinho e Elizabeth Hanna Cortês Costa. Brasília: Universidade de Brasília, 1982.
- [26] Santos, Antonio Raimundo dos. Metodologia Científica: a construção do conhecimento. 5. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- [27] Painel Intergovernamental Para a Mudança Climática – IPCC. Mudança do Clima 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade. Tradução de Iniciativa Verde, São Paulo: Iniciativa Verde e Instituto HSBC Solidariedade, 2015. Disponível em

<<<http://www.iniciativaverde.org.br/biblioteca-nossas-publicacoes.php>>>. Acessado no dia 25 de março de 2016.

[28] Pelegrini, Sandra C. A. Cultura e natureza: os desafios das práticas preservacionistas na esfera do patrimônio cultural e ambiental. *Revista Brasileira de História*. São Paulo, v. 26, nº 51, p. 115-140 – 2006.

[31] *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6):1407-1418, 2012.

[29] Reale, Giovanni; Antiseri, Dario. *História da Filosofia: do romantismo até nossos dias*. 6. ed. São Paulo: Paulus, 1991. (v.III)

[30] Schütz, Gabriel Eduardo et al. A agenda da sustentabilidade global e sua pauta oficial: uma análise crítica na perspectiva da Saúde Coletiva.

Capítulo 4

PERCEPÇÃO DO PAPEL DA RESPONSABILIDADE SÓCIOAMBIENTAL NAS ORGANIZAÇÕES EM ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE UMA FACULDADE DO SUL DE MINAS

Andreia Marcelina Silva Carvalho

Juliana Almeida Chaves

Thiago Paiva Almeida

Adriano Kerver de Sousa

RESUMO – Este trabalho tem por objetivo mostrar a percepção dos alunos do 8º período de Engenharia de Produção da Faculdade CEMES de Campo Belo/MG sobre o papel da responsabilidade socioambiental em organizações. Destaca-se a importância da responsabilidade socioambiental como uma nova consciência de valores, dentro das empresas, uma vez que por meio de práticas sustentáveis é possível promover a educação ambiental da população assim como desenvolver ações voltadas para o desenvolvimento social e econômico do país. Empresas que investem em sustentabilidade conscientizam que homem e natureza não são partes separadas de um todo, mas sim um. Diante do exposto, esta pesquisa se apresenta como um estudo de caso, de abordagem quantitativa. A coleta e análise de dados foi feita por meio de um questionário estruturado, aplicado aos alunos do 8º período do respectivo curso. Conclui-se que a preocupação ambiental ganhou destaque devido a sua ligação com o meio ambiente, e também com a qualidade de vida da população mundial, e que as empresas que adotam práticas sustentáveis conseguem também um diferencial competitivo no mercado.

Palavras-chave: Responsabilidade Socioambiental. Meio Ambiente. Sustentabilidade. Educação Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

O mundo tem vivido grandes crises socioambientais decorrentes do avanço da globalização, da tecnologia e do modelo civilizatório vigente, o que implica a necessidade de uma educação ambiental reflexiva e crítica, com o intuito de emancipar o ser humano integralmente, dotá-lo da capacidade de ser um sujeito consciente, atento e atuante no seu meio.

Para entender a necessidade da conscientização dos problemas ambientais e buscas por uma transformação social, é preciso também compreender o significado de meio ambiente, que para Guimarães (2010, p.11) natureza ou meio ambiente “é um conjunto de elementos vivos e não vivos que constituem o planeta Terra. Todos esses elementos se relacionam influenciando e sofrendo influência entre si, em um equilíbrio dinâmico”.

O avanço tecnológico e econômico tem provocado grandes transformações na sociedade, e no equilíbrio da relação desta com o meio. Para Donaire (1999), o crescimento da população associado à grande capacidade de produção do homem, e das empresas, provoca grandes catástrofes ambientais, como a deteriorização dos recursos naturais comprometendo também a vida do próprio homem.

Diante deste contexto, a educação ambiental promovida pelas organizações por meio de projetos socioambientais expressa um compromisso das organizações para com a sociedade atribuindo diferentes formas, dentre elas a proteção ambiental, projetos filantrópicos e educacionais, serviços sociais em geral, entre outros (DONAIRE, 1999).

É importante ressaltar que a responsabilidade socioambiental tem trazido um retorno para as empresas quanto ao seu reconhecimento (imagem) por parte da sociedade onde estão inseridas, melhores condições de competir no mercado, fidelização de clientes e fornecedores, entre outros (BARBIERE, 2011).

Assim, trabalhar práticas aliadas a teorias no curso de graduação em engenharia de produção no que tange à educação ambiental e responsabilidade socioambiental nas organizações, faz com que os alunos adquiram uma percepção crítica dos problemas socioambientais, ao mesmo tempo

que se conscientizam que por meio de práticas inovadoras e uma produção limpa é possível se manter no mercado e contribuir para a preservação dos recursos naturais ao mesmo tempo que ameniza os problemas socioambientais vigentes.

O fato do público alvo ser os alunos do curso de engenharia de produção e especificamente o 8º Período, se justifica pelo fato de os mesmos estarem cursando a disciplina de Gestão Ambiental, dentro da qual foi criado um projeto específico que será detalhado mais a frente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na Faculdade Centro Mineiro do Ensino Superior (CEMES), localizada na cidade de Campo Belo/MG, com os alunos do 8º Período de Engenharia de Produção. A Instituição teve seu funcionamento autorizado pela Portaria Ministerial 2157/2001 de 1º de outubro de 2001, publicada no Diário oficial de 2 de outubro de 2001 com o curso de Administração – Hoje conta com os cursos de Ciências Contábeis, Pedagogia e Engenharia de Produção.

A primeira etapa da pesquisa consistiu na explicação do Projeto “Responsabilidade socioambiental nas Empresas” como proposta da Disciplina de Gestão Ambiental e departamento de Extensão da Faculdade, cujo objetivo é mostrar os projetos que empresas locais e/ou regionais desenvolvem relacionados a preservação do meio ambiente.

A segunda etapa consistiu na visita às empresas que aceitaram participar do projeto. Durante esta atividade foi registrado por meio de fotografias as atividades da empresa e gravada uma entrevista com o responsável pelos projetos socioambientais desenvolvidos na mesma. Posteriormente a esta etapa, ocorreu a organização da I Feira Sustentável do curso de engenharia de Produção, cujo objetivo foi mostrar no meio acadêmico e social os projetos desenvolvidos pelas empresas participantes da pesquisa. Durante a feira foram expostos estandes, banes, e produtos das empresas para uma maior divulgação de seus produtos, serviços e projetos.

Na terceira etapa da pesquisa foi aplicado um questionário fechado aos alunos responsáveis pelo projeto com o intuito de analisar a percepção dos mesmos sobre a importância da responsabilidade socioambiental nas empresas. O questionário foi aplicado a 20 pessoas, cada questionário continha 5 (cinco) questões, relacionadas ao projeto.

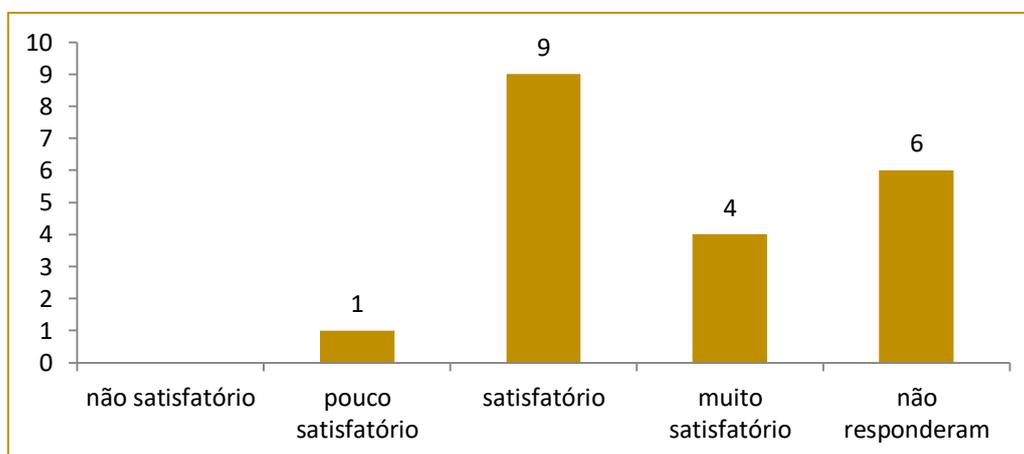
Na última etapa do trabalho foi feita a análise dos resultados da pesquisa, os quais foram transformados em gráficos. Para fundamentar a pesquisa foram consultadas referências bibliográficas com trabalhos voltados a Educação Ambiental e a responsabilidade socioambiental nas empresas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos questionários, os resultados obtidos foram transformados em gráficos, sendo assim, possível compreender melhor a percepção dos alunos sobre a importância responsabilidade socioambiental nas empresas.

O gráfico 1 mostra a avaliação dos alunos em relação à experiência adquirida pela realização do projeto.

Figura 1: Experiência adquirida pela realização do projeto



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do curso de Engenharia de Produção CEMES/ 2016.

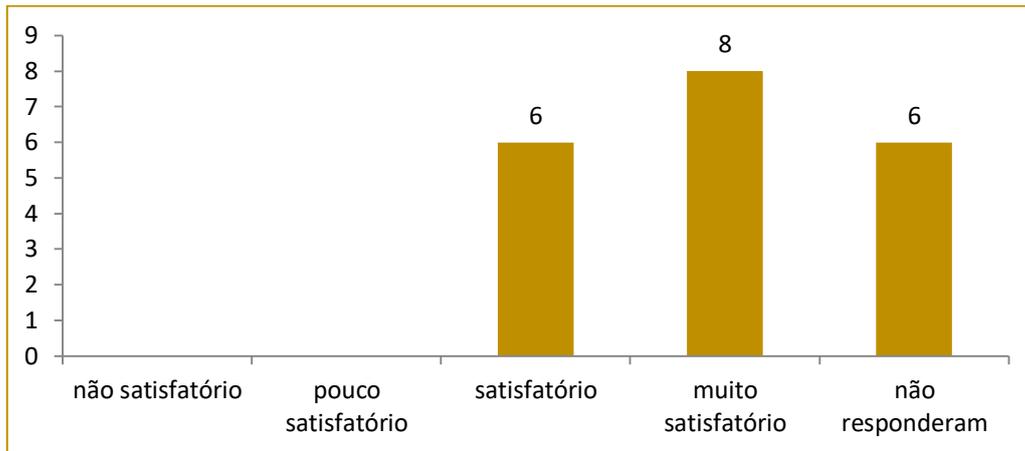
De acordo com os dados da pesquisa, 9 alunos avaliaram a experiência adquirida como satisfatória, 4 alunos julgaram ser muito satisfatória, 1 aluno percebeu como pouco satisfatória e seis não responderam. O fato de os alunos julgarem a experiência satisfatória mostra que de certa forma o projeto contribuiu para uma percepção da importância de práticas ambientais dentro das empresas, que indiretamente e diretamente estarão ligadas ao desenvolvimento de suas profissões.

A responsabilidade da promoção de projetos ambientais voltados para a conscientização das pessoas em relação aos problemas

ambientais atuais, não deve acontecer somente nas instituições de ensino, mas também nas organizações que lidam direta e indiretamente com questões relacionadas ao assunto. Assim, as organizações precisam entender a responsabilidade de suas ações no meio, de forma que busquem uma produção mais limpa, pensando no bem estar das gerações atuais e futuras.

Empresas que se responsabilizam por suas ações e buscam melhorias ambientais, valorizam o olhar de outras pessoas para o seu trabalho, ganham parceiros e atraem clientes, pois entendem que assim se tornam diferenciais no mercado (BARBIERE, 2011).

Figura 2: Receptividade das empresas para realização das entrevistas



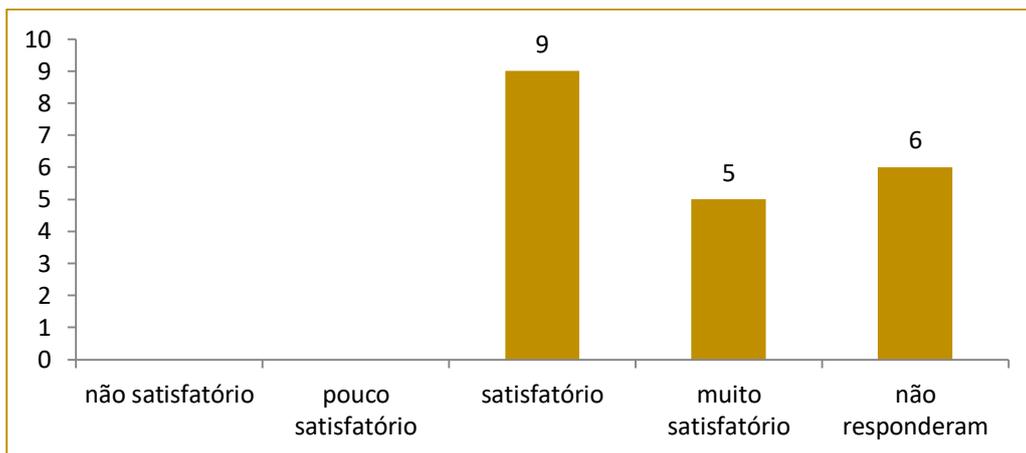
Fonte: Questionário aplicado aos alunos do curso de Engenharia de Produção CEMES, 2016.

Quanto aos alunos que responderam ao questionário, 6 classificaram a receptividade das empresas de forma satisfatória, 8 muito satisfatória e 6 não responderam. Dessa maneira evidencia-se a preocupação das empresas que aceitaram a participarem da pesquisa em divulgar os seus projetos, pois uma vez que concordaram com a entrevista

também consentiram em participar da Feira Sustentável para divulgação de seus produtos e serviços.

Pensar no papel das organizações frente à sociedade na visão de Passos (2004, p.167) "Implica compromisso com a humanidade, respeitando os direitos humanos, justiça, dignidade".

FIGURA 3: avaliação dos alunos em relação a ação socioambiental das empresas pesquisadas



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do curso de Engenharia de Produção CEMES/2016

Em relação às ações socioambientais desenvolvidas pelas empresas participantes da pesquisa, de acordo com o gráfico acima, 9 alunos avaliaram de forma satisfatória tais ações e 5 avaliaram como muito satisfatória,

e, 6 alunos não responderam, como aponta a figura 3 acima.

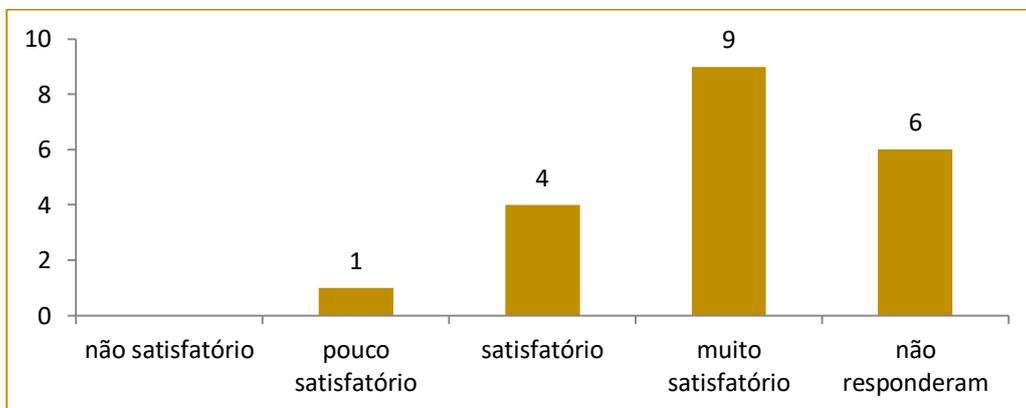
A responsabilidade da empresa para com a sociedade e para com o público em geral vai muito além de suas responsabilidades com

seus clientes, implica um sentido de obrigação para com a sociedade, sendo importante também que ao buscarem meios de sanar ou amenizar os problemas ambientais, não percam de vista os problemas globais (BARBIERE, 2011).

A figura 4 mostra a avaliação dos alunos quanto a repercussão da I Feira Sustentável do Curso de Engenharia na faculdade CEMES. Quanto aos 14 alunos que responderam ao questionário, 9 alunos avaliaram a repercussão muito satisfatória, 4 avaliaram como satisfatória, 1 pouco satisfatória e 6 não responderam.

A responsabilidade para a conscientização social por parte das empresas, na visão de Barbieri (2011) e Donaire (2009), refere-se á capacidade de uma organização responder às expectativas e pressões da sociedade. Os autores ainda explicam que a visão moderna da empresa em relação ao seu ambiente é muito mais complexa, pois além da responsabilidade socioambiental para com a sociedade, é preciso pensar também em seu ambiente interno, no bem estar daqueles que fazem parte da organização;

Figura 4: Repercussão da Feira Sustentável no meio acadêmico

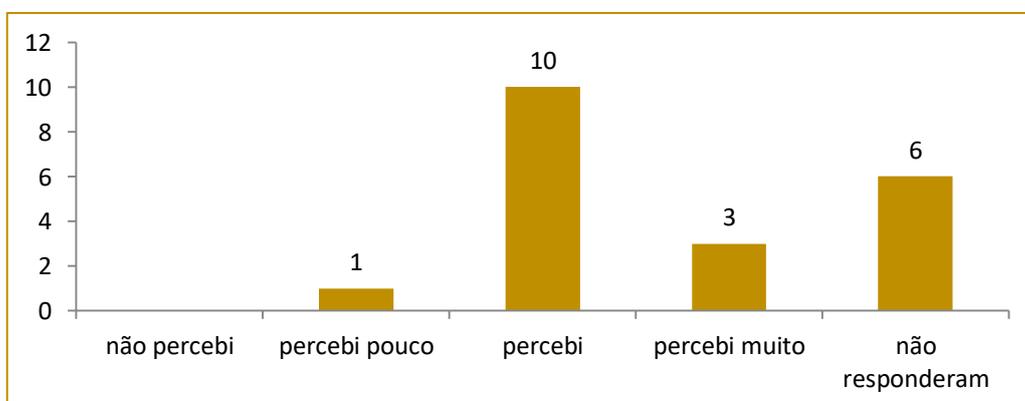


Fonte: Questionário aplicado aos alunos do curso de Engenharia de Produção CEMES, 2016.

Com o intuito de analisar se os objetivos de atrelar a teoria à prática na Disciplina de Gestão Ambiental foram alcançados, foi

perguntado aos alunos se os mesmos perceberam a teoria e a prática aliadas no projeto.

Figura 5: percepção dos alunos sobre a teoria e prática no projeto



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do curso de Engenharia de Produção CEMES, 2016.

Ao analisar as respostas, pode-se dizer que o resultado foi satisfatório, pois 10 alunos disseram ter percebido a teoria e a prática aliadas no desenvolvimento do projeto, 3 perceberam muito, 1 percebeu pouco e 6 não responderam.

Atividades voltadas para a conscientização ambiental precisam ter caráter crítico e transformador, como propõe Freire (2013), precisam ir de encontro às questões do dia a dia do mundo contemporâneo que concorrem para a crise socioambiental que assola o planeta, com o intuito de emancipar o ser humano integralmente, dotá-lo da capacidade de ser um sujeito consciente, atento e atuante no seu meio.

REFERÊNCIAS

- [1] BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelo e instrumentos. São Paulo: Saraiva 2011.
- [2] DONAIRE, Denis. Gestão Ambiental na Empresa. 2.ed. São Paulo:Atlas, 1999.
- [3] FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.
- [4] GUIMARÃES, Mauro. A dimensão ambiental na educação. Campinas: Papyrus,

4. CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado conclui-se que ao trabalhar teorias relacionadas à práticas ambientais é indispensável atividades práticas para uma melhor assimilação por parte dos alunos. A Educação Ambiental é de grande relevância para reduzir os impactos negativos oriundos da ação do ser humano e produção de resíduos por parte das organizações, assim, o desenvolvimento de ações voltadas para conscientização dos alunos de Engenharia de Produção é indispensável, para que tenham uma percepção crítica dos problemas socioambientais e compreendam a importância de uma produção limpa por parte das empresas.

2010. Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico.

- [5] LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental Transformadora. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: MMA, 2004.
- [6] PASSOS, E. Ética nas organizações. São Paulo: Atlas, 2004.

Capítulo 5

PROTÓTIPO DE UMA CASA AUTOMATIZADA: UMA PROPOSTA DE MODELO SUSTENTÁVEL DE BAIXO CUSTO PARA PEQUENAS RESIDÊNCIAS

Pedro Lucas Ferraz Ramos

Hélio Santos Fontes

José Espínola da Silva Junior

Antônio Alves da Silva Junior

Lovania Maria Werlang

Ricardo Monteiro Rocha

Fábio Wendell da Graça Nunes

Resumo: Na última década, os modelos estabelecidos pelas novas tecnologias direcionadas às edificações provocaram mudanças nos modos de construir e manter residências. A automação residencial mostra-se uma alternativa viável para a garantia da eficiência energética e da qualidade de vida das cidades do futuro. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma central de processamento de baixo custo que integre dispositivos de controle residencial para ser aplicada em pequenas residências de programas habitacionais de baixa renda. Segundo os valores finais do projeto com custos para uma casa real, a relação do orçamento para implementação do projeto e o orçamento unitário de uma residência de baixo custo em um programa habitacional, o Minha Casa, Minha Vida, varia entre 0,26 e 0,66%. A proposta apresenta viabilidade econômica, já que seu custo unitário em relação ao custo total do imóvel é menor que 1%. A relação custo-benefício e o ganho com a ecoeficiência tornam o projeto econômica e sustentavelmente viável.

Palavras-Chave: Sustentabilidade; Automação Residencial; Arduino; Sinais Infravermelhos.

1. INTRODUÇÃO

Na última década, os modelos estabelecidos pelas novas tecnologias direcionadas às edificações provocaram mudanças nos modos de construir e manter residências. As novas residências devem gerar sua própria energia através de fontes renováveis e manter-se sustentavelmente com tecnologias direcionadas à redução do consumo através de sistemas e equipamentos eficientes e automatizados. A automação residencial mostra-se uma alternativa viável para a garantia da eficiência energética e da qualidade de vida das cidades do futuro. Para assegurar esta qualidade, os projetos de Automação devem estar ao alcance da população de todas as áreas urbanas, inclusive das regiões mais pobres. A tecnologia deve servir como ferramenta de inclusão social.

Entende-se Automação como a substituição do trabalho humano por uma máquina. Ou seja, é o controle de uma máquina ou sistema de forma automática, com mínima ou nenhuma intervenção do homem. (RIBEIRO, 1999). No século XX, devido ao desenvolvimento tecnológico, a automação foi implantada na indústria e no comércio, respectivamente. Na década de 80, a automação chegou aos edifícios residenciais. A união de vários sistemas nestes espaços deu origem ao conceito denominado Domótica. A palavra Domótica é a junção da palavra latina Domus (casa) e do termo Robótica. Segundo Mariotoni (2007), o significado está relacionado à instalação de tecnologia em residências, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida, aumentar a segurança e viabilizar o uso racional dos recursos para seus habitantes. Um sistema domótico é dividido em vários subsistemas, cada um atuando especificamente em um campo de controle. Atualmente, estes sistemas são informatizados e computacionais. De acordo com Bolzani (2014), a Domótica é uma nova tecnologia que consiste em um sistema integrado capaz de controlar todos os ambientes de uma residência através de um só equipamento, incluindo temperatura, luminosidade, som, segurança, entre outros. Para o projeto em questão foi utilizada a Plataforma Arduino. Arduino é uma plataforma microprocessada que utiliza microcontroladores. Seu nome tem origem italiana. No entanto, existem no mercado vários nomes similares, como: Severino, Freeduino, Seeduino, CraftDuino,

entre outros, originários de diversos países. Há inúmeros modelos da linha original Arduino, como Arduino UNO, Arduino 2009, Arduino Nano, Arduino Mini, Arduino Pro Mini, Arduino LilyPad, entre outros. As principais vantagens do Arduino são: por serem sistemas *open-source*, funcionam em diferentes sistemas operacionais; são mais econômicos que outras ferramentas de mesmas funcionalidades; possui a capacidade de ser alimentado tanto pela porta USB de um computador quanto por uma fonte DC qualquer; e tem capacidade de expansão de funcionalidades através de placas, chamadas de Shields.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma central de processamento de baixo custo que integre dispositivos de controle residencial para ser aplicada em pequenas residências de programas habitacionais de baixa renda. Os objetivos específicos foram: integrar placas embarcadas, interconectando diferentes dispositivos que utilizam eletricidade; desenvolver o esquema elétrico do *hardware* para controle de sensores e o acionamento de dispositivos; projetar e desenvolver o código de controle; e construir uma maquete de demonstração.

3. METODOLOGIA

O sistema de automação residencial tratado neste trabalho aborda uma alternativa para controle de equipamentos usando códigos infravermelhos. O projeto foi dividido em três etapas. A primeira foi a Montagem do Código de Comando, que constituiu o desenvolvimento de comandos da placa controladora. A segunda foi a Montagem do Circuito Elétrico, etapa responsável pela montagem do circuito elétrico e integração dos sistemas abordados no trabalho. Finalmente, a terceira etapa, chamada de Montagem do Protótipo, foi a etapa em que o protótipo foi montado para aplicação do projeto. A partir do protótipo, foi feito um orçamento do modelo com os custos para uma casa real.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 MONTAGEM DO CÓDIGO DE COMANDO

Para que ocorra uma comunicação eficaz entre o usuário e a placa controladora por meio de sinais infravermelhos, foi usado no projeto o aplicativo ZazaRemote. O ZazaRemote é um aplicativo compatível com smartphones que simula um controle remoto universal. Deste modo, controla dispositivos

elétricos e eletrônicos. É uma ferramenta absolutamente livre que pode ser facilmente encontrada em lojas de aplicativos para dispositivos móveis.

Após a instalação do aplicativo foi selecionado um controle que simula um controle de uma televisão.

Figura 1 - Layout do controle utilizado no projeto.



Fonte: Os autores

Para que a placa controladora possa receber os comandos através dos sinais infravermelhos, é necessário um dispositivo com *plug* P2 (para a saída de fones de ouvido) e com um emissor infravermelho. Estes dispositivos são vendidos *online* em diversos modelos, sem alterações nas suas funcionalidades. Para este projeto, foi usado

um dispositivo adaptado. Na construção deste dispositivo, foram usados um *plug* P2 e um emissor infravermelho de 5 mm. Para ativá-lo, unem-se os dois terminais do LED emissor com os dois terminais do *plug*. A estética do dispositivo varia em decorrência do *plug* e do LED que forem usados.

Figura 2 - Dispositivo emissor infravermelho adaptado pelo autor.



Fonte: Os autores

Após a construção do dispositivo emissor de sinais infravermelhos, foi feito, com a mesma placa usada no projeto, um circuito com um receptor de sinais infravermelho. O intuito deste circuito foi coletar os códigos hexadecimais que são enviados por estes sinais. Com o circuito já pronto, foram selecionados os botões que seriam usados e

após a seleção foram designadas as suas funções.

A coleta dos códigos hexadecimais é uma tarefa a ser feita de maneira minuciosa, pois os códigos coletados são usados na construção do código de comando armazenado na placa controladora.

Tabela 1 – Botões, funções e correspondentes códigos hexadecimais do código de comando.

Botão	Função	Código hexadecimal
i	Abriu a porta	E1B5A91A
Yellow	Ligar o ventilador	9774845A
Blue	Desligar o ventilador	A084B2A2
mitv	Ligar o aquecedor	45CBA93B
Static	Desligar o aquecedor	F58EAEBA
1	Acender a lâmpada da sala	6BC6597B
2	Apagar a lâmpada da sala	735B797E
3	Acender a lâmpada do quarto 1	1EC81DBF
4	Apagar a lâmpada do quarto 1	450753D6
5	Acender a lâmpada do quarto 2	BA0F4EDF
6	Apagar a lâmpada do quarto 2	4AC4DA9A
7	Acender a lâmpada da cozinha	F6317EDB
8	Apagar a lâmpada da cozinha	F9000E7E

Fonte: Os autores.

Com os códigos hexadecimais em mãos, foi usado o Arduino IDE (*Integrated Development Environment*, na sigla em inglês), o ambiente de desenvolvimento do código de comando. O algoritmo foi feito de acordo com as necessidades abordadas neste projeto, sendo possível a alteração para a complementação de outras necessidades apresentadas pelo usuário. Terminado o código, este foi compilado e armazenado na placa controladora.

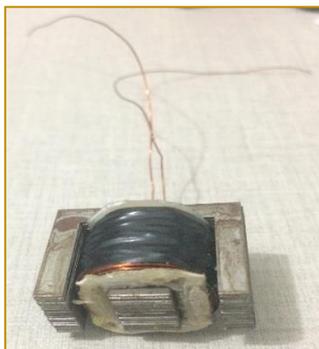
A placa usada neste projeto foi a placa Arduino Pro Mini, uma placa micro controladora baseado no ATmega328. A placa dispõe de 14 pinos digitais de entrada ou saída, dos quais seis podem ser usados como saídas PWM. Possui também seis entradas analógicas, um ressonador *on-board* e um botão *reset*. No cabeçalho, possui seis pinos que podem ser conectados a um cabo FTDI para fornecer energia e para que haja comunicação. A escolha desta placa se deu por ela apresentar dimensões pequenas, podendo, assim, ser acomodada em espaços curtos. Outro ponto vantajoso foi seu desenvolvimento satisfatório.

4.2. MONTAGEM DO CIRCUITO ELÉTRICO

Após a criação do código de comando, foi feito o circuito elétrico correspondente às necessidades abordadas neste projeto, subdivididas em: sistema de segurança; sistema de iluminação; sistema de climatização; sistema hidráulico; sistema de aquecimento.

Foi adaptado um eletroímã de pequeno porte para simular uma porta elétrica. Mesmo sem carga, um relé no contato normalmente fechado (NF) garante a alimentação do eletroímã, que se mantém acionado. Com isso, uma chapa de metal a sua direita é atraída e a porta permanece fechada e segura. Ao comando, o relé é acionado e o contato NF (normalmente fechado) abre, fazendo com que o eletroímã pare de receber alimentação por três segundos. Para abrir e fechar a porta, foi usada uma fechadura elétrica. Ao ser acionada uma carga, a porta mantém-se aberta por cerca de 3 segundos.

Figura 3 - Eletroímã adaptado pelo autor para simular uma porta elétrica.



Fonte: Os autores.

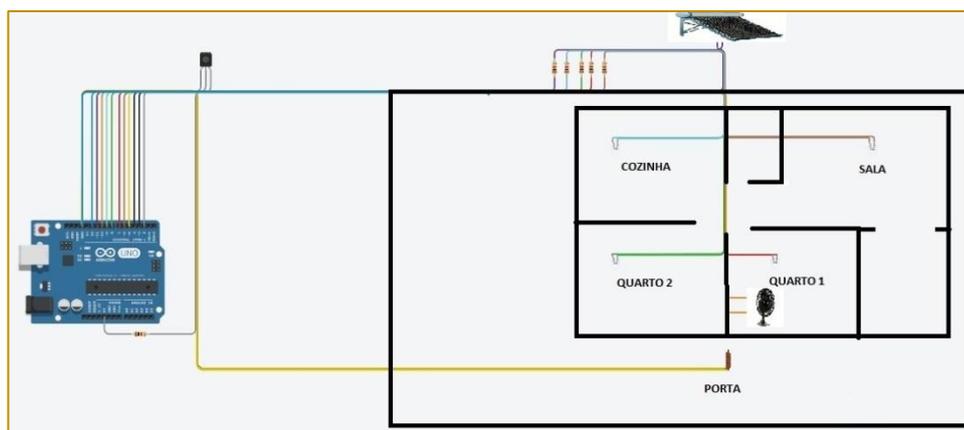
No sistema de iluminação, foram instalados quatro pequenos LED's para representar lâmpadas. Eles foram interligados na placa, e serão acionados de acordo com a necessidade do usuário. Neste sistema, há a possibilidade de interligação de tomadas de uso doméstico, permitindo o desligamento, a partir de qualquer lugar da residência, dos aparelhos com função *Stand By*.

Para o sistema de climatização, foi usado no projeto um ventilador que pode ser acionado quando necessário.

Para o sistema de aquecimento, foi usado no projeto um *boiler* que utiliza energia solar para aquecer a água. No entanto, este tipo de equipamento perde sua eficiência em dias nublados. A escolha de um sistema de

aquecimento de água eficaz e barato não foi uma tarefa simples. Porém, sabe-se da existência de *boilers* que trabalham com o uso de gás butano (gás de cozinha) e da possibilidade de unir dois sistemas de aquecimento como, por exemplo, o sistema de aquecimento de *boilers* com o de chuveiros elétricos, ou *boilers* solares e elétricos, dentre outros. Tais sistemas são chamados de sistemas híbridos e são mais econômicos. Sendo assim, foi implantado um sistema híbrido que abrange o aquecimento de água através da energia solar, como já citado, e, em dias nublados, o uso de gás butano. Como o aquecimento por energia solar é o mais barato, o acionamento para o aquecimento através do gás butano é feito de maneira controlada pelo usuário.

Figura 4 – Representação do circuito elétrico do projeto.



Fonte: Os autores

A terceira etapa foi responsável pela construção do protótipo e se realizou concomitante a segunda etapa, pois foi necessário primeiro definir quais os sistemas que seriam abordados e implantados na maquete. A construção da maquete tem como objetivo tornar mais realística a experiência da casa inteligente. A maquete representa uma

casa e foi dividida em quatro cômodos, sala, quarto, cozinha e banheiro, como alvos do projeto.

Para cada cômodo foram abordados dispositivos eletroeletrônicos para simular dispositivos reais encontrados em uma residência. Os dispositivos e locais onde foram aplicados estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2 - Locais da casa e seus respectivos dispositivos implantados.

Cômodo	Dispositivos
Banheiro	Aquecedor
Sala	Lâmpada 1
Quarto 1	Lâmpada 2
	Ventilador
Quarto 2	Lâmpada 3
Cozinha	Lâmpada 4

Fonte: Os autores.

Após a definição dos cômodos a serem trabalhados, deu-se início a construção da maquete, que se dividiu em quatro fases: a planificação, o corte, a montagem e acabamentos parciais e a montagem e acabamento final.

Na fase inicial, chamada de planificação, as partes componentes da maquete foram desenhadas no material-base. Neste projeto, foi usado MDF. Após a fase de planificação

foram feitos os cortes das partes. Esta é fase requer muita atenção para que se tenha uma precisão maior nas medidas das peças. O material cortado foi nomeado para não haver riscos de confusão na fase de montagem. Terminados os cortes, iniciou-se a fase de montagem e acabamentos parciais. Nesta fase, as peças cortadas foram conferidas e posteriormente lixadas. Feito isso, as partes da maquete foram montadas para depois serem unidas à estrutura maior.

Figura 5 – Maquete em sua fase de montagem e acabamentos parciais.



Fonte: Os autores.

A última fase da montagem da maquete se deu com a união de todas as partes da maquete numa base. As partes foram pintadas e a maquete concluída. Foi instalado

o circuito elétrico e feita a integração dos componentes à placa controladora, finalizando, assim, o projeto.

Figura 6 – Maquete finalizada



Fonte: Os autores.

O orçamento final do projeto com custos para uma casa real está apresentado na tabela 3.

Tabela 3 – Orçamento final do projeto.

Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Frete	Total
Sensor infravermelho	12	R\$ 2,00	R\$ 12,50	R\$ 36,50
Arduino Mega 2560 R3	1	R\$ 65,00	R\$ 24,00	R\$ 89,00
Relé 5V 10A	10	R\$ 5,00	-	R\$ 50,00
Fechadura trava elétrica	1	R\$ 85,00	R\$ 30,00	R\$ 115,00
Cabeamento	-	-	-	R\$ 300,00
Total	-	-	-	R\$ 590,50

Fonte: Os autores.

Segundo dados do governo, o menor limite de valor dos empreendimentos do Programa Minha Casa, Minha Vida está na contratação para os municípios com menos de 20 mil habitantes, 90 mil reais. Já o maior limite de valor está na contratação para as regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Distrito Federal, 225 mil reais. Segundo estes valores, a relação do orçamento para implementação do projeto e o orçamento unitário de uma residência de baixo custo em um programa habitacional varia entre 0,26 e 0,66%.

5. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o projeto revela um protótipo eficiente para demonstrar que a automação residencial pode ser uma alternativa para melhorar eficiência energética, bem como um modelo para uma casa sustentável. Além disso, a proposta apresenta viabilidade econômica, já que seu custo unitário em relação ao custo total do imóvel é menor que 1%. Este valor tende a diminuir quando aplicado em condomínios

com várias unidades, pois a compra de grandes quantidades de componentes tende a diminuir seu custo individual. Finalmente, a relação custo-benefício e o ganho com a

ecoeficiência dão viabilidade econômica e asseguram a sustentabilidade do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Martello, A. Minha Casa, Minha Vida eleva teto de imóveis enquadrados no programa. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/10/governo-sobe-para-r-225-mil-preco-do-imovel-dominha-casa-minha-vida.html>>. Acesso em 16 de nov. 2016.
- [2] Arduino Pro Mini. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardProMini>>. Acesso em 20 de mai. 2016.
- [3] Bolzani, C. A. M. Desenvolvimento de um Simulador de Controle de Dispositivos Residenciais Inteligentes: Uma Introdução aos Sistemas Domóticos. Dissertação (mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.
- [4] Bolzani, C. A. M. Residências Inteligentes. Ed. Livraria da Física, São Paulo. 2004.
- [5] Curso de Maquete Didática. Disponível em: <<http://estagiocewk.pbworks.com/f/apostila.pdf>>. Acessado em 18 de mar. 2016.
- [6] Desperdício de energia. Disponível em: <<http://www.abesco.com.br/pt/novidade/desperdicio-de-energia-gera-perdas-de-r-126-bilhoes/>>. Acessado em 22 de mai. 2016.
- [7] Ribeiro, M. A. Automação Industrial. 4. Ed. Salvador, Tek Treinamentos & Consultoria LTDA, 1999.

Capítulo 6

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONTRIBUIÇÕES DO CERTIFICA MINAS CAFÉ AOS PEQUENOS CAFEICULTORES

Rogério Ramos do Prado

Tiago Teruel Rezende

Juciara Nunes de Alcântara

Resumo: As certificações de café possuem uma importância fundamental na garantia de uma cafeicultura sustentável, pois direciona o cafeicultor na busca de práticas agrícolas racionais, com responsabilidade ambiental e gestão administrativa. As certificações de café têm por objetivo garantir um produto de qualidade e de origem rastreada, sendo registrado todo o processo produtivo do café, desde a implantação até o beneficiamento. Para se garantir o desenvolvimento de uma agricultura sustentável no Brasil, fez-se necessário um esforço legislativo no sentido de consolidar uma legislação em educação ambiental e o desenvolvimento de processos de certificação visando uma mudança cultural da população. O Programa Nacional de Educação Ambiental garante as diretrizes nacionais para uma efetiva e contínua educação ambiental no País. O programa de certificação Certifica Minas Café, idealizado pelo Governo do Estado de Minas Gerais, tem como principal objetivo a implantação de boas práticas de produção nas propriedades cafeeiras do Estado, de modo a aumentar a visibilidade e a competitividade do café mineiro nos mercados nacional e internacional. Sendo assim, objetivou-se avaliar a influência do programa Certifica Minas Café na responsabilidade ambiental de pequenos cafeicultores, analisando o resultado das avaliações de 27 (vinte e sete) normas de responsabilidade ambiental, no biênio 2015 e 2016, de 175 (cento e setenta e cinco) pequenas propriedades de 8 (oito) regiões, com área inferior a 30 ha. As normas relacionadas à legislação e conservação da água tiveram forte influência no processo de responsabilidade ambiental e, conseqüentemente, na educação ambiental dos cafeicultores. Em 2016, as normas relacionadas com a conservação da água e do solo apresentaram melhores resultados. Patrocínio, Varginha e Juiz de Fora foram as regiões com melhores resultados, bem como as propriedades com áreas entre 25 a 30 ha. O Programa Certifica Minas Café contribui para a efetiva realização da missão do Programa Nacional de Educação Ambiental, como para a sustentabilidade socioambiental e a responsabilidade ambiental.

Palavras Chave: Certificação, Cafeicultura, Sustentabilidade

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a sustentabilidade é um tema relevante na conjuntura do setor cafeeiro. A continuidade da cafeicultura, não só no Brasil, mas em todo o mundo, depende da busca incessante de estratégias que permitam ao cafeicultor um modelo de produção sustentável, tanto do ponto de vista ambiental, quanto econômico e social. Os princípios da agricultura sustentável atendem demandas por uma preservação do meio-ambiente efetiva, buscam bons resultados econômicos e garantem um sistema produtivo socialmente responsável.

A agricultura sustentável encontra-se associada com formas de produção da agricultura alternativa e orgânica (biodinâmica, orgânica, biológica, natural), mas também baseada em princípios racionais no manejo de pragas, doenças, plantas daninhas, da fertilidade, da conservação do solo e da água, rotação de culturas, integração agrosilvopastorial, entre outras práticas que usam os recursos naturais e as tecnologias de forma consciente e responsável visando a obtenção de uma produção ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável. Para que uma agricultura seja sustentável tornam-se necessárias também mudanças sociais e econômicas favoráveis aos pequenos agricultores. Dentro da situação em que se encontram os países subdesenvolvidos, a opção por um modelo de desenvolvimento sustentável deve ter como enfoque um paradigma endógeno. Ser planejado de modo participativo e mobilizar ao máximo os recursos potenciais das comunidades objetivando soluções eficazes e estruturais (CALVANCANTE, 1998).

A cafeicultura historicamente contribui para o desenvolvimento do Brasil, desde o início do processo de industrialização até os dias atuais. Com a adoção das tecnologias no processo produtivo do café, a preocupação com a sustentabilidade aumenta. Dessa forma, as certificações de café possuem uma importância fundamental na garantia de uma cafeicultura sustentável, pois direciona o cafeicultor na busca de práticas agrícolas racionais, com responsabilidade ambiental e gestão administrativa.

As certificações de café têm por objetivo garantir um produto de qualidade e de origem rastreada, sendo registrado todo o processo produtivo do café, desde a implantação até o

beneficiamento. Além de garantir uma origem rastreada do produto final, as certificações exigem medidas que visam a proteção do meio ambiente, a valorização da vida do campo, entre outras medidas. Desta forma, as certificações de propriedades cafeeiras têm contribuído para a prática de uma cafeicultura sustentável.

O Brasil produz e exporta diversos produtos agrícolas certificados tais como: cacau, melão, uva, manga, carne bovina, carne suína, aves, café dentre outros (CECAFE, 2016). Nesse seguimento o café ganha destaque por apresentar elevadas taxas de crescimento das vendas de cafés certificados, assim como o aumento do número de propriedades certificadas. A comercialização de café certificado está crescendo a cada ano, sendo que na última safra, apenas em julho a exportação de cafés com qualidade superior e/ou com algum tipo de certificação correspondeu a 20% do total exportado (CECAFE, 2016). Este fato corrobora com Leme (2009), que afirma que no agronegócio café a tendência pela certificação é muito forte e que além disso, existem diversas opções de certificações que atestam desde a produção na propriedade, quanto na industrialização do café. Atualmente uma das formas que os cafeicultores têm encontrado para conquistar novos mercados e enfrentar os problemas acima citados.

Dentre os diversos programas de certificação, destaca-se o Programa Certifica Minas Café criado, pelo governo do Estado de Minas Gerais, em 2006, com o objetivo de implantar boas práticas de produção nas propriedades cafeeiras do Estado de Minas Gerais, de modo a aumentar a visibilidade e a competitividade do café mineiro nos mercados nacional e internacional. Atualmente, o Programa Certifica Minas Café possui mais de 1200 cafeicultores certificados, sendo, portanto, oportuno a investigação sobre os dados obtidos com a aplicação do programa, no Estado de Minas Gerais, em especial, em relação a sustentabilidade da produção cafeeira.

Considerando-se a importância do desenvolvimento e da manutenção da agricultura no Brasil, para as gerações futuras, faz-se necessário avaliar aspectos legais e administrativos exigidos nos programas de certificação, prioritariamente, indicadores favoráveis à educação ambiental e ao desenvolvimento sustentável. Assim,

objetivou-se avaliar a influência do programa Certifica Minas Café na responsabilidade ambiental dos pequenos cafeicultores de Minas Gerais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA CAFEICULTURA

Diante dos atuais desafios da cafeicultura frente às mudanças climáticas e exigências dos consumidores por produtos de melhor qualidade e sustentabilidade, novos esforços são exigidos do agronegócio café, principalmente no que se refere a preservação do meio-ambiente. Além das mudanças ocorridas no sistema produtivo, os consumidores vêm mudando as concepções a respeito da comercialização dos produtos agrícolas, buscando conhecer cada vez mais a sua origem, a forma como foram produzidos, as condições ambientais e sociais do sistema produtivo, o que influencia diretamente na mudança do perfil dos empreendimentos agrícolas para atender as demandas atuais (OLIVEIRA, et al., 2008, ANDRADE, et al., 2013).

A adoção das práticas da agricultura sustentável pode-se tornar uma estratégia que permita a cafeicultura superar os atuais desafios da produção sustentável. A agricultura sustentável, sob o ponto de vista agroecológico, é aquela que, tendo como base uma compreensão sistêmica, seja capaz de atender, de maneira integrada, aos seguintes critérios: a) baixa dependência de inputs comerciais; b) uso de recursos renováveis localmente acessíveis; c) utilização dos impactos benéficos ou benignos do meio ambiente local; d) aceitação e/ou tolerância das condições locais, antes que a dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente; e) manutenção a longo prazo da capacidade produtiva; f) preservação da diversidade biológica e cultural; g) utilização do conhecimento e da cultura da população local; e h) produção de mercadorias para o consumo interno e para a exportação (GLIESSMAN, 1990). Para Altieri (2012), a expressão agricultura sustentável se refere à "busca de rendimentos duráveis, a longo prazo, através do uso de tecnologias de manejo ecologicamente adequadas", o que requer a "otimização do sistema como um todo e não apenas o rendimento máximo de um produto específico".

Portanto, agricultura sustentável, constitui-se de estilos de agricultura de base ecológica que atendam a requisitos de solidariedade entre as gerações atuais e destas para com as futuras gerações, o que alguns autores denominam de "ética da solidariedade" (MENEGUZZO; CHAICOUSKI; MENEGUZZO, 2009). Para se garantir o desenvolvimento de uma agricultura efetivamente sustentável no Brasil, foi necessário aprovar uma legislação com foco na Educação Ambiental, visando uma mudança cultural (BRANDÃO; GOMES; SILVA, 1992; ARAUJO e ARRUDA, 2011).

As certificações agrícolas têm suas origens históricas na Europa e nos Estados Unidos, relacionadas às demandas de consumidores interessados em conhecer e diferenciar produtos, afastando riscos de contaminações ou o consumo de produtos de origem desconhecida (CANTO, 2011; MILDNER et al., 2015).

O Programa Certifica Minas Café, foi criado em 2006 e, em 2007, foram selecionadas 40 (quarenta) propriedades para iniciar o programa. Desde então vem certificando centenas de propriedades rurais produtoras de café no Estado de Minas Gerais, sempre valorizando a segurança alimentar, a rastreabilidade e as boas práticas agrícolas (CARVALHO, 2018). O Programa garante aos produtores os seguintes benefícios: gestão e organização da base produtiva (a propriedade como negócio/empresa); maior competitividade nos mercados; melhorias ambientais e sociais e acompanhamento técnico diferenciado. E aos consumidores: alimentos mais saudáveis e seguros; rastreabilidade; sustentabilidade na produção e preservação ambiental (CARVALHO, 2018).

2.2 A CERTIFICAÇÃO COMO UMA PRÁTICA SUSTENTÁVEL.

Segundo Rosa (2014), a região do Sul de Minas Gerais caracteriza-se pela maior produção de cafés do Brasil e a agricultura familiar tem grande peso na produção total nacional. No entanto, há carência de orientação apropriada ao pequeno agricultor, em relação às práticas agrícolas adequadas e sustentáveis para a produção.

Como a certificação é baseada nos princípios das boas práticas agrícolas, ela também incentiva a preservação e recuperação dos fragmentos florestais dentre outras práticas

que possibilitarão a sustentabilidade das propriedades cafeeiras (ROSA, 2014).

Nos mercados diferenciados a certificação pode ser exigida como uma forma de atestar qualidade e procedência do alimento (DONOVAN; POOLE, 2014). As normas de certificação são baseadas nos princípios das Boas Práticas Agrícolas, que consistem na aplicação do conhecimento disponível ao uso sustentável dos recursos naturais para a produção agrícola, buscando viabilidade econômica, social e gerando produtos saudáveis, inócuos, isentos de contaminação e resíduos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2005). Portanto, a certificação dos produtos agropecuários, a qual verifica, por meio de auditorias independentes, do cumprimento de determinados critérios previamente estabelecidos, pode ser entendida como uma ferramenta econômica que tem como objetivo diferenciar produtos e produtores rurais (BENDISCH, 2010).

Além de garantir a produção de um produto rastreado, em conformidade com a legislação ambiental e trabalhista, a certificação propicia um gerenciamento mais efetivo da propriedade, o que permite conhecer melhor os aspectos produtivos, sociais, ambientais e econômicos intrínsecos à atividade rural, permitindo assim ao agricultor ter maior poder de tomada de decisão, a qual proporcionará o estabelecimento de sistemas produtivos sustentáveis (CMMAD, 1991). Outro benefício de algumas certificações aos agricultores se refere à agregação de valor no produto final, visto que essas certificações visam também assegurar um preço mínimo, do produto produzido em conformidade com as normas da certificação, que seja capaz de cobrir os custos de uma produção que seja sustentável, e assim garantir a capacidade das gerações futuras em explorar os recursos naturais de forma a atender suas próprias necessidades (CMMAD, 1991).

Vários são os tipos de certificações disponíveis para os cafeicultores, cada uma apresenta sua própria metodologia de avaliação das conformidades do processo produtivo, o que torna necessário o conhecimento de cada um para estabelecer um processo de certificação que atenda às necessidades da propriedade cafeeira (LEME, 2009).

São inúmeros os benefícios da certificação, dentre eles: ter controle de sua produção,

seus lucros e custos além de evitar problemas como multas pelo não cumprimento da legislação ambiental e trabalhista. Ainda pode evitar que o produtor fique dependente das especulações do mercado e só consiga vender seu produto como commodities, ou seja, sem nenhum valor agregado. Com a adoção das certificações, todos os envolvidos no processo produtivo são favorecidos (ROSA, 2014).

Os agricultores familiares mostram-se satisfeitos com o resultado da certificação, principalmente no que tange à organização e controle da propriedade, no aumento da qualidade e produção do café produzido e a certeza de diferenciação que seu produto passou a ter. No âmbito econômico, é possível ver resultados financeiros, porém ainda não tão satisfatórios (AMARAL, 2017).

2.3 CERTIFICA MINAS CAFÉ

O Programa Certifica Minas Café, é o único programa no Brasil de certificação de café proposto pelo Poder Público, em detrimento das demais certificações existentes no país, todas elas privadas (PRADO, 2014).

O Certifica Minas Café é o programa de certificação idealizado pelo Governo de Minas Gerais, executado pelo IMA e EMATER-MG ambos vinculados à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA). O programa tem como principal objetivo a implantação de boas práticas de produção nas propriedades cafeeiras do Estado, de modo a aumentar a visibilidade e a competitividade do café mineiro nos mercados nacional e internacional (CERTIFICA MINAS CAFÉ, 2009).

Segundo verificado em CERTIFICA MINAS CAFÉ (2009) a certificação transcorre em diversas etapas e inclui um conjunto de ações e procedimentos específicos, como:

- a) conhecer o processo de certificação - antes de requerer sua participação no Certifica Minas Café o produtor deve conhecer as normas para certificação;
- b) solicitar a certificação - para solicitar ingresso no programa de Certificação, o interessado deve preencher o requerimento de certificação e entregá-lo no escritório da Emater-MG mais próximo à sua propriedade;
- c) análise da solicitação e acompanhamento - após receber o requerimento preenchido, a Emater-MG analisa a viabilidade de

atendimento e acompanha o processo de adequação e implementação das normas exigidas pela certificação. Em seguida seleciona as propriedades aprovadas para a auditoria de conformidade e envia ao IMA os respectivos requerimentos de certificação;

d) auditoria de conformidade - após receber as propriedades interessadas na certificação, o IMA avalia os requerimentos de certificação e, havendo viabilidade de atendimento envia a taxas de auditoria e o contrato de certificação escopo café e em seguida realiza a auditoria de conformidade;

e) critérios para aprovação e tratamento de não conformidades - para serem aprovadas na auditoria de conformidade, as propriedades devem cumprir um percentual de 80% do total de itens na norma de certificação, além de cumprir todos os itens obrigatórios. Do contrário deverá ser dado tratamento às não conformidades;

f) concessão de certificados e selo - propriedades aprovadas recebem o certificado e a autorização para uso de selo de certificação;

g) manutenção da certificação - a manutenção da certificação fica condicionada à aprovação das propriedades cafeiras nas auditorias de conformidade anuais.

De acordo com EMATER-MG (2010), o processo de certificação do Certifica Minas Café atenta para normas de preservação ambiental, relações sociais e segurança alimentar. Além destas características, o programa de certificação é um dos que apresentam custo baixo, sendo acessível a todos os tipos de agricultores (AMARAL, et al., 2017).

Segundo Castro (2017), os requisitos adotados são instrumentos fundamentais para a adequação gradativa das propriedades, devendo ser alterados ao longo do tempo para tornar mais efetivo o cumprimento dos padrões desejados. Ainda, observa-se que ao longo dos anos o aumento significativo dos requisitos obrigatórios e dos recomendados, sendo que o número de requisitos restritivos se manteve estável. O resultado comprova que os itens de verificação vêm sendo apresentados paulatinamente aos produtores participantes do Certifica Minas Café, com o acirramento gradativo das exigências da certificação, em busca dos padrões fixados pela lei. (CASTRO, 2017).

2.4 PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Para Loureiro (2012) a educação ambiental é definida no Brasil a partir de uma matriz que considera a educação como elemento de transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos, na superação das formas de dominação capitalistas e na compreensão do mundo em sua complexidade e da vida em sua totalidade.

Segundo Loureiro (2012), o tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, aprovado em junho de 1992, diz textualmente: "Consideramos que a educação ambiental para uma sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservem entre si relação de interdependência e diversidade. Isso requer responsabilidade individual e coletiva a nível local, nacional e planetário". Além disso, de acordo com Leme (2009), os consumidores estão cada vez mais preocupados quanto à segurança alimentar e a qualidade dos produtos que consomem. Cafés produzidos com base nos princípios das Boas Práticas Agrícolas (BPA's) têm se tornado uma maneira de diferenciar o produto no momento da venda e aumentar os rendimentos dos produtores familiares.

A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 225, § 1º, inciso VI, assegura o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, atribuindo ao Estado o dever de "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente" (BRASIL, 1988).

No Brasil, a Educação Ambiental surge como política pública com o estabelecimento da Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA regulamentada pela Lei nº 6.938, de 1981 (BRASIL, 1981), no contexto da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi (1977), que destacou o processo educativo como dinâmico, integrativo, permanente e transformador, justamente

porque possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades de forma participativa. Desde então, outros marcos legais foram estabelecidos (BRASIL, 1977).

A década de 1990 foi um marco constitucional com advenços históricos como a Rio-92 e suas convenções internacionais, bem como um conjunto de leis fundamentais à PNMA, como a de Crimes Ambientais e de Recursos Hídricos, seguidas pela Política Nacional de Educação Ambiental disciplinada pela Lei nº 9.795/99 (BRASIL, 1999), posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 4.281/2002 (BRASIL, 2002). Esses instrumentos legais determinaram os princípios, objetivos e diretrizes da educação ambiental, em consonância com documentos pactuados pela sociedade civil, como o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (BRASIL, 1992) e a Carta da Terra (BRASIL, 1992).

Esse conjunto de iniciativas de governo, parlamento e sociedade propiciaram relativa sintonia e efetividade ao processo de institucionalização da educação ambiental como política pública, o que se consolida com a 4ª versão do Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA, de 2015, resultado de ampla consulta nacional (BRASIL, 2015).

Sob a égide do Órgão Gestor da PNEA, por meio do Departamento de Educação Ambiental do Ministério do Meio-ambiente (MMA) e da Coordenação Geral de Educação Ambiental do MEC, a maioria dos Estados instituíram políticas estaduais, criando a Comissão Estadual Interinstitucional de Educação Ambiental.

O diálogo entre educação formal e não formal, órgãos de governo e instituições da sociedade civil se reflete tanto em coordenações de educação ambiental nas secretarias estaduais e municipais de meio ambiente e de educação, quanto na formação de diversas redes de educadores ambientais em todo o país e no avanço da pesquisa acadêmica (BRASIL, 2015).

O ProNEA, juntamente com outros documentos mais antigos ou mais recentes, tem o objetivo de reunir referências relevantes a essa política pública, necessárias à atuação

de diferentes instituições, atores e segmentos sociais que compreendem e difundem a educação ambiental como instrumento do nosso tempo, essencial às transformações por um Brasil mais justo e sustentável.

Observou-se que agricultores familiares certificados pelo Certifica Minas Café da microrregião de Alfenas-MG, apresentaram algumas dificuldades durante o processo para a obtenção da certificação, porém, por meio da orientação especializada da EMATER-MG e das cooperativas, os produtores conseguiram se adaptar às novas exigências do mercado interno e externo, no que se refere à produção; à comercialização e à sustentabilidade (ALVES, 2015). Em Paraguaçu-MG, observou-se que os mesmos adotam procedimentos corretos quanto à logística reversa das embalagens usadas com agrotóxicos (FARIA, 2018), e no Município de Cascavel-PR, um estudo realizado com 82 produtores rurais constatou um enorme desafio e um grande potencial para a educação ambiental aliada à tecnologia da informação para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar (STEDING, 2017). Em estudo realizado sobre os conhecimentos e práticas de educação ambiental na agricultura familiar na região de Tupã-SP (LAMARCA, 2015), constatou-se que grande parte das práticas executadas é realizada por força da legislação e percebeu-se que a maioria dos produtores acredita que é necessário conservar o meio ambiente para uma melhor qualidade de vida. Os agricultores familiares entendem que para estimular a prática da educação ambiental faz-se necessário um sistema governamental que leve de maneira mais efetiva os conceitos de educação ambiental aos agricultores familiares (LAMARCA, 2015).

Esse histórico e os estudos realizados demonstram a importância da estruturação de espaços e instrumentos educativos na formação de capacidade individual e coletiva para o enfrentamento dos problemas socioambientais contemporâneos. A educação ambiental é, a um só tempo, produto e agente da evolução e expansão amplamente reconhecida dessa agenda, transversalizando com as demais políticas públicas e mobilizando meios de comunicação e sociedade em geral (BRASIL, 2015).

REFERÊNCIAS

- [1] ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2012. 400 p.
- [2] ALVES, S. S.; SILVA, R. B. V.; Certifica Minas Café e gestão de propriedade familiares da microrregião de Alfenas – Minas Gerais; Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - UNIFENAS; disponível em: <<http://tede2.unifenas.br:8080/jspui/handle/jspui/154>>. Acessado em: 1 de dez/2018.
- [3] AMARAL, A. M. S.; SILVA, A. B.; ANGELOCCI, M. A.; PUTTI, F. F.; COELHO, T. L. A.; CORSINI, W. T. C.; CORSINI, F. S.; MIRANDA, J. M. Influência do certifica minas café nas lavouras cafeeiras de Alfenas – Sul de Minas Gerais. *Coffee Science*, Lavras, v. 12, n. 1, p. 114 - 123, jan./mar. 2017.
- [4] ANDRADE, J. C. de; DELIZA, R.; YAMADA, E. A.; GALVÃO, M. T. E. L.; FREWER, L. J.; BERAQUET, N. J. Percepção do consumidor frente aos riscos associados aos alimentos, sua segurança e rastreabilidade. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 16, n. 3, p. 184–191, set. 2013.
- [5] ARAUJO, J. M.; ARRUDA, D. B. Práticas de sustentabilidade no semiárido nordestino: direito ao desenvolvimento econômico-sustentável. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v.8, n.16, p.235-260, jun./dez. 2011.
- [6] BENDISCH, F. Certificação agrícola: selo que agrega valor. *Agroanalysis*, São Paulo: FGV, v. 30, n. 05, mai. 2010. Disponível em: <<http://www.agroanalysis.com.br/5/2010/mercado-negocios/certificacao-agricola-selo-que-agrega-valor>>. Acessado em: 15 jun. 2017.
- [7] BRANDÃO, M. H. M.; GOMES, E.; SILVA, J. E.. O aspecto institucional integrado, elemento básico do desenvolvimento sustentável: o exemplo do semiárido do Nordeste do Brasil. In: Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável Regiões Semi-Áridas-ICID. Fortaleza.1992, p. 2633- 2650.
- [8] BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- [9] _____. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 2 jun.2018.
- [10] _____. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9795.htm>. Acesso em 2 jun.2018.
- [11] _____. Decreto 4.281 de 26 de junho de 2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm> Acesso em 12 de out. de 2018.
- [12] _____. Ministério do Meio Ambiente. Carta da Terra. 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.pdf>. Acesso em 12 de out. 2018.
- [13] _____. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental. 2015 <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80221/pronea_4edicao_web-1.pdf>. Acesso em 12 de out. 2018.
- [14] _____. Ministério do Meio Ambiente. Recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi. 1977. <http://www.mma.gov.br/informma/item/8065-recomenda%C3%A7%C3%B5es-de-tbilisi>. Acesso em 12 de out. 2018.
- [15] _____. Ministério do Meio Ambiente. Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. 1992. <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/documentos-referenciais/item/8068-tratado-de-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-para-sociedades-sustent%C3%A1veis-e-responsabilidade-global.html>>. Acesso em 12 de out. de 2018.
- [16] CANTO, L.T. Estudo sobre os programas de certificação no agronegócio café: seus impactos e resultados. *Cadernos Universidade do Café*, Patrocínio, v. 5, p 27-38, 2011.
- [17] CARVALHO, J. S. Programa Certifica Minas Café Uma nova opção para o Cafeicultor Mineiro <<http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb/6.pdf>>. Acesso em 29 de nov. de 2018.
- [18] CASTRO, C. V.; SALGADO, E. G.; BEIJO, L. A. Certifica Minas Café: Um novo paradigma da atuação do Estado na proteção ambiental? *Revista Coffee Science*, Lavras, v. 12, n. 4. p. 562-574, out/dez, 2017.
- [19] CAVALCANTE, E. G. Sustentabilidade do Desenvolvimento. Recife: Editora Universitária, 1998. 150 p.
- [20] CECAFE. Conselho dos exportadores de café do Brasil. Exportações brasileiras de café: exportação anual – 2016. 2016. Disponível em: <<http://www.cecafe.com.br/dados-estatisticos/exportacoes-brasileiras/>>. Acessado em: 15 jun. 2017.

- [21] CERTIFICA MINAS CAFÉ. Regulamento geral, 8ª revisão. Belo Horizonte: Governo de Minas, 2009. 35 p.
- [22] CMMAD. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- [23] CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de café, v. 5 Safra 2018 – 3º. Levantamento, Brasília, set. 2018. Disponível <file:///C:/Users/ROGERIO/AppData/Local/Temp/BoletimZCafeZsetembroZ2018-3.pdf>. Acesso em: 12 out.2018.
- [24] DONOVAN, J.; POOLE, N. Changing asset endowments and smallholder participation in higher value markets: evidence from certified coffee producers in Nicaragua. Food Policy, Guildford, v. 44, n. 1, p. 1-13, Feb. 2014
- [25] EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. Manual do produtor. Versão 2.0. Belo Horizonte, 2010.
- [26] FARIA, T. C.; SOUZA, W.G.; MOREIRA, S. P. T.; ALVES, A. F.; JUNIOR, P. S. P.; FLORENTINO, L. A.; Logística reversa aplicada às embalagens de agrotóxicos: um estudo sobre comportamento e conscientização dos usuários de uma cooperativa do sul de minas. Revista Ambiental em Ação, no. 64, ano XVII, jun-ago/2018.
- [27] GLIESSMAN, S. R. Quantifying the agroecological component of sustainable agriculture: a goal. In: GLIESSMAN, S. R. (ed.). Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture. New York: Springer - Verlag, 1990. p.366-399.
- [28] LAMARCA, D. S. F.; VIEIRA, S. C.; MORALES, A.G. Educação Ambiental na Agricultura Familiar: Uma análise no Município de Tupã-SP. XI Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, n. 4, p. 325-338, 2015.
- [29] LEME, P. H. M. V. Um modelo de análise para a certificação e a qualidade no agronegócio café. Vitória, jun. 2009. In: VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil...anais.
- [30] LOUREIRO, C. F. B. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. São Paulo, 4ª. Edição, Editora Cortez. 2012.
- [31] MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>. Acesso em 12 out. 2018.
- [32] MENEGUZZO, I. S.; CHAICOUSKI, A.; MENEGUZZO, P. M. Desenvolvimento sustentável: desafios à sua implantação e a possibilidade de minimização dos problemas socioambientais. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient., Rio Grande, v. 22, n. 1, p. 509-520, jan./jul. 2009.
- [33] MILDER, J.C. et al. An agenda for assessing and improving conservation impacts of sustainability standards in tropical agriculture. Conservation Biology, Malden, v. 29. n. 2, p. 309-320, 2015.
- [34] OLIVEIRA, R. F. de; ARAÚJO, U. P.; SANTOS, A. C. dos. Efeito do fair trade na cooperativa de agricultores familiares de café de Poço Fundo, MG. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 10, n. 2, p. 211- 225, 2008.
- [35] PRADO, A. S. Boas práticas agrícolas e certificação na cafeicultura, Lavras: Ed. UFLA, 2014.
- [36] ROSA, B. T.; BORGES, L. A. C.; PEREIRA, S. P.; ANTONIALLI, L. M.; CHALFOUN, S.M.; BALIZA, D. P. Estudo sobre boas práticas agrícolas em uma associação de cafeicultores familiares por meio da análise de clusters. Revista Coffee Science, Lavras, Vol. 12, n.1, p. 49 - 59, jan./mar. 2017.
- [37] ROSA, B.T.; BORGES, L.A.C.; PEREIRA, S.P.; Caracterização das boas práticas agrícolas e roteiro metodológico para a certificação da cafeicultura familiar no sul de Minas. Dissertação (Mestrado em Tecnologias e Inovações Ambientais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

Capítulo 7

A NATURA E O MARKETING VERDE: COMPROMISSO COM A SUSTENTABILIDADE NO BRASIL

Juliana Rosália da Silva

Maria Helena Lucena de Medeiros

Ricássia Oliveira Sousa

Sibele Thaíse Viana Guimarães Duarte

Resumo: Gradativamente as pessoas vêm se preocupando e se envolvendo com questões ambientais. Tendo em vista que a mídia vem dando ampla divulgação a assuntos como efeito estufa, diminuição da camada de ozônio, derretimento das camadas dos gelo polares, entre outros, esses temas começam a se tornar uma tendência social, configurando-se para o consumidor um importante fator de decisão, na hora de adquirir um determinado produto ou serviço. Tendo em vista esse cenário, o presente artigo possui como objetivos básicos compreender o marketing verde e a sua aplicação no Brasil através da empresa Natura Cosméticos. Para tal, aplicou-se a metodologia caracterizada como pesquisa bibliográfica que por meio de revistas, sites e artigos, ficou notória a presença da Natura e a sua importância para implantação das práticas de inovação verde e sustentabilidade no Brasil.

Palavras Chave: Marketing verde; Natura; Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O mercado tem passado por transformações decorrentes do novo pensamento do consumidor, repercutindo nas decisões do governo e na reformulação do processo produtivo das empresas, girando em torno de atender necessidades e desejos do consumidor, este que agora está mais atento às questões ambientais, como poluição do ar, desmatamentos e animais em extinção.

O mercado verde é responsável por comunicar ao consumidor o potencial dos produtos verdes em resolver os seus problemas. Dessa forma, as empresas procuram ganhar a confiança de seus consumidores, demonstrando com transparência seu modo de produção, o perfil dos fornecedores e os benefícios ambientais e sociais de seus produtos. Todo este processo de entrega de valor ao consumidor exige formulação de estratégias que tornem os negócios mais competitivos, pois a responsabilidade ambiental é uma tendência no consumo da sociedade e está mudando o paradigma de produção das organizações. Segundo pesquisa realizada na Europa, os países que mais valorizam produtos ecologicamente corretos são: Espanha (83%), Rússia (76%) e Alemanha (73%). O "mercado verde", expressão usada para definir um segmento do mercado que preferem consumir produtos de origem sustentável, ainda é jovem no Brasil, e, portanto, possui pouca concorrência. Com isso, as empresas que saíram na frente, como é o caso da NATURA, por exemplo, apresentam importante diferencial competitivo em relação aos concorrentes.

2. OBJETIVOS

O presente artigo tem como objetivo demonstrar como a empresa Natura Cosméticos aplica as suas estratégias de marketing verde no Brasil, explicando inicialmente os conceitos de Marketing, Marketing Verde e Sustentabilidade e logo após as suas estratégias empresariais aplicadas no mercado brasileiro.

Tem-se como foco de estudo a empresa Natura Cosméticos pelo seu pioneirismo em inovação verde, a transparência em demonstrar seu modo responsável de produção, as tecnologias verdes utilizadas e, principalmente, sua relação e preocupação

social com os fornecedores em fazer da linha Ekos, uma referência para o mercado verde.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Dentro da linha metodológica que aporta este trabalho, foi-se realizada uma ampla pesquisa bibliográfica sobre os temas que versam sobre sustentabilidade e que têm uma correlação direta com mercado verde, logo, seu delineamento envolveu as discussões existentes sobre o assunto em questão, tendo como objeto de estudo a empresa Natura. Para isso, foi-se realizado, *a priori*, um levantamento bibliográfico sobre marketing, finalizando com uma descrição e correlação da Natura com o mercado verde e, conseqüentemente, com a sustentabilidade.

Para dar suporte a este trabalho bibliográfico, fez-se uma pesquisa descritiva com o intuito de descrever e tentar compreender as relações entre a empresa escolhida e os construtos envolvidos. Segundo Vergara (2007, p. 49) o estudo descritivo "expõe características de determinada população ou fenômeno, podendo ainda estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza".

No tocante a forma de abordagem, o presente estudo utilizou-se da abordagem qualitativa. De acordo com Gil (1999) o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao marketing pode-se dizer que várias discussões sobre sua definição levaram ao desenvolvimento de inúmeros estudos, e importantes autores desenvolveram sua melhor definição como sendo: "um processo social e administrativo pelo qual indivíduos e grupos obtêm o que necessitam e o que desejam através da criação e troca de produtos e valor com outras pessoas" KOTLER (1998, p.35).

Dessa forma, o marketing tem um caráter social e também econômico, pois é um conjunto de ações que se relacionam de forma interdependente para alcançar um fim cujo objetivo é atender às necessidades de pessoas e ao mesmo tempo gerar valor para as empresas.

Segundo Blesca (2001, p. 17), o marketing pode ser conceituado como o “processo de planejamento, execução, preço, comunicação e distribuição de ideias, bens e serviços, de modo a criar trocas (comércio) que satisfaçam aos objetivos individuais e organizacionais”.

O marketing também pode ser entendido como um conjunto de processos, que quando bem trabalhados, transformam a imagem de uma marca, produto ou serviço. Ele tem diversas utilidades, com relação ao nível de conscientização dos clientes, podendo direcionar valor ao produto.

Segundo Las Casas (2006) o marketing teve origem no Brasil por volta de 1954. Marketing é uma palavra inglesa, que traduzida para o português significa, ação no mercado ou mercado em movimento. Ainda para o autor (2006, p.14), em 1960 a Associação Americana de Marketing definiu o termo como “desempenho das atividades comerciais que dirigem o fluxo de bens e serviços do produtor ao consumidor ou usuário”.

Diante dos diferentes conceitos apresentados, vê-se que variáveis como troca e satisfação são alguns dos objetivos relacionados aos esforços de marketing. Para tanto, cabe a eficaz utilização das ferramentas mercadológicas capazes de despertar no cliente a convicção de que um determinado produto ou serviço será o responsável pela satisfação de suas necessidades ou desejos.

✓ Marketing verde

Dentro do prisma do marketing verde, Polonsky *apud* Dias, (2007, p.74), autor de várias obras sobre o tema, propõe um conceito para este que ele próprio considera como sendo o conceito mais abrangente: "Marketing Verde ou Ambiental consiste em todas as atividades desenvolvidas para gerar e facilitar quaisquer trocas com a intenção de satisfazer os desejos e necessidades dos consumidores, desde que a satisfação de tais desejos e necessidades ocorra com o mínimo de impacto negativo sobre o meio ambiente." Nessa mesma reflexão, Churchill e Peter (2000, p. 44) assinalam que marketing verde consiste em "atividades de marketing destinadas a minimizar os efeitos negativos sobre o ambiente físico ou melhorar sua qualidade".

Uma definição mais objetiva é dada por Peattie *apud* Dias, (2007, p.74), que considera o marketing ambiental “Um processo de gestão integral, responsável pela identificação, antecipação e satisfação das demandas dos clientes e da sociedade de uma forma rentável e sustentável.” Dessas definições se depreende que o marketing ecológico baseia-se:

- Em um processo de gestão integral;
- É responsável pela identificação, antecipação e satisfação das demandas dos clientes;
- É responsável perante a sociedade garantindo que o processo produtivo seja rentável e sustentável.

Dias (2007), explicita com base no trabalho desenvolvido por Michael Polonsky que na literatura atual são observadas cinco possíveis razões para as empresas estarem adotando o marketing verde:

1. As organizações percebem que o marketing ambiental pode ser uma oportunidade que pode ser usada para realizar seus objetivos;
2. As organizações acreditam que têm uma obrigação moral de serem mais responsáveis socialmente;
3. As organizações governamentais estão forçando as empresas a serem mais socialmente responsáveis;
4. As atividades ambientais dos competidores pressionam as empresas a modificar suas atividades de marketing ambiental
5. Fatores de custo associados com a disposição de resíduos ou reduções no material utilizado forçam as empresas a modificar seu comportamento. (Dias 2007, p.19).

✓ Marketing e sustentabilidade

Sustentabilidade é um termo usado para definir ações e atividades humanas que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Ou seja, a sustentabilidade está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, usando os recursos naturais de forma inteligente para que eles se mantenham no futuro. Seguindo estes parâmetros, a humanidade pode garantir o desenvolvimento sustentável.

A adoção de ações de sustentabilidade garante a médio e longo prazo um planeta em boas condições para o desenvolvimento das

diversas formas de vida, inclusive a humana. Garante os recursos naturais necessários para as próximas gerações, possibilitando a manutenção dos recursos naturais (florestas, matas, rios, lagos, oceanos) e garantindo uma boa qualidade de vida para as futuras gerações. Assim pode-se dizer que o marketing verde entra como uma estratégia competitiva para as empresas que querem competir e sobreviver no mercado sustentável.

Para Potter (1989) a palavra estratégia possui origem grega, já que provem do grego *strategos*, que significa a ciência de ser um general. A estratégia ainda é vista como um conjunto de ações ofensivas ou defensivas para criar uma posição de vantagem em defesa contra as forças competitivas do mercado, que atua de forma com que aumente as chances da empresa de obter um retorno maior sobre o investimento que fora realizado. Pode-se dizer que a essência da estratégia está na maneira como a organização escolhe realizar suas atividades, sendo elas iguais ou não a concorrência.

Segundo Oliveira (2012, p.5):

[...] a estratégia empresarial é o ajustamento da empresa ao seu ambiente, em geral em constante mutação, quase sempre com a empresa alterando suas próprias características, tendo em vista esse ajustamento. Assim, todo processo de implantação e acompanhamento das estratégias empresariais ocorre em circunstâncias de constante mudança.

Essas mudanças estão relacionadas aos novos padrões de consumo e as mudanças do pensamento das pessoas que, por sua vez, estão mais preocupados com as questões ambientais. Essa preocupação tem levado uma parcela dos consumidores a adotar um comportamento ambientalmente correto, baseado em novos valores. Essas novas atitudes levam os indivíduos a ações concretas, evitando a compra de produtos que afetam o meio ambiente e boicotando produtos de empresas que apresentam uma imagem ambientalmente negativa. Esse movimento em ascensão de consumo ecológico tende a aumentar à medida que cresce a compreensão do significado da proteção ao meio ambiente para o futuro do planeta.

O marketing e as estratégias aplicadas pelas empresas, de modo geral, explicitam resumidamente o fornecimento de produtos e

serviços que promovam um determinado nível de satisfação no cliente com preços viáveis. Neste âmbito também estão envolvidas as atividades de suporte, bem como a oferta e manutenção destes produtos e serviços, permeado por uma propaganda que gere instintivamente valor para este consumidor. Neste sentido, segundo Ottman (1994, p.45), o marketing verde apresenta-se de maneira mais complexa e “requer novas estratégias que, efetivamente, abordem desafios-chave relacionados com a maneira de definirmos o verde, de desenvolvermos produtos verdes que os consumidores apreciarão e de comunicarmos com credibilidade e impacto nossas iniciativas”.

Segundo Tachizawa (2011) a inclusão da proteção ao meio ambiente nos objetivos estratégicos das organizações aumenta o grau de complexidade da gestão das mesmas e as empresas que optarem por decisões estratégicas valorizando as questões ambientais e ecológicas conseguirão significativas vantagens competitivas.

Diante dessa situação, as organizações devem perceber que o marketing ambiental pode ser uma oportunidade de alcançar seus objetivos. Os consumidores estão se tornando cada vez mais conscientes sobre as questões ambientais, o que faz com que muitas empresas enxerguem uma oportunidade de melhorar sua vantagem competitiva sobre outras empresas que não adotam a alternativa do marketing verde.

✓ A Natura

A Natura consegue estabelecer uma filosofia socioambiental não só para a criação e implementação de seus projetos sustentáveis, como para sua comunicação junto ao seu público-alvo e *stakeholders*. Para a Natura, sua “razão de ser é criar e comercializar produtos que promovam o bem-estar/estar bem. Neste caso, a filosofia do bem-estar é a relação harmoniosa, agradável do indivíduo consigo mesmo, com seu corpo”, e por consequência o “estar bem é a relação bem-sucedida, prazerosa do indivíduo com o outro, com a natureza da qual faz parte com o todo”.

Alguns dos objetivos da companhia representam desafios em termos de custos num momento em que aumentos de preços na economia como um todo pressiona

diversas empresas. É o caso da meta de implementação de logística reversa com a prática de recolher embalagens para reciclagem. A Natura planeja destinar para reciclagem, 50% da quantidade de resíduos gerados pelas embalagens de produtos da companhia, no Brasil, até 2020.

✓ Produtos desenvolvidos

Em 2005, foi dado um importante passo ao vegetalizar todos os sabonetes Natura e, a partir de então, gradativamente, está sendo estendido o uso de ingredientes vegetais a todo o portfólio em substituição àqueles de origem não renovável. Atualmente, o uso de vegetalização em seus produtos é de 82%.

A Natura destacou-se com a linha de produtos lançada em 2000, denominada EKOS, nome sugestivo para o produto em termos de ecologia. A empresa buscou comprar matérias primas vegetais, extraídas sem prejudicar o meio ambiente. Suas fórmulas são totalmente biodegradáveis, decompondo-se em até 28 dias. A embalagem prevê a utilização de papel e resinas plásticas recicláveis, buscando o aumento de sua reciclabilidade e o uso de materiais alternativos mais sustentáveis. Outro aspecto que vale ressaltar é que a empresa aderiu a um programa de certificação de ativos, intensificando o “efeito cascata” com a busca pela certificação ambiental dos fornecedores, o que garante um manejo florestal sustentável.

Para o desenvolvimento de suas embalagens, a Natura tem buscado a redução da massa total, o aumento de sua reciclabilidade e o uso de materiais alternativos mais sustentáveis. Em 2007, a empresa começou a utilizar de plástico reciclado pós-consumo (PET) na linha EKOS, e, a partir de 2010, começou-se gradativamente a substituir PE (polietileno convencional) por PE Verde (originado a partir da cana-de-açúcar) em suas embalagens e refis. O que se configurou como o primeiro passo para tornar suas embalagens mais sustentáveis.

A empresa foi pioneira no lançamento de produtos cosméticos com refis (1983). Desde então, é nítido o uso de refis em seu portfólio nas mais diferentes categorias. Em 2014, a linha EKOS lançou o primeiro refil de perfume com frasco 100% reciclado, reduzindo 72% da emissão de gases do efeito estufa.

✓ Expectativa sustentável para 2050

A Natura recentemente também apresentou sua nova visão de sustentabilidade, abordando as diretrizes que nortearão a sua atuação empresarial até 2050, com ambições e compromissos até 2020. Entre os princípios que orientaram o desenvolvimento desse novo modelo de atuação, estão à economia circular, incentivo ao consumo consciente, responsabilidade pela cadeia de valor, geração de impacto social por meio de incentivo a educação e novos modelos de negócios sustentáveis.

“A sociedade atribuirá maior valor àquelas companhias que exercerem um papel de agente de transformação socioambiental. Queremos ampliar o potencial de nossa empresa na ação geradora de negócios aliados a mudança cultural e educacional”, afirmou João Paulo Ferreira, vice-presidente Comercial e de Sustentabilidade da Natura.

✓ Nova Visão de Sustentabilidade

Em uma carta a qual a Natura mostrou qual seria seus novos planos até 2050 dizia-se que a degradação ambiental, com o esgotamento progressivo dos recursos naturais, o funcionamento do mundo dependendo de fontes energéticas não renováveis, o aquecimento global, as inúmeras formas de desigualdades sociais, o exercício do poder que apenas busca beneficiar partes em detrimento do todo, são algumas referências do quanto o processo civilizatório que origina nossa sociedade, induz à alienação do homem. Para estes males, a Natura acredita que o único antídoto será a adoção progressiva do que poderia denominar-se a Ética da vida. E que unicamente sob a égide desta ética, acima de quaisquer ideologias, ambições, necessidades ou lógicas de mercado, poder-se-á, um dia, ter os princípios da Sustentabilidade orientando toda a atividade humana no planeta. “Assim, a partir do fato de que o homem é essencialmente um ser relacional, interdependente do que o cerca, estabelece-se estreita correlação entre Ética e Sustentabilidade como possível caminho para a verdadeira catarse de conscientização de que mais do que viver, nós convivemos, mais do que existir, nós coexistimos, mais do que ser, nós entre somos.”

Essa visão apresenta diretrizes de sustentabilidade para todos os negócios da

companhia, e ambições e compromissos concretos a serem cumpridos até 2020, pela marca Natura. Concentra iniciativas em três pilares: “Marcas e Produtos”, “Rede de Relações” e “Gestão e Organização”, com o objetivo de ir além de neutralizar os efeitos gerados pelo próprio negócio e promover o impacto positivo nos âmbitos econômico, ambiental, social e cultural.

A sua produção será baseada na aplicação dos princípios do eco design e eco efetividade em toda a cadeia de valor. A escolha das matérias-primas, utilizadas no desenvolvimento tanto das fórmulas quanto das embalagens, considerará, além de sua funcionalidade e segurança no uso, as respectivas pegadas sociais e ambientais, assim como a sua capacidade de retornar à biosfera de forma segura. Será estimulado o investimento no desenvolvimento de matérias-primas a partir da sociobiodiversidade ou em tecnologias inspiradas na natureza e na utilização de ingredientes de origem renovável. Para a produção industrial destes insumos, é necessário investir em processos mais limpos e de alto rendimento. Os resíduos gerados deverão ser reutilizados em seu próprio processo produtivo (logística reversa) ou tornarem-se insumo de alta qualidade por outro ciclo industrial ou natural.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de o marketing verde e a sustentabilidade não serem tão bem aproveitados no Brasil, percebe-se a velocidade com a qual esses temas vêm

ganhando força no mercado. Os consumidores estão cada vez mais preocupados com as questões ambientais e acabam pressionando empresas a mudarem de postura perante o novo cenário. As empresas que se virem atentas a essa mudança de paradigma, acabam se destacando, como é o caso da Natura que vem mostrando resultados positivos obtidos através da implantação de uma gestão ambientalmente eficaz, principalmente em se tratando da criação da linha Ekos, do uso sustentável da biodiversidade brasileira e da comunicação de seus valores socioambientais para os consumidores. A linha Ekos, por exemplo, é produzida a partir de tecnologias sustentáveis e que não agridem o meio ambiente, outro exemplo recai sobre a linha Sou, desenvolvida com 70% menos plástico em suas embalagens, cujo carbono liberado na atmosfera é bem menor, sendo seu material totalmente reciclado.

Diante disso, é notória a grande importância e responsabilidade que a Natura vem passando para o mercado, por meio da valorização de sua marca, dos seus produtos, de sua linha de produção e de como os resíduos gerados nela são descartados, o que acaba servindo de exemplo para outras empresas que queiram entrar nesse segmento e disputar o nicho.

A Natura entrou num círculo virtuoso de progressos, onde sua estratégia tem como diferencial competitivo a união de todas as suas ações relacionadas ao bem estar bem, conceito básico da empresa.

REFERÊNCIAS

[1] Administradores. Marketing Ambiental: Conceito e Aplicação. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/producao-academica/marketing-ambiental-conceitos-e-aplicacao/4050/>>. Acesso em 10 de outubro de 2016.

[2] Blessa, Regina. Merchandising no ponto de venda. São Paulo: Atlas, 2001.

[3] Churchill, G. A. Jr. & Peter, J. P. Criando valor para clientes. 2ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

[4] Dias, Reinaldo. Marketing Ambiental: Ética, Responsabilidade Social e Competitividade - 1ª edição Atlas: 2007.

[5] Exame. Revista. Natura vence prêmio ambiental da ONU. Disponível em: <[investimento-na-crise/>. Acesso em 13 de outubro de 2016.](http://exame.abril.com.br/negocios/natura-vence-premio-ambiental-da-onu-e-diz-que-mantem-</p>
</div>
<div data-bbox=)

[6] Gil, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

[7] Kotler, P. Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998

[8] Las Casas, Alexandre. Marketing: conceitos, exercícios, casos. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2006

[9] Oliveira, Djalma de P. R. de. Administração Estratégica na prática: A competitividade para a Administrar o Futuro das Empresas. 7ª.Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

[10] Ottman, Jacquelyn A. Marketing verde. São Paulo, Makron Books, 1994.

[11] Porter, M. Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Campus: Rio de Janeiro, 1989.

[12] Tachizawa, T. Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: estratégias

de negócios focadas na realidade brasileira. 7ed. São Paulo: Atlas, 2011.

[13] Vergara, S. C. Projetos e Relatórios de pesquisa em Administração, 9ed, São Paulo: Atlas, 2007.

Capítulo 8

O ECO MERCADO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA AS VENDAS: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA QUASAR-PATOS/PB

Dalila de Sousa Andrade

Sibele Thaise Viana Guimarães Duarte

Eunice Ferreira Carvalho

Erika Campos Marinho de Góes Pires

Resumo: Este artigo teve como objetivo analisar as ações de eco mercado, utilizadas pela empresa Quasar na cidade de Patos- PB, assim como, suas implicações para o seu desempenho nas vendas. Para tal, foi realizado um estudo de caso descritivo com abordagem qualitativa, tendo como ferramenta básica para obtenção dos dados, a realização de entrevistas com o gerente de vendas e o químico industrial. Os resultados apontaram que as ações de eco mercado utilizadas são, basicamente: Uso correto dos recursos não renováveis; reciclagem dos produtos; programas de resíduos sólidos; utilização de certificações ambientais; consumo consciente de água; embalagens biodegradáveis; e uma boa divulgação de seus produtos. Quanto às implicações para as vendas, as ações de eco mercado não têm impacto direto sobre estas, contudo, podem representar um componente estratégico para a agregação de valor à empresa. No tocante às vendas da linha Ecolar, estas estão temporariamente suspensas devido a pouca demanda ocasionada pela crise econômica, tendo em vista que os produtos ecologicamente corretos tem um preço superior aos tradicionais. A partir deste estudo foi possível concluir que apesar de não ter um impacto direto nas vendas, o eco mercado possibilita a obtenção de benefícios não só para a empresa, mas para a sociedade como um todo, ao passo que contribui com a preservação ambiental.

Palavras Chave: Eco mercado; Marca Verde; Desempenho de vendas.

1. INTRODUÇÃO

A partir das décadas de 60 e 70 com o surgimento dos primeiros movimentos ecológicos, percebeu-se um aumento da preocupação com as questões ambientais devido às notórias e profundas transformações que o meio ambiente sofreu. Contudo, doravante a década de 90, começou a ganhar destaque, nesse cenário, os impactos ambientais causados pelos padrões de consumo da sociedade. Com isso, tais problemas passaram a ser redefinidos, e associados, principalmente, ao estilo de vida e nível de consumo da sociedade (PORTILHO, 2010).

Nesta perspectiva, Gomes (2006) afirma que o modelo econômico vigente proporciona e induz às pessoas a um alto padrão de consumo, ocasionando danos ao meio ambiente; desse modo, os efeitos da degradação ambiental não podem ser tratados, sem que suas causas sejam combatidas. Porquanto, faz-se como culpado, o capitalismo moderno que, predominantemente, dá a luz ao consumismo, o qual cria raízes firmes entre as pessoas, tornando-se o último reduto de autoestima.

Nesse contexto, as empresas têm sido desafiadas a elaborar e principalmente, utilizar novas estratégias competitivas que evitem a degradação ambiental e, ao mesmo tempo, garantam sua sobrevivência e sustentabilidade financeira. Assim, surgiu o eco mercado ou mercado verde, que trabalha a necessidade de rever a questão dos impactos ambientais no processo produtivo. Esse novo conceito de mercado foi criado como uma resposta que as organizações deram a sociedade e aos órgãos fiscalizadores que lhes cobravam responsabilidade ambiental (VAZ, 2000).

À vista disso, destaca-se que a adoção do eco mercado possibilita a valorização da qualidade e responsabilidade ambiental dos produtos e serviços ofertados; uma vez que, propõe maior transparência ao consumidor acerca das ações da empresa e das informações necessárias no momento da compra, sempre considerando os aspectos econômicos, ambientais e sociais (BERTOLINI; POSSAMAI, 2005).

Percebendo-se a relevância da temática abordada, este estudo, visa responder à seguinte problemática: Quais as ações de eco mercado utilizadas pela empresa Quasar

(Patos- PB) e suas implicações para as vendas?

Diante do exposto, este trabalho se justifica em aspectos teóricos, sociais, práticos e pessoais. No ponto de vista teórico, buscou-se agregar conhecimento contribuindo com a literatura, uma vez que existem poucos estudos acerca desse tema, sobretudo quando se trata de pequenas empresas. Quanto à importância social, procurou-se criar nas pessoas conscientização sobre a questão ambiental e o consumo de produtos ecológicos. No que se refere às contribuições práticas, esta pesquisa procurou verificar se a adoção do eco mercado pode ser uma oportunidade de crescimento nas vendas para empresa. Já a justificativa pessoal, deu-se pela afinidade da autora ao tema em estudo e pela grande importância para a formação acadêmica da mesma, buscando aprimorar os conhecimentos sobre a temática em questão.

O presente trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: Após esta breve introdução, tem-se a apresentação dos objetivos que conduziram o estudo. Seguindo-se, os aspectos metodológicos descrevendo os métodos utilizados para a realização do estudo. Posteriormente são mostrados os resultados encontrados, bem como as considerações finais, contendo um breve resumo dos resultados obtidos, algumas sugestões para pesquisas futuras e as fragilidades do trabalho; por último, consta a lista de referências consultadas.

2. OBJETIVOS

Para conduzir o estudo, foram propostos os seguintes objetivos: 1. Analisar as ações de eco mercado utilizadas pela empresa Quasar na cidade de Patos- PB, assim como, suas implicações para o seu desempenho nas vendas. 2. Eleger e descrever as práticas de eco mercado utilizadas pela empresa estudada; 3. Mostrar os critérios considerados pela empresa para a escolha destas práticas; e ainda, 4. Apontar os benefícios adquiridos pela empresa a partir do emprego das mesmas e suas implicações para as vendas.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O estudo em questão se propôs analisar as ações de eco mercado utilizadas pela empresa Quasar (Patos- PB), bem como suas

implicações para o seu desempenho nas vendas. Para tanto, realizou-se um estudo de caso, operacionalizado a partir da realização de uma entrevista semiestruturada com o gerente de vendas e o químico industrial da referida empresa, as quais foram gravadas, objetivando manter a fidedignidade dos relatos.

Diante disso, o estudo de caso pode ser entendido como “uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando buscamos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão respectivamente envolvidos múltiplos fatores” (ARAÚJO *et al*, 2008, p.04). Além disso, esta pesquisa classifica-se, segundo Vergara (2007, p. 47-49) quanto aos fins, como uma pesquisa descritiva. De acordo com essa mesma autora o estudo descritivo “expõe características de determinada população ou fenômeno, podendo ainda estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza”.

No tocante a forma de abordagem, o presente estudo utilizou-se da abordagem qualitativa. De acordo com Gil (1999) o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada.

O escopo da pesquisa foi limitado a uma única organização, a empresa de produtos de limpeza Quasar, situada na cidade de Patos/PB. Sendo esta escolhida pela sua acessibilidade, suas práticas inovadoras, sua constante preocupação com o meio ambiente e seu reconhecimento no mercado local.

Os sujeitos desta pesquisa foram o gerente de vendas e o químico industrial da empresa em questão. De acordo com Vergara (2007, p.53) os sujeitos da pesquisa: “são as pessoas que fornecerão os dados que você necessita”, ou seja, são pessoas que irão auxiliar no desdobramento da pesquisa para o alcance dos resultados.

Utilizou-se como instrumento de coleta de dados a entrevista semiestruturada, que segundo Manzini (2004) está focalizada em um assunto sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas. As referidas entrevistas seguiram um roteiro previamente elaborado, composto por 14

(quatorze) questões. Elas ocorreram no período de março do corrente ano nos dias 21 e 23 e duraram em média 30 minutos, cada.

No tocante ao tratamento dos dados estes foram tratados de forma não estatística, utilizando o método de análise de discurso, que segundo Maingueneau (1993, p. 12) “considera o sujeito que se comunica não olhando apenas para a linguagem enquanto estrutura formal, mas para a linguagem que se forma e se constrói dentro de determinado espaço e tempo, dentro de ideologias, políticas e contexto histórico”. Por fim a análise dos resultados foi desenvolvida a partir de uma comparação entre a abordagem teórica e a percepção dos entrevistados, sendo agrupadas aos objetivos do trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA EMPRESA

A Quasar iniciou suas atividades no ano de 2000 mediante a oportunidade inferida pela empresária Ivone da Silva Gomes, na cidade de Patos/PB. A visão inicial era dispor para a população local, das mais diversas classes sociais, produtos de qualidade, com preços acessíveis. Para tanto, buscou-se previamente, contratar químicos capacitados que desenvolvessem fórmulas diferenciadas e eficientes, a fim de investir no crescimento da empresa e a aceitação dos produtos, tal como, conseguir futuramente a ampliação do leque de artigos ofertados (QUASAR, 2016).

Atualmente, a organização conta com três marcas distintas: Quasar, Qualar e Ecolar. A primeira alude à marca original de fundação da empresa; a segunda foi lançada no ano de 2010, com o propósito de aumentar o seu mix; já a terceira, fora criada em 2012, ofertando produtos ecologicamente corretos. Com o lançamento dessa última marca, a empresa proporcionou a sociedade produtos de uma melhor qualidade ambiental, uma vez que eles se degradam mais rapidamente, evitando, desse modo, poluir o meio ambiente (QUASAR, 2016).

Como reconhecimento, a Quasar foi considerada uma das maiores empresas de produtos de limpeza do Nordeste, tendo recebido em 2012, o Selo Verde de Qualidade, concedido pela AGEVISA (Agência Estadual de Vigilância Sanitária).

A empresa, no presente, conta com mais de cem funcionários e dispõe de um mix de

aproximadamente cem itens. Igualmente, a mesma se encontra inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica, onde detém sede no interior da Paraíba, na cidade de Patos/PB, formalmente, domiciliado na Rodovia BR 230, Km 337.

4.2 PRÁTICAS DE ECO MERCADO UTILIZADAS PELA QUASAR

No que tange as práticas de eco mercado utilizadas pela Quasar e, tomando por base as principais ações utilizadas pelas organizações citadas por Sierban (2013), fez-se possível identificar que a referida empresa começou a aplicar algumas dessas práticas, mesmo que empiricamente, desde a sua inauguração. Em vista disso, o gerente de vendas da empresa, o Senhor Francisco Alves da Silva, relatou que:

A Quasar desde o início de suas atividades, no ano de 2000, mesmo sem ter muita informação acerca da temática ambiental sempre teve uma constante preocupação com a preservação do meio ambiente, procurando trabalhar com o uso correto da água sem desperdícios, além de utilizar garrafas pet recicladas.

A partir de então, mediante o crescimento da organização, procurou-se investir ainda mais na questão ambiental, desenvolvendo novas práticas. Para tal fim, a princípio, contratou-se um químico industrial especializado para fazer o descarte dos rejeitos da produção, de forma que não ocasionasse problemas ao meio ambiente, tampouco, as pessoas inseridas no processo produtivo.

Sequencialmente, visando diminuir o consumo de água potável, a empresa investiu na perfuração de um poço artesiano dentro de suas próprias instalações, o qual hoje, é responsável pelo abastecimento de 40% do consumo total de água da fábrica. Ademais, investiu na criação de artigos concentrados, desenvolvendo no ano de 2012, uma linha completa de produtos ecologicamente corretos, denominada ECOLAR.

Tal linha trabalha com produtos concentrados, utilizando embalagens de 500 ml, pelo fato dessas demandarem menos água que as convencionais, bem como, pela sua composição ser feita com material que se degrada em cerca de 12 dias, enquanto, os demais produtos, duram até 35 dias para se decompor.

Quanto aos itens da linha ECOLAR, o Senhor Handerson Maxwell Pereira Xavier, químico industrial, afirmou que:

São baseados na sustentabilidade, fabricados com matérias-primas naturais e de fontes renováveis com ativos biodegradáveis, os produtos são concentrados, os refis são econômicos e as embalagens são recicladas e recicláveis.

Nesta lógica, a Quasar detém um percentual de 30% de insumos renováveis e 70% de insumos não renováveis, trabalhando com programas de resíduos sólidos, no qual possui parcerias com outras empresas para a coleta desses resíduos, visando que esses sejam descartados de forma adequada nos aterros sanitários.

A Quasar também investe bastante na divulgação dos seus produtos e de suas práticas ambientais. Para tanto, além das propagandas feitas nas rádios locais, no próprio site da empresa e em uma página no *facebook*, todas as manhãs de sábado, vai ao ar na TV Tambaú, o programa momento Quasar, onde é apresentado aos telespectadores, a constante preocupação que a organização tem com a qualidade e a procedência de seus produtos, enfatizando, sobretudo, os benefícios que o uso dos artigos ecologicamente corretos podem trazer ao ambiente.

No tocante as táticas de marcas ecológicas descritas por Dias (2011), pode-se constatar que a Quasar utiliza a estratégia com reflexo racional, buscando influenciar a percepção do consumidor em relação à marca, disponibilizando informações técnicas do produto, a fim de mostrar que ele produz baixo impacto na natureza durante o seu ciclo de vida.

Além disso, a empresa realiza práticas de responsabilidade social, com campanhas de doação de sangue e de bens para instituições filantrópicas, como a APAE (Associação de Pais e Amigos Excepcionais) e o abrigo dos idosos.

Considerando o exposto, puderam-se destacar como principais práticas de eco mercado utilizadas pela Quasar: uso correto dos recursos não renováveis; reciclagem dos produtos; programas de resíduos sólidos; consumo consciente de água; embalagens biodegradáveis; e uma boa divulgação de seus produtos.

Enfim, afora as práticas ambientais empregadas pela organização, à própria ainda cumpre todas as exigências dos órgãos governamentais, possuindo todas as licenças ambientais dos órgãos fiscalizadores, como a da SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente) e do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

4.3 CRITÉRIOS CONSIDERADOS PELA QUASAR NA ESCOLHA DAS PRÁTICAS DE ECO MERCADO.

Em conformidade com o que foi alçado mediante a aplicação das entrevistas, fez-se possível identificar que a Quasar decidiu adotar o eco mercado, basicamente pelas mesmas razões que Polonsky (1994), cita como as cinco possíveis razões para que uma empresa passe a adotar o eco mercado, são elas:

1. Por sua própria concepção de que deveria ter uma maior preocupação com o meio ambiente: pois como já enfatizado anteriormente, a Quasar desde o início de suas atividades sempre mostrou-se engajada com as questões ambientais.
2. Seguindo uma tendência de mercado: visto que os consumidores aparentam estar mais conscientes, e o mercado visando atender a esse público passa a desenvolver produtos ecologicamente corretos.
3. Como um fator de diferenciação perante seus concorrentes: pois a empresa ao adotar uma postura ecológica passa a se diferenciar das demais.
4. Por pressão das organizações governamentais: que fiscalizam e incentivam constantemente as empresas, para que as mesmas mantenham uma constante preocupação com as questões ambientais, visando diminuir os impactos que elas mesmas geram ao meio ambiente.

Entretanto apesar da referida empresa ter tomado por base os critérios anteriormente citados antes de adotar o eco mercado, pode-se observar a falta de uma análise de mercado que deveria ter sido realizada antes do lançamento da linha ecologicamente correta, a fim de observar a aceitação dos seus produtos ecológicos.

4.4 BENEFÍCIOS ADQUIRIDOS PELA QUASAR A PARTIR DO EMPREGO DO ECO MERCADO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA AS VENDAS.

No que diz respeito aos benefícios adquiridos pela empresa através da utilização do eco mercado, o químico industrial alegou que o principal foi o reconhecimento que a empresa passou a ter, chegando a ganhar até um Selo Verde de Qualidade, fornecido pela AGEVISA (Agência Estadual de Vigilância Sanitária da Paraíba), por demonstrar que realmente se preocupa com o meio ambiente, bem como, que cumpre com as normas ambientais exigidas pelo órgão certificador.

Quanto às implicações para as vendas, na percepção do gerente de vendas, as ações de eco mercado ainda não têm um impacto direto sobre elas, contudo, podem representar um componente estratégico para a agregação de valor à empresa.

Concernente às vendas dos produtos da linha ECOLAR observou-se através das respostas dos dois entrevistados, que na ocasião em que foram lançados no mercado, os itens tiveram uma boa aceitação, entretanto, devido à crise econômica, a procura por esses artigos caíram consideravelmente. Chegando a ser necessário suspender temporariamente a sua produção. Isto posto, o Sr. Francisco Alves da Silva, declarou que:

Com o surgimento da crise econômica que afeta o nosso país, ocorreu uma redução drástica nas vendas dos produtos da Ecolar, pois o processo de fabricação dos produtos ecologicamente corretos tem custo bem mais elevado do que o dos produtos tradicionais, e isso encarece o produto final, diminuindo assim, a sua demanda, visto que, no atual cenário econômico, os consumidores estão procurando adquirir produtos com preços mais acessíveis.

Em vista disso fora verificado a partir da pesquisa que grande parte da população ainda não despertou para a importância das práticas ambientais, todavia, o químico industrial enfatizou que:

Acredito que a maior parte dos consumidores da nossa cidade (Patos-PB), no ato de compra, opta por preços mais acessíveis, muitas vezes por não ter um conhecimento prévio acerca da importância de adquirir um produto ecologicamente correto, não possui uma

informação de que o valor a mais despendido na aquisição de um produto ecológico, será revertido em forma de benefício para si próprio, ao passo que contribui com o meio ambiente.

Contudo, considerando as estratégias de eco mercado utilizadas pela Quasar, observou-se que apesar das mesmas gerarem benefícios para a empresa, estas não geram impacto direto nas vendas, haja vista que a fabricação dos produtos da linha ecologicamente correta foi temporariamente suspensa devido a pouca procura e os altos custos de produção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou as estratégias de eco mercado utilizadas pela Quasar e a influência que estas exercem sobre suas vendas. Isso só foi possível através da identificação das práticas ambientais adotadas, assim como, os motivos que a incentivaram a exercer essas ações.

Os resultados obtidos mostraram que o emprego do eco mercado pode gerar vantagens, não só para as empresas que a adotam como também para a sociedade como um todo, ao passo que contribui com a redução dos problemas ambientais.

+Também foi possível constatar, contemplando a atual conjuntura de crise que afeta o país, que a variável preço pode ser considerada um entrave na decisão de compra, pois, como já enfatizado, os produtos ecológicos tem um preço superior se comparados aos tradicionais. Ademais, outro fator considerado como obstáculo, é a falta de informação de alguns clientes acerca dos benefícios que a aquisição de um produto ecológico poderá gerar.

Constatou-se que apesar do destaque que as questões ambientais vêm ganhando nas últimas décadas por meio da conscientização dos consumidores, notabiliza-se que ainda faz-se pertinente uma maior propagação de informações sobre o assunto, principalmente, quando se trata de usuários das pequenas e médias cidades, onde a maioria da população não possui conhecimento prévio acerca da temática, bem como, no ato da compra, não

buscam conhecer a procedência dos produtos que irão adquirir.

Foi percebido que a empresa Quasar realmente preocupa-se com o meio ambiente, prova disso são as diversas práticas ecológicas adotadas que desencadearam na conquista do seu primeiro selo verde, fornecido pela AGEVISA. Além disso, observou-se que a referida empresa não pratica o *greenwashing* (*maquiagem verde*), uma vez que a mesma possui este selo verde e para mantê-lo, cumpre todas as exigências dos órgãos fiscalizadores.

Contudo, no tocante às vendas da linha Ecolar, verificou-se que apesar de inicialmente ter sido bem aceita no mercado, infelizmente, devido à queda nas vendas, atribuídas, segundo o gerente de vendas, sobretudo a crise econômica, a fabricação desses produtos está temporariamente suspensa. O que para a sociedade parece ser um retrocesso, haja vista a crescente conscientização dos consumidores enfatizada pelos autores citados anteriormente. Contudo, mesmo em um momento de crise, a população deve se conscientizar e ditar suas necessidades para que o mercado possa absorvê-las e atendê-las. Já a Quasar, apesar de sentir muito a crise, para permanecer frente à concorrência, deve buscar estratégias que minimizem seus problemas e potencialize seus pontos fortes.

Esta pesquisa, assim como, a grande maioria dos estudos já realizados, também possuiu fragilidades, dentre elas, podem-se citar: o difícil acesso à fundamentação teórica, tendo em vista a pouca oferta de livros acerca dessa temática na biblioteca utilizada, bem como o difícil contato com os gerentes da empresa, devido à falta de tempo ocasionada pelo grande número de funções que eles desempenham na organização.

Por fim, no intuito de fazer surgir novas discussões a respeito da temática considerada neste artigo, sugere-se como linha de pesquisa para trabalhos futuros: Realizar estudo com os próprios consumidores, a fim de identificar suas concepções acerca da importância da utilização do eco mercado e da aquisição de produtos ecológicos.

REFERÊNCIAS

[1] Araújo, C.; Pinto, E.M.F.; Lopes, J.; Nogueira, L.; Pinto, R. Estudo de Caso. Métodos de Investigação em Educação. Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 2008. Disponível em: <http://grupo4te.com.sapo.pt/estudo_caso.pdf>. Acesso em: 10 Mai. 2015.

[2] Bertolini, G.R. F.; Possamai, O. Proposta de Instrumento de Mensuração do Grau de Consciência Ambiental, do Consumo Ecológico e dos Critérios de Compra dos Consumidores. Revista de ciência & tecnologia. Vol. 13, n. 25/26, p. 17-25, jan./dez. 2005.

[3] Dias, R. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. 2. ed. - São Paulo: Atlas, 2011.

[4] Gil, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

[5] Gomes, D.V. Educação para o consumo ético e sustentável. Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental. Vol.16, jan.-jun. 2006. Disponível em: <<http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/reoferta/bsc1/revista-eletronica-do-mestrado.pdf>> Acesso em: 22 Abr. 2015.

[6] Manzini, E. J. Entrevista Semi-estruturada: Análise de Objetivos e de Roteiros. Depto de Educação Especial do Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Estadual São Paulo (UNESP), Marília, SP. 2004. Disponível

[14]

em:<<http://www.sepq.org.br/Isipeq/anais/pdf/gt3/04.pdf>> Acesso em: 16.Jun2015.

[7] Maingueneau, D. Novas tendências em análise do discurso. 2. ed. Campinas, SP: Pontes, 1993.

[8] Portilho, F. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. 2. ed. São Paulo: Cortez.2010

[9] Polonsky, M.J. Na introduction to mercado green. Eletronic Green Journal, Vol. 1, n. 2, Nov. 1994. Disponível em: <<http://greenprof.org/wp-content/uploads/2010/06/An-Introdutction-To-Green-Mercado.pdf>>. Acesso em: 01 de fev. 2016.

[10] Quasar, apresenta Histórico. Disponível: <<http://www.quasar.ind.br/a-empresa>> Acesso em: 04 jan. 2016.

[11] Sierban, R. R. Fazendo Eco Mercado - Ações sustentáveis na organização. 2013. Disponível em: <<http://www.fazermercado.com/mercado-digital/fazendo-ecomercado>> Acesso em: 20 mai. 2015.

[12] Vergara, S. C. Projetos e Relatórios de pesquisa em Administração, 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

[13] Vaz, Gil Nuno. Mercado Institucional O mercado de idéias e imagens, 2 ed. Pioneira, São Paulo, 2000.

Capítulo 9

A INDISPENSABILIDADE DA ESTRUTURAÇÃO DA LOGÍSTICA INVERSA COMO INSTRUMENTO DE FOMENTO À PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Carlos Lourenço Atanázio Trombini

Edilene Mayumi Murashita Takenaka

Resumo: O processo de desenvolvimento exige sinergia de diversos elementos internos e externos que são fundamentais ao crescimento sustentável de um país. A alocação de recursos ou elementos, possibilitam a criação de um ambiente propício a melhoria da qualidade de vida de toda uma população, desde que o foco seja o interesse coletivo, a logística reversa tem se apresentado como uma ferramenta que pode auxiliar na preservação do meio ambiente, evidente que para isso é necessário que o planejamento da cadeia seja estruturado. O poder público deve atender as necessidades da população, estabelecendo e fazendo cumprir procedimentos relativos a tratativa de embalagens de agrotóxicos vazias, processo fundamental para assegurar a saúde de uma população, principalmente dos agricultores. Para esse problema, a logística reversa pode ser uma ferramenta importante, já que parte de sua missão é justamente tratar os resíduos dos processos produtivos, no caso agroindustriais, ressaltados nesse trabalho. Para essa análise, foi exposto o caso do assentamento São Bento III, no município de Mirante do Paranapanema, apresentando o problema do tratamento dos resíduos agrícolas. O objetivo foi analisar a estrutura existente relativa à cadeia de logística reversa, e se ela tem auxiliado na preservação ambiental. Esse artigo conclui que a implantação da logística reversa no assentamento São Bento III, desde que bem planejada, estruturada e operacionalizada pelo poder público e assentados, poderia contribuir com a preservação ambiental da região do Pontal do Paranapanema.

Palavras-chave: Assentados, Tratamento, Resíduos, Agroindustriais.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar representa hoje no Brasil um processo fundamental de desenvolvimento, no entanto é necessário melhoria do processo logístico que a atende, uma vez que este é uma ferramenta útil para a busca da sustentabilidade.

Segundo Junqueira (1999), o sistema logístico estabelece a integração dos fluxos físicos e de informações, responsáveis pelas movimentações de materiais e produtos

De maneira bastante ímpar, o ramo logístico que está relacionado com a proteção ambiental é a logística reversa, essa além de outras funções empresariais relacionadas ao fluxo inverso dos produtos vendidos, direciona esforços para tratar de maneira adequada os resíduos do processo produtivo.

Este artigo investiga como a logística reversa poderia contribuir com o desenvolvimento do assentamento São Bento III em relação à preservação ambiental, ressalta-se que o objeto de pesquisa está localizado no município de Mirante do Paranapanema, hoje com 17.059 habitantes, desses quase 5000 pessoas vivem na área rural, esse estudo se justifica pelo fato de parte considerável da população municipal residir no e do campo, e a produção familiar ser grande responsável pela movimentação econômica do município. Esse estudo objetivou demonstrar parte dos problemas ambientais que o assentamento São Bento III enfrenta com relação ao descarte correto de resíduos, além de enfatizar de que modo à logística reversa poderia auxiliar na preservação ambiental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Mirante do Paranapanema tem 1.242 famílias assentadas, 40 dessas residem no assentamento São Bento III, objeto pesquisado nesse trabalho, focando entender a realidade do objeto, para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado no trabalho de campo entrevista com 20 titulares dos lotes, ou seja, uma amostra de 50% do universo de famílias assentadas no São Bento III. Além de levantamento bibliográfico relativo à temática com autores clássicos e contemporâneos que abordam o tema e enriquecem a discussão do tema, a pesquisa levantou pontos importantes que foram descritos pelos assentados, e que permitem compreender de fato a realidade do local de pesquisa, para tanto foi aplicada a técnica de observação

direta, além de um questionário, este permitiu apurar as características do objeto de pesquisa relacionadas à temática da agricultura familiar, crescimento, desenvolvimento, meio ambiente, logística e logística reversa. O trabalho de campo proporcionou averiguar de que maneira os resíduos da produção agropecuária familiar eram tratados antes de serem descartados, como as famílias descartavam seus resíduos domésticos, além de averiguar se os assentados haviam sido orientados como proceder com o descarte adequado de tais resíduos, por fim, foi questionado se os pequenos produtores estão cientes do que é logística reversa e o quanto ela pode contribuir com o meio ambiente no seu dia a dia.

Para a entrevista foram aplicadas as seguintes questões:

a) Você já foi orientado sobre descarte correto de embalagens?

- () Sim. Por quem? _____
 () Não

b) O que é feito com os resíduos agroindustriais e de consumo da casa? (Restos de alimento, embalagens, latas e garrafas de refrigerante, entre outros);

c) Sabe como a logística reversa poderia contribuir com seu dia a dia?

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A logística é uma das ferramentas das ciências sociais aplicadas que pode auxiliar no desenvolvimento de diversas esferas da sociedade, uma vez que contribui com a eficiência dos fluxos de produtos e informações, agregando valor ao processo e conseqüentemente proporcionando maior competitividade aos setores que a utilizam de maneira estruturada.

Segundo Junqueira (1999, p. 73), o sistema logístico estabelece a integração dos fluxos físicos e de informações, responsáveis pelas movimentações de materiais e produtos. Assim a cadeia logística é estruturada para atender uma determinada organização, associação e mercado, melhorando as relações entre os membros da cadeia.

No contexto da agricultura familiar a logística poderia ser implantada como instrumento de apoio integrando o pequeno produtor e pecuarista familiar aos seus principais fornecedores, centros de armazenagem e clientes, desde que a mesma tenha sua cadeia estruturada. Seria esta uma área da gestão que poderia agregar valor aos produtos agrícolas e reduzir custos dos produtores.

O processo de desenvolvimento rural brasileiro demanda a utilização de recursos e ferramentas que até então tem sido utilizadas de forma comercial apenas pelos grandes latifúndios e empresas focadas no agronegócio e pecuária de larga escala comercial. É preciso, para que os pequenos proprietários rurais tenham condições de se desenvolver, disponibilizar de maneira estruturada mecanismos que lhes permitam crescer comercialmente, foi comprovado que a logística adaptada a realidade dos produtores do Assentamento São Bento III fomenta um modelo de desenvolvimento que atenderia suas necessidades dos pequenos produtores do São Bento III.

É importante frisar que para o estudo é necessário diferenciar o conceito de crescimento e desenvolvimento, de maneira bastante concisa, crescimento é a capacidade que uma nação tem de arrecadar divisas, enquanto para que ocorra o desenvolvimento é necessário que tais divisas sejam aplicadas na melhoria da qualidade de vida da população de tal nação, apesar de não existir um consenso quanto a tal definição mesmo por parte dos teóricos

Existem três tipos básicos de resposta à indagação, “o que é desenvolvimento?”. As duas primeiras são mais simples (...) a mais frequente é tratar desenvolvimento como sinônimo de crescimento, (...) a segunda é afirmar que o desenvolvimento não passa de rele ilusão, crença, mito, ou manipulação ideológica, (...) a terceira consiste em recusar essas duas saídas mais triviais e tentar explicar que o desenvolvimento nada tem de quimérico e nem pode ser amesquinçado como crescimento econômico. Esse “caminho do meio” é mais desafiador, pois é bem mais difícil de ser trilhado. (VEIGA, 2005, p.18).

Parte relevante dos teóricos atuais não considera um conceito de desenvolvimento que não abarque o crescimento, mas,

sobretudo, para esses pensadores, para que ocorra efetivo desenvolvimento, deve-se existir o respeito ao meio ambiente nas atividades antrópicas, assim não se pode pensar desenvolvimento sem preservação ambiental.

A logística sendo ferramenta colaborativa para o desenvolvimento do assentamento São Bento III não seria uma ferramenta eficiente se não levasse em consideração aspectos ligados à preservação ambiental.

Dos campos da logística, o que mais se atenta à preservação ambiental é a logística reversa, pois esta entre outros aspectos, retrabalha e/ou destina de maneira adequada os resíduos do processo produtivo, no caso do São Bento III as embalagens vazias de agrotóxicos, fertilizantes, lixo doméstico e orgânico.

Logística Reversa é um termo relativamente novo, embora esta área esteja sendo explorada pela indústria seriada desde 1975 em países desenvolvidos, como Inglaterra e Estados Unidos. Na década de 90, entretanto, o conceito passou por enorme revolução com o aumento das preocupações e das pressões legais sobre os temas ambientais, que se somaram a uma maior conscientização. (CHAVES, 2005, apud, COMETTI, 2009, p. 42).

Conforme a ANDAV (2013, s/p), “O principal motivo para a destinação correta das embalagens vazias de agrotóxicos é diminuir o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente”.

A logística aplicada às necessidades do pequeno produtor rural, seja ele agricultor, ou pecuarista, além de corroborar com o desenvolvimento, auxilia na preservação do meio ambiente no contexto da produção familiar.

A pesquisa de campo mostra que existem diferentes problemas quanto ao tratamento de embalagens residuais, tanto da atividade humana quanto do processo de produção de cada lote, os problemas se relacionam a falta de coleta de lixo no campo por parte da prefeitura municipal, mas também é um problema cultural dos agricultores, que apesar de serem esclarecidos dos procedimentos para tratar adequadamente os resíduos preferem queimar ou enterrar no próprio lote (Figuras 1 e 2).

Figura 1 – Resíduos de Construção Civil.



Fonte: Arquivo do Pesquisador

Figura 2 – Resíduos de Construção Civil.

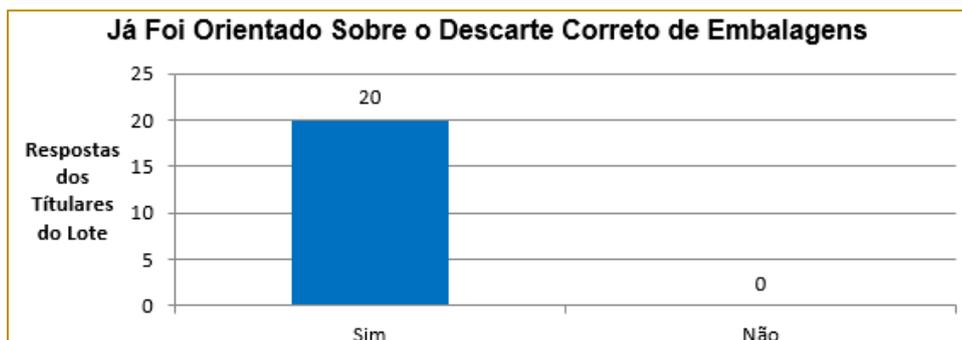


Fonte: Arquivo do Pesquisador

As fotos do trabalho de campo mostram que a falta de tratamento adequado dos resíduos prejudicam o meio ambiente e, em consequência, a qualidade de vida dos pequenos agricultores / pecuaristas do assentamento São Bento III, podendo provocar inclusive acidentes ou doenças

graves. O processo de entrevista junto aos assentados proporcionou uma coleta de dados importante para o entendimento da amplitude do problema ambiental gerado pelo incorreto tratamento dos resíduos no assentamento São Bento III.

Gráfico 1 – Conhecimento os Procedimentos Corretos de Descarte de Embalagens.

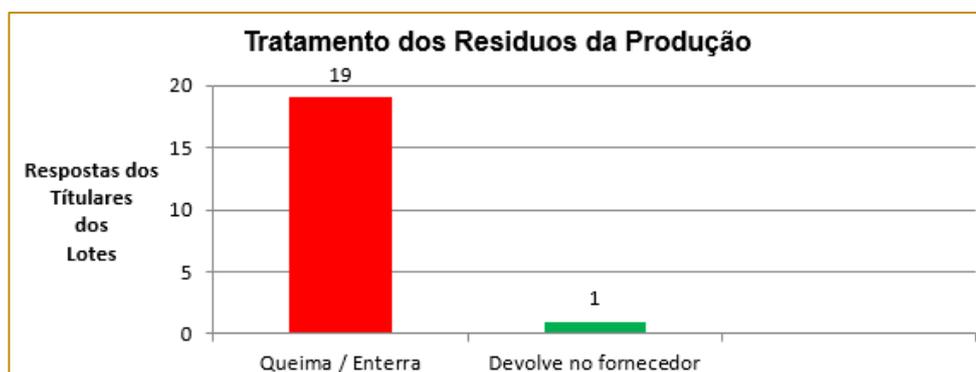


Fonte: Arquivo do Pesquisador

Em primeiro lugar foi verificado junto aos assentados se os mesmos conhecem os procedimentos corretos para o descarte de embalagens de agrotóxicos e vermífugos, 20 (100%) dos entrevistados afirmaram que já foram orientados pelo ITESP (Instituto de

Terras do Estado de São Paulo) e são conhecedores de como tais embalagens devem ser descartadas sem colocar em risco o meio ambiente. Verificou-se de que maneira é procedido o descarte dos resíduos de produção.

Gráfico 2 – Descarte Correto de Embalagens de Agrotóxicos.



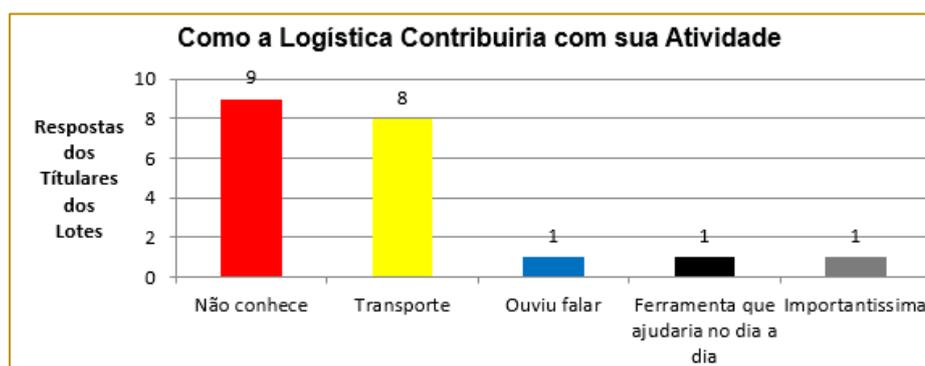
Fonte: Arquivo do Pesquisador

Observou-se que 19 (95%) dos assentados recorrem à incineração ou enterram as embalagens de agrotóxicos, fertilizantes ou vermífugos após sua utilização, informaram ainda que não compreendem os procedimentos por não serem fiscalizados e cobrados pelas autoridades, ou ainda pelo poder público municipal não disponibilizar a coleta de lixo

no assentamento, apenas 1 (5%) dos titulares afirmou armazenar e devolver as embalagens ao fornecedor.

Por fim, a pesquisa de campo questionou junto aos assentados se os mesmos conhecem a logística e se tem ciência de como a mesma poderia contribuir com sua realidade.

Gráfico 3 – Descarte Correto de Embalagens de Agrotóxicos.



Fonte: Arquivo do Pesquisador

Nota-se que a maioria dos assentados 9 (45%) não conhecem logística, nem sabem qual sua função, nenhum dos assentados apontou a logística como uma ferramenta que possa contribuir com a preservação ambiental do São Bento III, o que demonstra que durante as orientações sobre o descarte correto dos resíduos, em nenhum momento, a logística foi apresentada como instrumento de preservação ambiental.

4. CONCLUSÕES

A expressão desenvolvimento tem sido tema de constantes debates, e por diversas vezes é mal interpretada, ou ainda definida de maneira incompleta. Diversas ferramentas têm se apresentado como alternativas para que o crescimento de um país seja efetivamente

convertido à população deste, o que favoreceria o desenvolvimento da nação.

Áreas antes ligadas somente ao contexto corporativo têm sido adaptadas à realidade de setores diversos, no caso esse trabalho abordou como a logística poderia colaborar para o desenvolvimento do assentamento São Bento III, no município de Mirante do Paranapanema, de maneira mais específica, como a logística reversa, observada a realidade dos pequenos produtores familiares, preserva o meio ambiente.

Pensa-se que a modelagem dos conceitos e técnicas oferecidos pela logística corroboraria com o desenvolvimento dos assentamentos da região do Pontal do Paranapanema, estabelecer uma política que se atente a implantação de um plano logístico que contemple a realidade dos assentados deve ser parte do plano diretor do município de Mirante do Paranapanema.

O trabalho de campo demonstrou que apesar dos pequenos produtores do Assentamento São Bento III conhecerem os procedimentos adequados para descarte dos resíduos inerentes a sua produção, não os usam,

tratando de forma leviana os mesmos, seja queimando ou enterrando as embalagens agroindustriais vazias, justificando tal ação pela falta de fiscalização das autoridades competentes; pela não disponibilidade de coleta de lixo no assentamento para resíduos orgânicos e inorgânicos de origem doméstica, além de forte questão cultural que impede o associativismo entre os assentados.

Conclui-se que, certamente, uma política ambiental eficiente na região do Pontal do Paranapanema levaria em consideração as particularidades dos pequenos produtores familiares, pois esta é uma região caracterizada pela grande quantidade de assentamentos. Fato é que um planejamento ambiental eficiente pode ser apoiado pela efetivação de uma cadeia de logística reversa estruturada.

5. AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo financiamento da pesquisa. Ao ITESP, pelo apoio durante os trabalhos de campo. Ao UNOESTE, pela estrutura oferecida. A minha família pelo apoio.

REFERÊNCIAS

- [1] Abramovay, R. Agricultura familiar e uso do solo. São Paulo em Perspectiva, abr/jun, vol. 11, n. 2, p. 73-78, 2004;
- [2] Associação Nacional dos Distribuidores de Defensivos Agrícolas e Veterinários, Destinação Final de Embalagens Vazias de Agrotóxicos. Disponível em <http://www.andav.com.br/repositorio/36.pdf>, acessado em 10/11/2014;
- [3] Cometti, J. L. S. Logística Reversa das Embalagens de Agrotóxicos no Brasil: Um

Caminho Sustentável. 2005.152 f. Dissertação (Centro de desenvolvimento Sustentável) CDS/UNB, Brasília, Distrito Federal. 2009;

[4] Junqueira, A. H. Tendências e Desafios da Distribuição de Produtos Hortícolas no Brasil. Revistas de Preços Agrícolas, São Paulo, p. 5-11, maio 1999;

[5] Leite, P. R. Logística reversa. Revista Tecnologista. São Paulo: Editora Publicare, 2002.

[6] Veiga, J. E. D. Desenvolvimento Sustentável, o desafio do século XXI, prefácio de Ignacy Sachs. Rio de Janeiro, 2010. p. 226

Capítulo 10

REUSO DE PALLETS NA ASSOCIAÇÃO DE IDOSOS DO COROADO – ASSIC

Diego Monteiro de Souza

Geislayne Mendonça Silva

Annunziata Donadio Chateaubriand

Resumo: O pallet é uma estrutura confeccionada em plástico, metal ou madeira e utilizada para armazenamento e movimentação de carga uma vez que permite o acesso direto e individual das cargas, facilita a distribuição dos produtos, apresenta rapidez e facilidade na montagem e desmontagem. Tais características viabilizam sua ampla utilização por supermercados, varejo em geral, indústrias, armazéns, galpões de transportadoras, alfândega, etc. Entretanto, apesar de sua grande utilidade, ao final da vida útil, tem sido descartado no meio ambiente, algumas vezes de forma inadequada. Neste contexto, neste trabalho serão apresentados os estudos desenvolvidos, na Associação dos Idosos do Coroadó – ASSIC, localizada na Rua Dom Bosco, Coroadó, Manaus (AM), para reuso de pallets como revestimento de paredes, tendo como finalidades: melhoria estética, regularização e proteção de superfícies. Essa associação, sem fins lucrativos atende idosos do Coroadó e ao longo dos últimos dois anos têm desenvolvido esforços para adequar sua sede administrativa às características de seus usuários - os idosos e às suas limitações financeiras, buscando alternativas técnicas com a assessoria do Programa Coroadó, ação de extensão da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Nesses estudos, constatou-se que o acabamento de madeira pode trazer ótimos benefícios: aumento do isolamento térmico e acústico, criação de atmosfera mais confortável e aconchegante, maior resistência e durabilidade, bem como sensibilização para as questões ambientais relacionadas aos resíduos sólidos na comunidade. Esse estudo buscou ainda a revitalização e a valorização da sede dessa associação. Para tanto, a partir de projeto de reforma desenvolvido pelo Programa Coroadó/UFAM, foram utilizados os softwares Revit e Solid Edge ST7, versão acadêmica, para elaboração de projetos em 3D, que permitiu uma pré-visualização do material aplicado. Também foi construído um fluxograma com as etapas de aplicação, desde o processo de triagem e retirada até preparação e aplicação do produto. Ao final, concluímos que o pallet é uma alternativa de baixo custo que pode ser utilizada como revestimento, resultando numa melhor destinação a esses resíduos e em alternativa de geração de renda, na medida em que se promove a capacitação de comunitários para uso desses materiais e, conseqüentemente, sua inclusão social.

Palavras-chave: Reuso de *pallets*, Associação dos Idosos do Coroadó, Programa Coroadó/ UFAM

1. INTRODUÇÃO

A falta de estrutura física adequada é um grande limitador das atividades de muitas organizações sociais que não possuem recursos ou apoio governamental, neste sentido, a Associação dos Idosos do Coroadó - ASSIC, situada na Rua Dom Bosco, Coroadó, Manaus/AM, tem desenvolvido esforços para adequação de sua sede administrativa, buscando otimizar o espaço com o mínimo de custo possível fazendo uso de resíduos sólidos de diversos tipos como tecidos e pallets. Dessa forma, a equipe do Programa Coroadó, desde 2015, vem desenvolvendo estudos com reuso de resíduos sólidos como alternativa de baixo custo para revestimento de paredes, objetivando melhoria estética, regularização e proteção de superfícies, conforto, durabilidade, facilidade de aplicação e baixa manutenção, ao mesmo tempo em que se contribui para a revitalização e a valorização da sede dessa associação. O Programa Coroadó foi desenvolvido como ação de extensão, inicialmente intitulada "Gestão Ambiental, no Coroadó, Manaus-AM", pelo Laboratório de Saneamento da Faculdade de Tecnologia - UFAM, em 2003-2004 e atuou junto ao Conselho de Desenvolvimento Comunitário do Coroadó (CDCC), de modo a contribuir para a conservação ambiental do Coroadó e para melhoria das condições de vida da comunidade. Esta ação de extensão também atuou na construção de bibliotecas comunitárias, além de atender a ASSIC, com início das atividades em 2006, desenvolvendo o projeto de reforma, de identidade visual e outras ações como sinalização do espaço.

A reforma na sede da ASSIC foi promovida com o apoio do Programa Coroadó e ao primeiro contato com a associação percebeu-se o péssimo estado de suas paredes de alvenaria, na qual muitas delas estavam sujas, manchadas e riscadas.

Através da relação entre o programa de extensão e a associação, foi possível identificar os locais mais críticos, por meio de uma análise em sua rotina predial. Os locais mais afetados foram o miniauditório (usado para reuniões, palestras, oficinas e sala de aula para o projeto de alfabetização dos idosos) e o corredor. Percebeu-se que as manchas e os riscos nas paredes do miniauditório eram devido ao encostamento de cadeiras e que a sujeira e marcas no corredor eram devido ao apoio de caixas, alimentos doados e outros materiais que eram

empilhados no local para depois serem distribuídos aos membros da associação. Para solucionar esse problema, buscou-se trabalhar com material para revestimento de paredes.

O revestimento é uma cobertura ou camada que permite decorar ou proteger uma superfície, podem ser de madeira, cerâmica, papel de parede, massa texturizada, porcelanato, dentre outros. Para escolher o melhor tipo de revestimento foi feita uma pesquisa buscando estabelecer o material a ser utilizado e os estudos apontaram que a madeira era a melhor opção por se adequar a sede da ASSIC e aos padrões necessários, melhorando a qualidade de vida dos seus usuários. Segundo a designer de interiores Marília Veiga "A madeira é um elemento muito utilizado por arquitetos e designers de interiores na decoração de ambientes, seja pela sua facilidade na composição de cores ou pela textura com outros materiais". Possui também uma grande versatilidade, permitindo que seja utilizada em pisos, forros, portas, janelas, revestimentos de parede, moveis e objetos de decoração. O uso da madeira como revestimento de parede é uma solução prática e sofisticada, pois se adapta a qualquer estilo de ambiente, criando uma atmosfera confortável e aconchegante, porém para que se tenha maior durabilidade é preciso adotar medidas de proteção contra umidade e intempéries, utilizando para isso tintas ou vernizes especiais (LAMBERTI, 2013). Seus benefícios estão na valorização do local em que está aplicada, aumento do isolamento térmico e acústico, maior resistência e por ser um material que respira, não propaga mofo e ácaros.

O isolamento térmico e acústico da madeira é superior ao do concreto ou de uma parede de tijolos, isso se dá pelo fato de a madeira ser composta por fibras ocas que contêm ar retido dentro delas, garantindo assim um melhor isolamento térmico e acústico. Conforme Wood Magazine (2002, ed. 63) "a condução térmica da madeira é 1.300 vezes menor que a do aço, 10 vezes menor que o cimento e 40 vezes menor que o tijolo de barro". Mas apesar de todos os benefícios fornecidos pela utilização da madeira, seu uso, em ações comunitárias que exigem poucos gastos, ainda é limitado devido ao seu alto custo no mercado. Uma alternativa econômica e sustentável seria o reaproveitamento e a reciclagem da madeira proveniente da indústria (pallets) ou da

construção civil (madeira de demolição). Segundo BERGE (2001) "o principal motivo para reuso ou reciclagem de materiais e produtos é reduzir o impacto que nossa sociedade causa no meio ambiente e ao mundo em que vivemos". Sendo assim este trabalho faz parte de uma ação maior que é a reutilização de resíduos sólidos para revestimento de paredes na associação de idosos do bairro Coroado (ASSIC), e está focado em descrever o estudo feito para reutilização do pallet.

O pallet é uma estrutura que pode ser confeccionada em plástico, metal ou madeira e é utilizada para armazenamento e movimentação de cargas. Tais características viabilizam sua ampla utilização por supermercados, varejo em geral, indústrias, armazéns, galpões de transportadoras, alfândega, etc.

Há diversos tipos de pallets e a maneira mais fácil de identifica-los é pelo fato de, em sua maioria, serem confeccionados em madeira principalmente de eucalipto e pinus. Esses pallets podem ser classificados quanto ao seu uso em:

Pallets descartáveis (one way): onde o seu valor está embutido no da mercadoria e só pode ser utilizado uma vez;

Pallets para movimentação ou estocagem: onde é utilizado principalmente em supermercados e em áreas dedicadas ao empilhamento de produtos;

Pallets retornáveis: onde as empresas enviam a mercadoria e pedem o retorno do mesmo;

Pallets duas entradas: são pallets confeccionados com longarinas ao invés de tocos e são utilizados nos casos em que necessitam maiores resistências a peso.

Pallets quatro entradas: possuem quatro entradas para empilhadeiras ou carros paleteiros. São confeccionados com tábuas superiores que de igual forma aos pallets duas entradas, podem ser vazados ou face superior fechada (assoalhados).

Pallets PBR: são pallets com medidas padronizadas de 100x120cm, possuem número de peças (tábuas superiores, tábuas intermediárias, tocos e tábuas inferiores) com quantidades e medidas padrão e possuem gravação a fogo nos tocos, mostrando o fabricante, o mês e o ano da fabricação. É o modelo mais utilizado no Brasil utilizado, usado em praticamente toda a cadeia

produtiva do país.

Existem ainda outros tipos de pallets no mercado, como pallets EURO, CP3 e CP2, sendo, esses dois últimos tipos utilizados, principalmente, pela indústria química. Há ainda os pallets usados que são os recolhidos por empresas especializadas, os reformados e os pallets face superior fechada, os reversíveis, pallets dupla face e pallets para exportação.

Entretanto, apesar de sua grande utilidade, ao ser descartado no meio ambiente, resulta em desperdício ou degradação ambiental. RIBEIRO et al (2014) explana sobre as vantagens do pallet em seu artigo:

Não poluente, que atualmente são bastante utilizados nos projetos de design de interiores, por serem práticos, baratos e completamente diferenciados e por serem uma alternativa sustentável, que não comprometem com a qualidade e a eficiência destes projetos, buscando a diminuição da extração excessiva de madeira e do desaparecimento de grande parte das florestas para a fabricação de móveis e outros produtos. Os pallets são facilmente encontrados em grande quantidade após seu descarte pelo consumidor final (principalmente nas indústrias).

O reuso de resíduos sólidos é algo que já vem sendo trabalhado, pois o descarte inadequado deste material acarreta em prejuízos para a mobilidade, quando lançado em via pública, para a estética, saúde e ambiente (ANDREOLI). A Cartilha de educação ambiental: Resíduos Sólidos do Programa de educação ambiental Ferrovia de integração Oeste - Leste (FIOL) afirma que:

Em geral a maioria das pessoas não pensa mais no lixo depois que o coloca na lixeira. Mas esse lixo não deixa de existir só porque não costumamos pensar mais nele e está se transformando num gigantesco problema para todos. A cada dia que passa produzimos mais lixo. Estes resíduos sólidos muitas vezes acabam sendo jogados fora de forma errada em rios, terrenos baldios, na beira das rodovias e ferrovias. Cartilha de Educação Ambiental - Descarte de resíduos. Tiramos o lixo de nossas casas e não pensamos mais no assunto. Se continuarmos agindo assim, logo não haverá mais lugar para tanto lixo. E o pior é que muito poderia ser reutilizado, reciclado, reaproveitado e muito não precisaria nem ter sido gerado.

Para o desenvolvimento de alternativas a partir do reuso de resíduos sólidos as diretrizes propostas por PAZMINO (2007) acerca de projeto social são fundamentais:

Uso de materiais simples; uso de materiais de qualidade compatíveis com as necessidades do produto; uso de materiais de fácil obtenção e de baixo custo;

Uso de materiais nativos; uso de materiais adequados aos recursos dos processos de fabricação disponíveis; uso de mão de obra com condições de absorver o conhecimento; uso de processos de fabricação disponíveis e com tecnologia dominada localmente; adequação do produto ao contexto sociocultural; redesign de produtos que realmente atendem as necessidades locais;

Ser funcional e ter boa usabilidade; proporcionar a autoestima do grupo social; abrangência local, continental sem alterações; atender as características biomecânicas do grupo; valorizar os aspectos sociais, culturais e ambientais da localidade; atender ao estilo e simbolismo do grupo social; linguagem do produto adequada ao estilo de vida do grupo social; uso racional e otimizado de matérias primas e componentes; fácil fabricação; montagem; manutenção; desmontagem; reciclagem; longo ciclo de vida; baixo custo.

Portanto o reuso de pallets, que é um resíduo sólido, é uma alternativa que se encaixa nas diretrizes de Design Social de forma a contribuir com resultados satisfatórios a baixo custo que é o intuito deste trabalho.

2. OBJETIVOS:

Geral: Contribuir para a sensibilização da comunidade do Coroadó em aspectos relacionados aos resíduos sólidos, um de seus principais problemas ambientais, e para a adequação da arquitetura predial da Associação dos Idosos do Coroadó, a partir do reuso de materiais descartados.

Específicos: Realizar pesquisa sobre alternativas de reuso de pallets;

Estabelecer critérios para seleção de pallets em função do tipo de reuso;

Identificar possíveis fornecedores de pallet em Manaus, e se possível no Coroadó;

Gerar alternativas de reuso e formas de aplicação de pallets como revestimento de parede, considerando as características da sede administrativa e dos usuários da ASSIC;

3. MATERIAIS E MÉTODO

Foram feitas análises na planta arquitetônica da ASSIC, buscando selecionar o ambiente para aplicação do projeto piloto, que consiste na utilização da madeira proveniente de pallets para revestimento de parede. O local selecionado para aplicação foi o miniauditório e o corredor, pois foram os locais onde se identificou as situações mais críticas.

A aplicação do pallet como revestimento de parede no miniauditório e corredor, irá proporcionar aos idosos da ASSIC, um ambiente mais confortável, agradável e aconchegante.

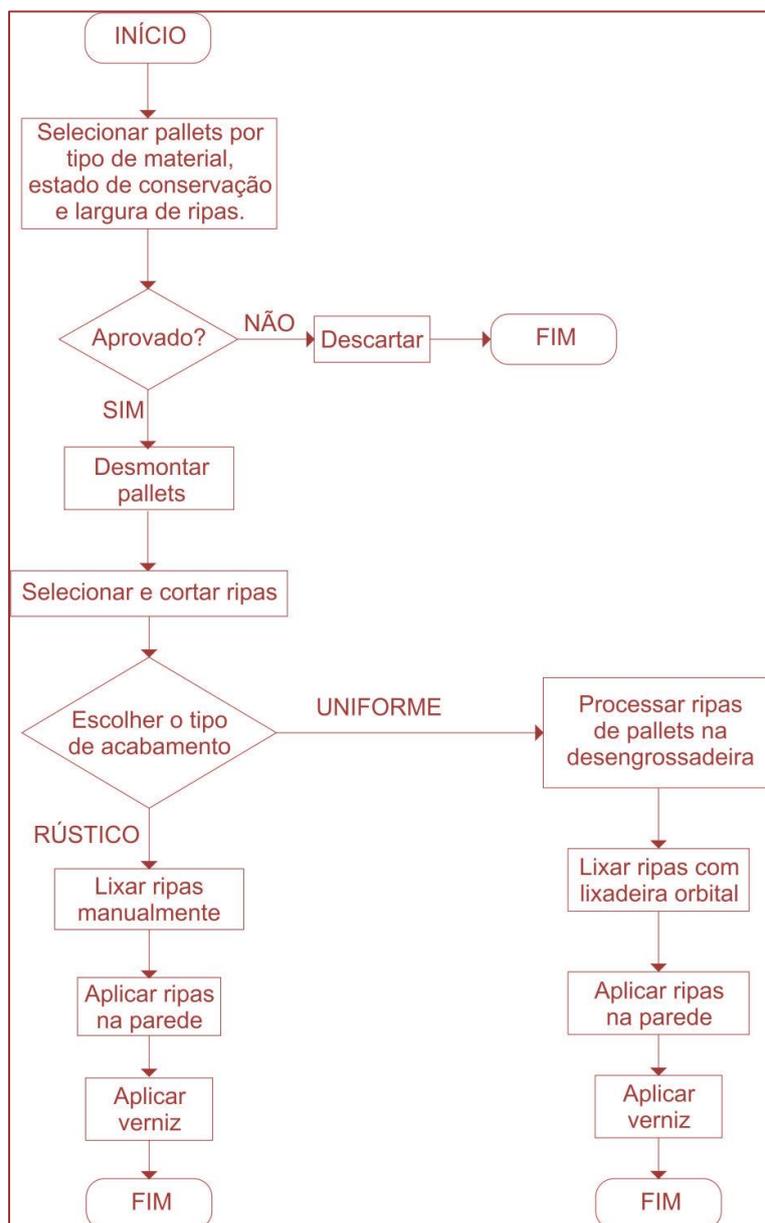
Para se alcançar esses resultados, foi realizado um estudo das alternativas e métodos de aplicação, a partir do levantamento de referências e de experiências de atividades envolvendo o reuso de pallets. Esses estudos foram realizados com o auxílio dos softwares REVIT e SOLID EDGE ST7, onde foi elaborado uma maquete 3D do local, de forma a permitir uma pré-visualização do material aplicado, e com a opção de renderização, buscou-se chegar o mais próximo possível do real. Ao final, foram geradas 3 alternativas, sendo, que todas elas atendem aos requisitos estabelecidos em estudo.

Para definir qual dessas alternativas seria aplicada no miniauditório, foi realizada uma reunião para apresentação das mesmas a direção da ASSIC e aos idosos presentes. A alternativa escolhida será apresentada nos resultados deste trabalho, e foi a alternativa que mais adequou-se aos ambientes, tornando-o mais arejado sem sobrecarregá-lo, trazendo uma sensação de conforto e aconchego ao local.

IIDA (2005) propõe critérios de produto universal como: uso equitativo, uso simples e uso intuitivo, além do baixo esforço físico. Dessa maneira os critérios para a realização da triagem dos pallets foram baseados nesses critérios de forma a escolher os tipos de materiais possíveis à serem aplicados em paredes, resultando em um bom acabamento e proporcionando facilidade de execução na hora da desmontagem e processamento do material.

Para melhor compreensão das etapas foi feito um fluxograma para acompanhamento do projeto contemplando desde a etapa de triagem até a de aplicação e finalização do produto:

Figura 1: Fluxograma das etapas de seleção, desmontagem e processamento de pallets para reuso como revestimento de parede na sede da ASSIC, 2016



Fonte: Os autores

Os critérios utilizados para seleção dos pallets foram:

Tipo do Material: foram utilizados apenas pallets de madeira maciça, sendo descartados pallets de plásticos, madeira refloresta ou de aglomerados (compensado);

Estado do Material: pallets que não estejam em estado de degradação, apresentando mofo e manchas, que são características de uma madeira apodrecida, consequência do ataque de fungos, insetos e bactérias;

Tamanho das Ripas: pallets que venham ter

ripas iguais ou maiores que 8cm, sempre buscando pallets com a maior quantidade de ripas.

Definido as alternativas e os critérios de seleção, buscou-se identificar possíveis fornecedores de pallets na cidade de Manaus. Após pesquisa, os principais fornecedores apontados foram os supermercados, industriais, armazéns, galpões de transportadoras e empresas especializadas em coleta de resíduos industriais.

Foi feito um contato com a RC - Recuperação

de Matérias Recicláveis de Resíduos Não Perigosos Ltda., empresa responsável pela coleta e descarte adequado de pallets do distrito industrial de Manaus. A RC doou alguns pallets para o Programa Coroado, e com esses pallets foi possível realizar os testes para implementação do projeto proposto.

Para aplicação do produto, foi montado uma estrutura de madeira feita do próprio pallets. Essa estrutura foi parafusada na parede com buchas e parafusos, para que as peças dos pallets fossem pregadas para então receberem o acabamento final.

4. RESULTADOS

Formas mais simples geralmente possuem um custo de produção menor, pois utilizam menor quantidade de material, além de permitir maior facilidade de montagem e desmontagem, podendo possuir uma durabilidade maior (VENZKE, 2012). Dessa forma, a alternativa escolhida apresenta formas simples que facilitam desde o processo de fabricação até o momento de aplicação do produto. As três alternativas geradas partiram do mesmo princípio de terem acabamento rústico e de não fazer uso de muitas ferramentas para a execução das peças de pallets. A seguir estão as imagens da alternativa escolhida.

Figura 1: Miniauditório visão frontal



Figura 2: Miniauditório visão posterior



Figura 3: Miniauditório visão lateral esquerda



Figura 4: Corredor visão posterior

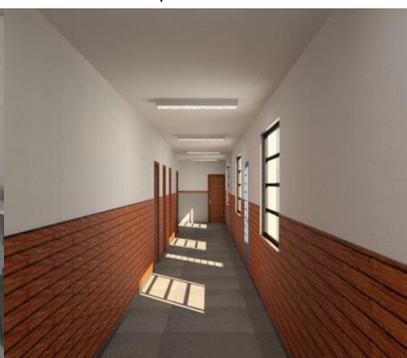


Figura 5: Corredor visão frontal



Fonte: Os autores

Os espaços utilizados como projeto piloto foi modelado em ambiente 3D e a alternativa escolhida pode ser aplicada para melhor visualização quanto ao seu comportamento no espaço, na vista frontal as peças de pallet recebem a função de ser um painel para televisão, na lateral esquerda as peças foram aplicadas objetivando a proteção da parede

contra as cadeiras funcionando como um roda parede, na lateral direita o material funciona como quadro de avisos e para proteção da parede, já na vista posterior funciona como elemento decorativo. No corredor, o revestimento deverá ser aplicado a uma altura de 1,30 m, protegendo a pintura de ser danificada.

Para validação da alternativa selecionada, ao final de todas as etapas executadas na seleção e no processamento do pallet, foram obtidos dois painéis, sendo um com acabamento rústico, no qual as peças de pallets foram lixadas para remoção de farpas e pequenas irregularidades e outro com

acabamento uniforme nas peças, onde as mesmas foram processadas em máquinas como desengrossadeira e lixadeira orbital. O objetivo da confecção desses painéis deu-se pela necessidade de validar o acabamento do produto, se seria necessário processar ou não as peças de pallet.

Figura 4: Painéis confeccionados com acabamento rústico (A) e uniforme (B) a partir do reuso de madeira de *pallets*



Fonte: Os autores

5. CONCLUSÕES

Em vista das necessidades enfrentadas pela Associação dos Idosos do Coroadó (ASSIC) buscando reformar a sua sede, a alternativa de fazer uso de resíduos sólidos foi de grande valia, uma vez que a utilização de tal recurso causa impacto em várias áreas, como na comunidade, por exemplo, a partir do momento em que há a conscientização de que nem tudo que está no lixo de fato é lixo e pode ser reaproveitado, em meio as empresas que poderão contribuir para o desenvolvimento de comunidades a partir do momento em que destina tais resíduos às pessoas que fazem a manipulação dos mesmos. E a própria associação em si, pois o intuito dessa proposta foi encontrar meios que possibilitassem a adequação do ambiente oferecido aos idosos sem necessitar de muitos gastos com materiais.

O pallet é um material que vem sendo bastante utilizado até mesmo por conta das questões ambientais, sua versatilidade

permite a confecção dos mais variados artefatos. Desta maneira, pode-se comprovar que este material trouxe bons resultados para a ASSIC por meio das alternativas geradas para revestimento de parede do espaço do mini auditório. Em contrapartida, algumas dificuldades puderam ser observadas e a mais relevante é o fato de a desmontagem ser complexa por conta do cuidado que se deve ter em obter as ripas inteiras, isso se dá pelo fato de o prego utilizado em pallets ser do tipo roscado e as ferramentas disponíveis não eram totalmente voltadas para o ato de desmontagem de pallets.

A aplicação de pallets como revestimento de paredes na ASSIC foi uma solução que fez uso de métodos e materiais simples trazendo benefícios como a facilidade de aplicação e aprendizagem por meio da comunidade, uma vez que a mesma poderá utilizar o trabalho com pallet como geração de renda a partir do momento em que pode acompanhar todo o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] IIDA, I. 2005. Ergonomia: projeto e produção. 2da ed. Blucher, São Paulo, 614p.
- [2] BARBOSA, F. A.N. 2009. Projeto e desenvolvimento de produtos. Atlas, São Paulo, 182p.
- [3] VALEC. Resíduos Sólidos do Programa de educação ambiental Ferrovia de integração Oeste - Leste (FIOL). Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/fiol/download/biblioteca/edambiental/cartilharesiduos310815.pdf>>. Acessado em: 20/08/2016
- [4] RIBEIRO et al (2014) http://facnpar.com.br/revista/arquivos/9/ecodesign_paletes.pdf
- [5] LAMBERTI, Camila. Madeira de Demolição e Sustentabilidade sempre são tendências. Disponível em: <<http://designceramico.com.br/2013/02/05/madeira-de-demolicao-e-sustentabilidade-sempre-sao-tendencias/>> Acessado em: 20/08/2016
- [6] REVISTA MADEIRA (2002, ed. 63). Disponível em: <<http://www.remade.com.br/revista-madeira>>. Acessado em: 03/07/2016
- [7]
- [8] VENZKE, C.N. 2002. O Ecodesign no setor moveleiro do Rio Grande do Sul. REAd – Edição especial 30 Vol.

Capítulo 11

IMPACTOS DOS GRANDES EMPREENDIMENTOS NO DESENVOLVIMENTO DE UMA COMUNIDADE TRADICIONAL QUILOMBOLA DO NORDESTE BRASILEIRO

Anderlany Aragão dos Santos

Louiseanne Maria Correia de Melo

Resumo: Compreendendo o conceito de desenvolvimento como o alargamento das capacidades humanas, investigou-se no presente estudo como a implantação de grandes empreendimentos em uma comunidade tradicional atua nas liberdades que promoveriam a capacidade de agente dos atores sociais da localidade. Deste modo, foram analisados os discursos desenvolvimentistas anunciados pelos empreendimentos a fim de promover uma introdutória discussão acerca da atuação destes quanto à melhoria de aspectos sociais e ambientais, tais como a melhoria da alimentação, saúde e saneamento da comunidade. Para tal fim, foram realizados levantamentos bibliográficos baseados principalmente nas obras de Amartya Sen e Celso Furtado, pesquisa de campo e entrevistas em profundidade com líderes locais de uma comunidade pesqueira de ascendência quilombola situada no nordeste brasileiro, a Comunidade do Cumbe. Os resultados mostraram que há regressão de indicadores ligados à capacidade de agente dos moradores como a desestabilização das atividades de subsistência, a produção de riscos à saúde decorrentes dos processos produtivos, além de repressão às liberdades políticas.

Palavras-Chave: Desenvolvimento como liberdade; impactos socioambientais; grandes empreendimentos.

*Artigo publicado no Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade 2016 (Congestas) e versão com maior aprofundamento no volume 45 do Periódico Desenvolvimento e Meio Ambiente (p. 22-41, abril 2018)

1. INTRODUÇÃO

Comunidades tradicionais são grupos culturalmente diferenciados que possuem formas próprias de organização social (BRASIL, 2007). Possuem, portanto, práticas de uso e ocupação territorial ligadas diretamente aos seus respectivos modos de vida (ALMEIDA, 2004). Assim, mediante um contexto de expansão das atividades capitalistas e a implantação de grandes projetos de investimento nesses territórios (ACSELRAD, 2010), faz-se necessário analisar o desenvolvimento que chega a estas comunidades.

Neste sentido, percebe-se que a implantação de grandes empreendimentos é dada a partir da legitimação de um discurso progressista, voltado à visão quantitativa do desenvolvimento. Deixa, assim, em segundo plano processos qualitativos, consistidos em aspectos sociais, culturais e ambientais (MATTEDI, 2015; RIVERO, 2002).

No entanto, compreende-se que o crescimento econômico é apenas um meio para transformação do conjunto de estruturas sociais, isto é, a renda intensificaria o desenvolvimento das potencialidades dos indivíduos (MATTEDI, 2015). Assim, o conceito de desenvolvimento a ser analisado no presente trabalho é referente ao alargamento das capacidades humanas, a qual é delineada a partir da possibilidade dos atores sociais realizarem escolhas, ou seja, na capacidade de agente (FURTADO, 2004; SEN, 2000). Amartya Sen coloca que a capacidade de agente pode ser alcançada por meio das liberdades instrumentais, as quais são categorizadas em: liberdades políticas, facilidades econômicas, oportunidades sociais, garantias de transparência e segurança protetora.

Busca-se, portanto, uma discussão preliminar acerca destas liberdades a partir da análise de aspectos referentes à alimentação, saúde e saneamento, além da atuação dos indivíduos frente às modificações na comunidade (SEN, 2000).

2. OBJETIVO GERAL:

Analisar a atuação de grandes empreendimentos na limitação ou ampliação das capacidades de agente dos moradores de uma comunidade tradicional.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analisar o desenvolvimento da comunidade em uma perspectiva qualitativa, para além do crescimento econômico;
- Verificar contrastes e aproximações entre os discursos desenvolvimentistas dos grandes empreendimentos e o conceito de desenvolvimento como expansão das capacidades dos indivíduos;
- Analisar os impactos dos empreendimentos quanto à promoção de emprego e renda, saúde, alimentação e saneamento na comunidade do Cumbe;

3. METODOLOGIA

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A Comunidade do Cumbe é uma comunidade tradicional quilombola situada na Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada, localizada no estado do Ceará, nordeste brasileiro (4°29'S;37°45'O). A comunidade é composta por cerca de 600 pessoas, distribuídas entre 162 famílias que possuem, em sua maioria, renda baseada na pesca e coleta de crustáceos e mariscos (RIBEIRO, 2013).

Desde a década de 1980, vêm sendo instalados empreendimentos de grande porte na comunidade. Inicialmente foi instalada a Companhia de Águas e Esgotos do Ceará na região de dunas, também ocupadas a partir dos anos 2000 por empresas de energia eólica. Foi também realizado o Estudo de Impacto Ambiental para implantação de um *resort* nessa região, entretanto o mesmo ainda não foi implantado (GEOCONSULT, 2008). No manguezal foram, nos anos 1990, instaladas fazendas de carcinicultura.

Percebe-se, portanto, que a situação da Comunidade do Cumbe reflete a implantação de grandes projetos de investimentos em territórios tradicionais. Dado que a instalação destes empreendimentos foram associadas à promoção do desenvolvimento do município, torna-se possível a investigação dos impactos destes sobre o que Sen (2000) considera o principal fim do desenvolvimento, a capacidade de agente dos atores sociais.

3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS

Foi realizado levantamento bibliográfico, visando utilização do conceito de desenvolvimento de Amartya Sen e Celso Furtado. As contribuições de tais autores são embasadas principalmente mediante leitura da obra *Desenvolvimento como liberdade* e o artigo *Os desafios da nova geração*, publicado no número 96 da Revista de Economia Política. Demais artigos e resenhas referentes ao conceito de desenvolvimento utilizadas foram levantadas na plataforma *Science Direct*, *Research Gates* e Periódicos Capes.

Quanto aos aspectos referentes à área de estudo, foram selecionados artigos e teses na Biblioteca de dissertações da Universidade Federal do Ceará e nas plataformas supracitadas, mediante foco na caracterização e impactos ocasionados pelos empreendimentos instalados em território tradicional. Além disso, foram consultadas matérias e reportagens produzidas no Cumbe e divulgadas em jornais, revistas e na *internet*. As justificativas de implantação e relações de custos e benefícios dos empreendimentos foram levantados nos Estudos de Impacto Ambiental e relatórios obtidos na Superintendência de Meio Ambiente do Ceará (SEMACE).

Foi realizada, ainda, pesquisa de campo junto à Associação Quilombola do Cumbe, com registro em diários de campo e entrevistas em profundidade (VEAL, 2001) com líderes locais a fim de reunir informações pontuais não encontradas nos estudos levantados, tais como a efetividade das promessas constatadas nos projetos dos empreendimentos, o acesso a postos de saúde, escolas e demais serviços públicos essenciais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente faz-se necessária análise de aspectos que possuem direta influência na participação dos atores sociais na comunidade, tais como aspectos ligados à educação, organização política, saúde e saneamento.

Referente aos aspectos educacionais, as políticas públicas de educação para os jovens e adultos cumbenses é notoriamente deficiente, sendo encontrada na comunidade apenas uma escola de ensino fundamental. É levantado, ainda, um significativo percentual

de pessoas com baixa ou nenhuma escolaridade na região.

Aspectos voltados ao saneamento tampouco são satisfatórios. A comunidade não conta com um sistema público de esgotamento sanitário que atenda as necessidades da população. A maioria da coleta de esgoto é feita por fossas, uma iniciativa precária devido o tipo de solo argiloso. Quanto ao sistema de abastecimento de água, é operado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), em ligações domiciliares. A coleta de lixo é feita por carroças de tração animal, sem horário definido de coleta, sendo comum a realização da queima dos resíduos.

Como medida compensatória da carcinicultura que se instalou na comunidade na década de 1990, foi construído um posto de saúde. No entanto, segundo os moradores, o posto possui atendimento precário. Salienta-se, ainda, que os moradores contrários aos empreendimentos se sentem constrangidos de buscar atendimento, devido à ligação com as empresas carcinicultoras.

Esta situação ilustra o reflexo da instalação dos empreendimentos na organização política da comunidade, a qual atualmente é ilustrado pela existência de duas associações: A Associação Quilombola do Cumbe (AQC) e a Associação de Moradores de Cumbe e Canaveira (AMCC).

A AQC está à frente dos movimentos de resistências contra os grandes empreendimentos e os impactos por eles ocasionados e se opõem ao modelo desenvolvimentista proposto pelos empresários, buscando afirmar-se nos modos tradicionais. Por outro lado, a Associação dos Moradores do Cumbe e Canaveira apoia os empreendimentos devido à promoção de emprego e renda.

A promoção destes aspectos são, inclusive, salientados nas seções sobre as justificativas de execução do projeto contidas nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) dos empreendimentos. As justificativas traziam, portanto, a importância dos empreendimentos para a promoção do desenvolvimento econômico da região, destacando a geração de empregos diretos e indiretos. Citam, ainda, a importância destes nas questões econômicas e sociais do município de Aracati, onde fica situada a comunidade.

No Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do *resort* que seria implantado, por exemplo, cita

a maior circulação de dinheiro no município, “o que certamente iria gerar crescimento econômico e melhoria dos índices sociais”(GEOCONSULT CONSULTORIA GEOLOGIA & MEIO AMBIENTE LTDA, 2008). Repetem e fundamentam tal argumento a partir da necessidade da comunidade em relação à oferta de empregos. Tal discurso é reiterado no Estudo de Impacto Ambiental da empresa de Energia Eólica.

Entretanto, verifica-se que nenhum dos EIA descrevem a Comunidade do Cumbe, ignorando seus traços culturais, organização social e as atividades tradicionais que sempre garantiram sustento e subsistência das famílias. Nos estudos, portanto, descrevem a região como um “território vazio”, formada por pessoas carentes que necessitam da instalação de tais empreendimentos devido à deficiência de oportunidades de emprego (GEOCONSULT CONSULTORIA GEOLOGIA & MEIO AMBIENTE LTDA, 2008).

O EIA da carcinicultura salienta, ainda, a falta de estrutura da região e a necessidade de desenvolvê-la a partir da implantação de indústrias, produção agrícola e turismo. Além disso, traz a garantia de construção de novas casas, cobertura de saneamento básico e de energia para toda a região (RIBEIRO; TASIAUX, 2006).

As expectativas da comunidade quanto à ampla oferta de empregos divulgada pelos empreendimentos são frustradas logo após o início das operações. Além do vínculo empregatício muitas vezes não ser formalizado, é constatado emprego de mão de obra cumbense apenas na fase de construção, por não demandar qualificação. Entretanto, logo após encerradas as obras, os postos de trabalho exigem maiores graus de qualificação, necessitando importação de mão de obra, dado que a empresa e o Estado não dispõem de cursos para a comunidade (RIBEIRO, 2013).

No caso da carcinicultura, foram gerados seis vezes menos emprego que o prometido, sendo empregado apenas um trabalhador por hectare (MOREIRA et al., 2013). Quanto às eólicas, foram contratados após protestos alguns postos empregatícios, os quais se resumem a alguns seguranças.

Além de não cumprir com o que disseram quanto à geração de empregos, percebe-se que as atividades tradicionais da comunidade começaram a sofrer impactos provenientes da instalação de grandes empreendimentos. De

forma geral, as atividades econômicas vão sendo substituídas por novas atividades que desconsideram a heterogeneidade sociocultural e econômica da comunidade (QUEIROZ, 2007), tanto pelo discurso progressista que ilude parte da comunidade, quanto porque os impactos ambientais interferem na atividade tradicional.

No caso da carcinicultura, o despejo de elementos químicos sem tratamento levou à mortandade de parte do manguezal, interferindo na cata de mariscos e caranguejo que proporciona renda na região.

A pesca marinha também foi afetada pelos empreendimentos. Devido à privatização do acesso dos cumbenses à praia, os pescadores encaram problemas quanto à atividade. Para prosseguir com esta, fez-se necessário comprometimento dos pescadores por Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), os quais se responsabilizaram por todo e qualquer eventual risco ocasionados pelos aerogeradores que ocupam o caminho de acesso à praia.

Percebe-se, portanto, dificuldades no prosseguimento das atividades tradicionais devido aos impactos ocasionados pelos grandes empreendimentos. Faz-se necessário relatar, ainda, as ameaças à segurança alimentar da comunidade (NOGUEIRA; RIGOTTO; TEIXEIRA, 2009) frente aos impactos da carcinicultura. Um hectare de manguezal, que emprega um trabalhador, como já relatado, poderia ser utilizado para o sustento de 10 famílias. Entretanto, mediante os impactos ocasionados pelos compostos químicos, a mortandade de peixes e caranguejos, desmatamento do mangue e a privatização de áreas importantes para coleta e pesca, as pessoas não são mais capazes de garantir sua subsistência (NOGUEIRA; RIGOTTO; TEIXEIRA, 2009).

Foram ainda realizadas concisas análises referentes aos impactos dos empreendimentos à saúde da comunidade. Neste sentido, levantou-se a existência de impactos negativos, ilustradas, por exemplo, pela exposição dos trabalhadores da carcinicultura a um ambiente de trabalho termicamente e sonoramente desconfortável. Estes trabalhadores estão expostos, ainda, ao risco de acidentes e lesões de pele causada por substâncias químicas utilizadas no processo, esforço repetitivo e problemas respiratórios decorrentes da inalação de gases irritantes. São também relatados

sintomas ligados a choques térmicos, os quais decorrem da entrada e saída dos trabalhadores no ambiente refrigerado onde estão dispostos os camarões antes da etapa de higienização, onde a temperatura tem média de 38°C (NOGUEIRA; RIGOTTO; TEIXEIRA, 2009).

Quanto às eólicas, devido à proximidade às casas, espera-se a longo prazo que os ruídos provenientes dos geradores causem falta de sono, náuseas, tonturas, dores de cabeça aumento da pressão arterial e agressividade, conforme relatado em estudos anteriores em outras comunidades (MOREIRA et al., 2013).

A comunidade do Cumbe é recortada por lençóis freáticos, o que trazia abundância no abastecimento de água doce, atraindo os olhares de grande empreendimentos e do crescente município de aracati. A partir da década de 70 começou a privatização destes, pela Companhia de Águas e Esgotos do Ceará e os poços foram substituídos por ligações domiciliares, gerando conflitos e prejuízos para as comunidades. As diversas formas de vida foram afetadas, por constantes secas, devido o exploramento e desvio das águas subterrâneas para fora da comunidade, matando o gado, reduzindo a agricultura de subsistência e o tombamento de árvores (NASCIMENTO, 2014).

Além disso, o tratamento de água feito pela CAGECE é prejudicial, uma vez que a água chega a comunidade ainda com um alto teor de cloro, podendo provocar riscos à saúde a longo prazo, principalmente o câncer, por conter em sua composição subprodutos prejudiciais a saúde, como os trihalometanos.

Um outro ponto analisado faz referência à destinação dos resíduos da despesca da carcinicultura, as quais se desvinculam dos procedimentos alegados em seu EIA/RIMA. Assim, percebeu-se que a disposição dos resíduos provenientes da carcinicultura tem reduzido a capacidade vital do mangue e salinizado água e solos.

A liberdade política foi analisada a partir da atuação da comunidade frente às modificações impostas no território. Neste sentido, percebeu-se que esta liberdade também se mostra limitada pelos empreendimentos. O enfrentamento às injustiças ambientais e violações de direitos cometidas pelas políticas econômicas do Estado e pelos empresários é organizado pelos moradores desde 1995 (NASCIMENTO, 2015).

Entretanto, protestos e lutas contra os impactos ocasionados pelo modelo desenvolvimentista imposto na comunidade resultaram na responsabilização e criminalização de pescadores e líderes comunitários.

Um dos episódios é referente à ocupação de uma área de carcinicultura abandonada, na qual pescadores e pescadoras construíram um cultivo comunitário de ostras. No entanto, tal fato resultou em conflitos com o dono da terra, que solicitou reintegração de posse. A juíza, que foi afastada após o episódio por conta de suspeita de favorecimento ao carcinicultor (Diário do Nordeste, 2015), determinou cumprimento da liminar com reintegração de posse que contou com ações desproporcionais da polícia do Comando Tático Rural (COTAR) e do Policiamento Ostensivo Geral (POG). Segundo os moradores, tais forças atuaram de modo extremamente repressivo e fechadas ao diálogo. Foram utilizadas balas de borracha e bombas de gás contra os pescadores, destruindo, ainda, 42 mil ostras que garantiriam o seu sustento das famílias.

A intimidação das lideranças comunitárias foi, ainda, constatada mediante questionamentos de tal episódio e acerca dos custos da carcinicultura para a comunidade, quando as lideranças foram notificados a comparecer na Delegacia Regional de Aracati.

A instalação das empresas de energia eólica também contaram com muitos protestos, sob ameaças de interferência do Batalhão de Russas (Estadão, 2013). As reivindicações eram referentes aos impactos ambientais nas dunas, à privatização das áreas de uso público e distúrbios na comunidade durante a construção, sendo estes a poluição do ar, bem como a poeira ocasionada pelo intenso tráfego de veículos em estradas de areia, rachaduras nas paredes das casas dos moradores, da escola e da igreja (PINTO et al., 2014).

No período de tais protestos, uma das principais lideranças comunitárias foi ameaçada de sequestro e incluída no Programa Proteção às Defensoras e Defensores de Direitos Humanos do governo federal.

Portanto, vê-se no Cumbe atuação política para usufruto comunitário em prol construção de uma realidade melhor, como almejado por Sen (2000), entretanto, a liberdade política é duramente reprimida pelo poder público e

pelos empresários, resultando na criminalização e perseguição às lideranças comunitárias.

5. CONCLUSÕES

A partir da exposição dos dados relatados, permite-se inferir que o desenvolvimento levado pelos empreendimentos à comunidade mostrou resultados contrários à expansão das liberdades e, conseqüentemente, retrocesso na promoção da capacidade de papel de agente dos moradores. Dentre outros aspectos, destaca-se a privatização de espaços importantes para subsistência e promoção de atividades tradicionais, os riscos à saúde ocasionados pelo modo de produção da carcinicultura, os ruídos dos geradores eólicos e o consumo de água extremamente clorada, além dos aspectos de saneamento que não apresentaram avanços.

Foram, ainda, levantadas limitações às liberdades políticas, ilustradas através dos diversos episódios nos quais a população foi coagida, intimidada e criminalizada pela atuação e enfrentamento às injustiças ambientais cometidas pelos grandes empreendimentos.

Mostra-se, portanto, necessário problematizar o tipo de desenvolvimento que está sendo levado às comunidades tradicionais. No caso relatado, diagnosticou-se que o modelo levado pelos empreendimentos tinham como principal fim o crescimento econômico, o qual se sobrepôs às condições sociais, culturais e ambientais que permeiam o conceito de desenvolvimento. Assim, percebeu-se que o desenvolvimento levado à comunidade atuou em detrimento dos modos de vida tradicionais e das liberdades das famílias cumbenses ligadas às atividades tradicionais.

REFERÊNCIAS

- [1] Acserald, H. O que é justiça ambiental. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 156 p.
- [2] Almeida, A. W. B. De. Terra tradicionalmente ocupadas: processos de territorialização e movimentos sociais. Revista de estudos urbanos e regionais, 2004. v. 6, n. 1, p. 1–30.
- [3] Brasil. Institui A Política Nacional De Desenvolvimento Sustentável Dos Povos E Comunidades Tradicionais. . Fev. 2007.
- [4] Cicourel, A. V. Method And Measurement In Sociology. [S.L.] Free Press, 1964.
- [5] Diegues, A. C.; Arruda, R. S. V.; Silva, Viviane Capezzuto Ferreira Barboza, F. A. Biodiversidade E Comunidades Tradicionais No Brasil. São Paulo: Ministério Do Meio Ambiente, Dos Recursos Hídricos E Da Amazônia Legal, 1999.
- [6] Foster, G. Traditional Cultures: And The Impact Of Technological Change. New York: Harper And Brothers, 1962. 292 P.
- [7] Furtado, Celso. Os Desafios Da Nova Geração. Revista De Economia Política, V. 24, N. 96, P. 483–486, 2004.
- [8] Geoconsult Consultoria Geologia & Meio Ambiente Ltda. Estudo De Impacto Ambiental - Eia Do Condomínio Canoa Beachfront Resort. Fortaleza: 2008.
- [9] Mattedi, M. A. Pensando Com O Desenvolvimento Regional: Subsídios Para Um Programa Forte Em Desenvolvimento Regional. Revista Brasileira De Desenvolvimento Regional - Rbdr, V. 2, N. 2, P. 59–105, 2015.
- [10] Moreira, R. N. Et Al. Energia Eólica No Quintal Da Nossa Casa?! Percepção Ambiental Dos Impactos Sociambientais Na Instalação E Operação De Uma Usina Na Comunidade De Sítio Do Cumbe Em Aracati-Ce. Revista De Gestão Ambiental E Sustentabilidade: Geas, V. 2, N. 1, P. 45–73, 2013.
- [11] Nascimento, J. L. Processos Educativos: As Lutas Das Mulheres Pescadoras Do Manguê Do Cumbe Contra O Racismo Ambiental. [S.L.] Universidade Federal Do Ceará, 2014.
- [12] Nascimento, J. L. J. Do. Histórico Da Comunidade Quilombola Do Cumbe/Aracati – Ce. 2015.
- [13] Nogueira, F. N. A.; Rigotto, R. M.; Teixeira, A. C. De A. O Agronegócio Do Camarão: Processo De Trabalho E Riscos À Saúde Dos Trabalhadores No Município De Aracati/Ceará. Revista Brasileira De Saúde Ocupacional, V. 34, N. 119, P. 40–50, Jun. 2009.
- [14] Pinto, M. Et Al. Quando Os Conflitos Socioambientais Caracterizam Um Território? Gaia Scientia, V. 271–288, 2014.
- [15] Professor Que Participou De Protestos Diz Que Escapou De Sequestro. Estadão, 2013.
- [16] Queiroz, L. De S. Na Vida Do Cumbe Há Tanto Manguê: As Influências Dos Impactos Socioambientais Da Carcinicultura No Modo De Vida De Uma Comunidade Costeira. Mercator, V. 6, N. 11, P. 135, 2007.
- [17] Ribeiro, G. L. Parques Eólicos - Impactos Socioambientais Provocados Na Região Da Praia Do Cumbe, No Município De Aracati Ceará. [S.L.] Universidade Estadual Paulista, 2013.

[18] Ribeiro, M. G.; Tasiaux, M. C. Estudo De Impacto Ambiental - Eia Aquaplace Aquacultura. Aracati: [S.N.].

[19] Rivero, O. De. O Mito Do Desenvolvimento. In: Vozes, E. (Ed.). Os Países Inviáveis No Século Xxi. Petrópolis: [S.N.].

[20] Sen, A. Desenvolvimento Como

Liberdade. São Paul: [S.N.].

[21] Tjce Afasta Juíza Da Comarca De Aracati. Diário Do Nordeste, 2015.

[22] Veal, A. Metodologia De Pesquisa Em Lazer E Turismo. São Paulo: Editora Aleph, 2001.

Capítulo 12

ANÁLISE DA GESTÃO AMBIENTAL EM UMA EMPRESA DE AGUARDENTE NA CIDADE DE AREIA-PB

Danilo de Oliveira Aleixo

Sonaly Duarte de Oliveira

Daniel Pereira da Silva

Maria Dalva Borges da Silva

Maria Zélia Araújo

Adriana dos Santos Bezerra

Resumo: A gestão ambiental é fator indispensável às organizações, que cada vez mais tem se preocupado acerca do tema. Atualmente as empresas vêm observando que a preservação é um investimento a longo prazo, e sem dúvida garantia de retorno financeiro, tornando isto um diferencial frente aos concorrentes, determinando também a forma de como é vista pelo mercado. Este estudo teve como objetivo principal verificar como se caracteriza um sistema de gestão ambiental em uma empresa que fabrica e comercializa aguardente, buscando identificar as práticas gerenciais adotadas pela empresa de acordo com a literatura do tema abordado, analisando quais os principais pontos fracos para assim propor um novo modelo de gestão. Trata-se de uma pesquisa qualitativa quanto a análise da gestão tendo como base o questionário semiestruturado e de uma pesquisa quantitativa, descritiva, baseado na Pegada Hídrica da cadeia produtiva. Diante dos resultados obtidos foi possível perceber que a empresa estudada aplica os conhecimentos referentes às normas ambientais de forma básica. Falta o incentivo dos gestores para todos os funcionários participarem de cursos de formação ou capacitação voltados questões ambientais. Observou-se também que a empresa possui uma preocupação em relação ao meio ambiente, adotando práticas de retorno dos resíduos de produção, podendo classificá-la com uma empresa que possui uma boa gestão ambiental, mas ainda está longe de ser uma empresa enquadrada no Sistema de Gestão Ambiental, devido à falta de capacitação dos gestores e funcionários para obter mais conhecimento em relação a uma boa política de gestão ambiental. Os cálculos estimados referente a PH da cadeia produtiva na produção da aguardente foram elevados no valor de 6249 m³/mês. Ao analisar o impacto causado ao meio ambiente foi proposto a empresa questões de melhorias relacionadas ao desperdício da água e medidas de reciclagem do produto final, para se obter uma redução do custo e melhoria da sua imagem frente a sociedade como uma empresa preocupada com o meio ambiente

Palavras chave: Contabilidade ambiental, Pegada hídrica, Resíduos de produção

1. INTRODUÇÃO

A gestão ambiental é fator indispensável às organizações, que cada vez mais tem se preocupado acerca do tema. Devido ao aumento da competitividade as empresas usam esta ênfase para demonstrar o quanto é importante à preservação do meio ambiente principalmente devido a pressões sofridas por parte da sociedade, que se mostra de forma preocupada com os impactos gerados por algumas atividades econômicas.

As empresas vêm observando que a preservação é um investimento a longo prazo, e sem dúvida garantia de retorno financeiro, tornando isto um diferencial frente aos concorrentes. Sendo assim, hoje se torna indispensável que as organizações deem a devida importância a este tema, pois isto pode determinar a forma de como é vista pelo mercado. É evidente que empresas que mostram preocupação com esta temática são mais bem conceituadas no mercado por seus consumidores. A maioria das empresas são conscientes de sua responsabilidade em relação ao meio ambiente, sabendo também que se não se enquadrarem às normas exigidas, poderão sofrer consequências futuras acarretando no pagamento de multas e perda de credibilidade, além de correr o risco de liquidação total de seu patrimônio, conforme a Lei de Crimes Ambientais nº 9.605, que impõe sanções aos infratores. As organizações também tem consciência dos impactos ambientais que suas atividades podem gerar, mas muitas não se importam em adotar medidas que visem reduzir o impacto negativo gerado ao meio ambiente. Entretanto, algumas empresas de sucesso já vêm tentando se enquadrar neste novo padrão de exigências, como por exemplo as empresa Natura e Amanco, pois em sua grande parte da matéria prima utilizada em suas operações advém da natureza, tendo em vista que se não houver preservação do meio ambiente pode ocorrer escassez e impactar diretamente em suas atividades.

Nas últimas décadas a humanidade vem vivenciando um período de grande crise em relação ao seu crescimento e degradação ambiental, tornando-se necessária uma reflexão sobre sua influência ao meio ambiente. De acordo com Ercein et al., (2001) o equilíbrio ambiental entre o homem e a natureza torna necessária a criação de indicadores do uso de recursos, baseados em metodologias que contemplem índices de sustentabilidade do uso direto e indireto

destes recursos, como a água. Deste modo, em face da grande crise hídrica que a humanidade vem enfrentando, torna-se extremamente importante e necessário que a população e as empresas tenham conhecimento das reais necessidades de seu consumo de água nos setores de alimentos, medicamentos, bebidas, energia e das fibras naturais. Aldaya et al., (2010) afirma que essa é uma informação relevante não apenas para os consumidores, mas também para os comerciantes e empresas que fazem parte da cadeia produtiva destes bens.

Dessa maneira, a preocupação com o uso eficiente da água torna-se cada vez mais relevante, seja ao nível dos países, das empresas e das famílias. É neste contexto que surge o conceito de “pegada hídrica” que pretende dar conta da dimensão do uso da água habitualmente ignorada e comunicar de forma eficaz e objetiva o consumo efetivo necessário para a obtenção de um produto, a atividade de uma organização ou o funcionamento de uma economia. Hoekstra e Chapagain (2008) descrevem que o conceito de pegada hídrica adiciona uma nova perspectiva em relação à escassez de água, a dependência da água, ao uso sustentável da água, bem como as implicações da gestão global do comércio virtual da água. Nesse aspecto, o conceito de pegada hídrica tem sido usado como indicador do consumo de água de pessoas e produtos em diversas partes do mundo e de acordo com Silva et al., (2013) esse tipo de estudo ainda é pouco disseminado no Brasil. Portanto, diante desta limitação, surge a questão de avaliar: Qual o impacto ambiental na produção do produto aguardente de uma empresa na cidade de Areia no Estado da Paraíba?

É notório que o meio ambiente está sendo lesado por grandes empresas e gestões desatualizadas que ainda não se enquadraram às normas de crimes ambientais. Nesse contexto, a pesquisa mostra-se relevante pois apresentará como uma empresa que depende dos insumos advindos da natureza pode cuidar do meio ambiente e ao mesmo tempo ter lucratividade e reconhecimento da sociedade. Apresentar de fato como é tratada a questão do meio ambiente, que por muitas vezes não é dada a devida preocupação e cuidados simples que devem ser tomados, como o desgaste desordenado de água de poços, poluição com queimadas frequentes das plantações, falta de aproveitamento de material

descartáveis, a falta de adoção na separação dos resíduos sólidos para reciclagem, etc. Essas séries de preocupações devem ser levadas em considerações para que as empresas, principalmente as que são totalmente dependentes dos recursos naturais venham a se conscientizar para alcançar a sustentabilidade no mercado competitivo. Atualmente a população mundial vem enfrentando vários problemas devido ao desgaste do meio ambiente, problemas estes acarretados principalmente pelo homem, pois fazem uso dos recursos naturais de maneira desenfreada, não possuindo uma política de reposição dos recursos utilizados. Há uma grande preocupação por parte do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, para que principalmente as empresas que dependem de insumos produzidos pela natureza adotem um modelo de reposição destes recursos. Visto que, um dos fatos da crise hídrica que o mundo enfrenta hoje, se deve ao fato do desmatamento florestal realizado durante muitos anos sem haver um planejamento e nem uma fiscalização para repor as árvores que ora eram arrancadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para concretização deste estudo foram utilizados abordagens de pesquisa qualitativa, baseados em livros e artigos publicados. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Sendo utilizado também a abordagem quantitativa, pois foram coletados alguns dados, buscando-se analisar a frequência da ocorrência para verificar a veracidade dos fatos.

Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois os fatos serão analisados sem interferência do pesquisador. Andrade (2003) menciona que neste tipo de pesquisa os fatos são registrados, observados, analisados e interpretados, sem que haja interferência por parte de quem pesquisa.

Quanto aos procedimentos adotados na coleta de dados, a pesquisa é classificada como estudo de caso, pois conforme Raupp e Beuren (2009), este tipo de estudo é caracterizado principalmente pelo estudo concentrado em um único caso, sendo realizado de maneira mais intensiva, em decorrência dos esforços dos pesquisadores concentrarem-se em determinado objeto de estudo.

Esse estudo foi analisado com dados médios mensais, em uma empresa localizada na cidade de Areia no Estado da Paraíba, que produz aguardente, possuindo como principal matéria-prima a cana-de-açúcar. A princípio foi observado se a empresa realmente implanta os métodos de cuidado com o meio ambiente perante lei, como estão sendo analisados os gastos para gerenciar os impactos ambientais, e qual o retorno que a empresa fornece para o meio ambiente. A pesquisa se dividiu em duas etapas, a primeira foi uma entrevista semiestruturada e a segunda foi contabilizada a pegada hídrica da cadeia produtiva da unidade da empresa, pois devido à falta de dados não foi possível calcular a pegada hídrica da empresa.

A entrevista semiestruturada foi realizada durante o mês de março de 2017, aplicada diretamente com o administrador e proprietário da empresa de aguardente, abordando questões de degradação, conhecimentos das leis de crimes ambientais, contabilização dos gastos em benefícios do meio ambiente e a existências de problemas futuros que uma má gestão pode trazer.

Para a realização da segunda etapa, calculou-se apenas uma estimativa da PH da cadeia produtiva por unidade de negócio, haja vista que a empresa não disponibilizou dados suficientes para que pudessem ser computados a PH da empresa. Dessa forma, a PH da cadeia produtiva por unidade de negócio foi calculada, de acordo com o Manual da Pegada Hídrica, através do somatório do produto do volume de diversos insumos pelas respectivas pegadas hídricas desses insumos, disponíveis no Water footprints of nations, (CHAPAGAIN E HOEKSTRA, 2004).

$$\prod [x, i] \cdot I[x, i] PH \sum_i \left(\frac{\text{volume}}{\text{tempo}} \right) PH_{emp, cad} = \sum_x \quad (1)$$

Onde: $PH_{emp, cad}$ representa a pegada hídrica da cadeia produtiva da unidade da empresa (volume/tempo)

$\prod [x, i] PH$ a pegada hídrica da matéria prima i da fonte x (volume/unidade do produto)
 $I[x, i]$ o volume da matéria prima i da fonte x para a unidade da empresa (unidades de produto/tempo).

Foi calculada a PH da cadeia produtiva por unidade de negócio mensalmente para analisar o impacto mensal da empresa em relação ao consumo de água.

3. PRODUÇÃO DA AGUARDENTE

O primeiro passo na produção da aguardente é a recepção da cana-de-açúcar, logo após o corte da cana madura e limpa, inicia o processo de moagem num prazo máximo de 36 horas. As moendas separam o caldo do bagaço, que é utilizado para aquecer as fornalhas do alambique. O caldo da cana é decantado e filtrado para, em seguida, ser preparado com a adição de nutrientes e levado às dornas de fermentação, para atingir o teor de sacarose entre 14 e 16 graus Brix. Isto acontece com a adição de água de boa qualidade.

Durante a fermentação é produzido através da levedura o vinho de cana que é rico em componentes nocivos à saúde, como aldeídos, ácidos, bagaços e bactérias, mas

possui baixa concentração alcoólica. Dessa forma, é necessário haver a destilação do vinho para poder elevar seu teor alcóólico. Neste processo o vinho é fervido dentro de um alambique de cobre, produzindo vapores que são condensados por resfriamento e apresentam assim grande quantidade de álcool etílico. Os primeiros 10% de líquido que saem da bica do alambique (cabeça) e os últimos 10% (cauda) devem ser separados por causa das toxinas.

O envelhecimento é o último processo antes do engarrafamento, se dá nos barris de madeira, etapa em que ainda podem sofrer reações químicas dependendo do tipo de barril, é neste processo que a aguardente adquire o sabor.

É importante lembrar que em todo o processo de fabricação adota-se o cuidado de uma boa higiene na fábrica, lavando as moendas e instalações diariamente após as operações e que deve-se lavar o alambique após as operações diárias, deixando-o cheio de água limpa.

Figura 1: Processo de destilação da aguardente.



Figura 2: Processo de envelhecimento da aguardente



Figura 3: Processo de empacotamento da aguardente.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa estudada, possui como missão oferecer aos consumidores produto natural de qualidade dentro dos padrões exigidos pela legislação, visando oferecer a melhor qualidade de aguardente ao consumidor. Diante dos resultados da entrevista realizada foi possível obter os pontos negativos e positivos em relação a suas obrigações ao meio ambiente.

A análise das respostas referente à entrevista, foram classificadas por blocos. O primeiro tratou de verificar se a empresa está em conformidade em relação aos direitos e leis ambientais destinadas a fiscalizações. De acordo com as respostas, observou-se que a empresa é ciente em relação às Leis, mas a fazem de forma amadora, ou seja, com poucos conhecimentos técnicos.

Ainda no primeiro bloco, pontuou-se a falta de capacitação dos colaboradores da empresa em relação a questões ambientais como palestras ou cursos, alegando que a ausência de participação se deve à falta de disponibilidade de tempo. O que é um agravante, pois uma empresa desse ramo de atividade necessita ter um compromisso com a sustentabilidade, este fato corrobora com a pesquisa realizada por Lauriano et al., (2012) sobre o Estágio da sustentabilidade das empresas brasileiras afirmando que 87% das empresas promovem a sustentabilidade, mas não estão realmente comprometidas com a questão.

O segundo bloco de perguntas baseou-se no critério da contabilidade ambiental, classificada como despesas ambientais e sobre o conhecimento da política pública do ICMS ecológico, e de acordo com as respostas obtidas verificou-se que a empresa

dispõe de um planejamento específico para este fim, que as despesas ambientais são classificadas e reconhecidas. Mas desconhecem a política pública do ICMS ecológico, que trata-se de um sistema que existe desde 1989 iniciado no Estado do Paraná - Brasil, é um tributo existente consequente da circulação de mercadoria, onde são separados 25% desse tributo para incentivar os municípios a planejarem meios de preservação ao meio ambiente fazendo com que entrem recursos financeiros no caixa do município. Segundo Ribeiro (1998), “o princípio protetor-recebedor postula que o agente público ou privado, que protege um bem natural em benefício da comunidade, deve receber uma compensação financeira como incentivo pelo serviço de proteção ambiental prestado”. Dessa forma, todo aquele ICMS contribuído pela empresa, o gestor ou investidor estará ciente que desse tributo irá ser destinado 25% para aplicação de benefício para o bem maior que é o meio ambiente, começando a ver essa contribuição não como mais um imposto sem destinação concreta e sim uma arrecadação que irá trazer benefícios futuros a seu município.

O terceiro bloco aborda a preocupação com a degradação ambiental, diante das respostas ficou claro que existe uma preocupação por parte da empresa, pois segundo a gestora se a permanência de atos de degradação continuar o planeta entrará em um colapso global. Por conseguinte, foi observado que a empresa pratica o retorno de resíduos de produção, pois sabendo que toda sua produção depende do meio ambiente em função dos recursos naturais como a extração da cana de açúcar e que necessitam de uma quantidade de água exorbitante, a empresa se preocupa em reestabelecer o solo através

dos resíduos de fabricação, como por exemplo o vinhoto, que são jogados no solo servindo de adubo e reaproveitam o bagaço da cana para alimentar o fogo que aquece a caldeira.

No quarto e último bloco de perguntas foram analisados os pontos em que a empresa se reconhece como participativa em questões de envolvimento de boas relações com o meio ambiente, esclarecendo como são administradas as questões ambientais. De posse dos dados, conclui-se que a empresa elabora um plano de gerenciamento visto que é responsável em gerar resíduos ambientais, sendo reaproveitados nas plantações os resíduos que fazem parte da produção. Sobretudo, a gestora afirma que não usa nenhum padrão específico ambiental como ISO 14001, mas assume a responsabilidade de auxiliar, priorizar, identificar e gerenciar a empresa para que não haja riscos ao meio ambiente, pois com isso a empresa pode sofrer um deslize gerencial na sua tomada de decisão.

Em relação ao questionamento sobre o retorno que a empresa presta ao meio ambiente, verificou-se que eles adotam um processo de retorno dos resíduos de produção e fazem o uso consciente da água. Diante das análises em face às respostas do questionário, pode-se perceber que a empresa possui uma preocupação em relação ao meio ambiente, podendo classificá-la com uma empresa que possui

uma boa gestão ambiental, mas ainda está longe de ser uma empresa enquadrada no Sistema de Gestão Ambiental, devido à falta de capacitação dos gestores e funcionários para obter mais conhecimento em relação a uma boa política de gestão ambiental.

Para estar enquadrada em um sistema de gestão ambiental a empresa deve atender as seguintes características:

- Política Ambiental;
- Planejamento;
- Implementação e operação;
- Verificação e ação corretiva; e
- Revisão pela gerencia;

Analisando de forma geral, a empresa de aguardente estudada ainda não pode se enquadrar no sistema de gestão ambiental, pois existe pouco envolvimento da empresa para ganhar a sustentabilidade do meio ambiente.

A segunda etapa da pesquisa trata de uma abordagem quantitativa, com o intuito de calcular a Pegada hídrica da cadeia produtiva, visto que a falta de dados impossibilitou o cálculo da Pegada Hídrica da Empresa. Na Tabela 1, estão apresentados a quantidade média da principal matéria prima para a produção mensal da aguardente e a quantidade referente ao consumo mensal de água computada pela empresa.

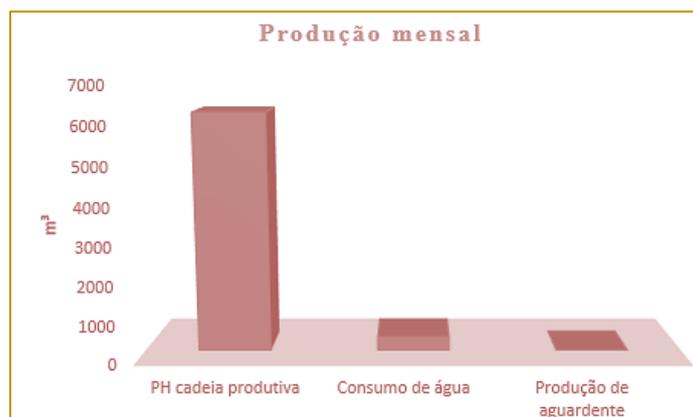
Tabela 1: Média dos dados para produção mensal da aguardente

Cana-de-açúcar	39.000 Kg
Melaço de cana	19.500 Kg
Produção de aguardente	9.000 litros
Consumo mensal de água	360 m ³

De acordo com os dados médios da produção mensal disponibilizados pela empresa, foi possível realizar os cálculos referente a Pegada hídrica da cadeia

produtiva. O Gráfico 1, apresenta o resultado do cálculo da PH da cadeia produtiva e o consumo de água mensal da empresa versus a sua produção de aguardente mensal.

Gráfico 1: Pegada hídrica da cadeia produtiva e consumo de água x Produção mensal



Fonte: Elaboração própria

É fácil perceber quão elevada é a diferença da PH da cadeia produtiva em relação a produção de aguardente, a $PH_{emp,cad}$ foi de 6.249 m³/mês o que equivale a 6.249.000 litros de água por mês para produzir 9.000 litros de aguardente, este fato se deve ao elevado teor de água virtual contido nos insumos utilizados para a produção da aguardente. De acordo com a pesquisa realizada por Rodrigues e Oliveira (2007) a aguardente de cana é a terceira bebida destilada mais consumida no mundo e a primeira no Brasil. Segundo o Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Aguardente de Cana, Caninha ou Cachaça (PBDAC), a produção é em torno de 1,3 bilhão de litros por ano. Seguindo estes dados, pode-se fazer uma estimativa da PH da cadeia produtiva para toda essa produção em torno de 893 Mm³/ de água. Portanto, analisar a pegada hídrica é essencial para conhecer o volume de água gasto na produção de certos produtos e assim tentar criar formas de reduzir o uso e preservar esse importante recurso natural.

5. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa foi possível perceber que a empresa estudada aplica os conhecimentos referentes às normas ambientais de forma básica. Falta o incentivo dos gestores para todos os funcionários participarem de cursos de formação ou capacitação voltados a questões ambientais, pois não é possível haver condições de atuação responsável em uma empresa ou organização se internamente os seus colaboradores não estão convencidos da importância de práticas ambientalmente corretas. Dessa forma, uma sugestão de

melhoria apresentada à empresa é que comecem a adotar esta prática, pois a alegação da falta de disponibilidade por parte dos funcionários, é assinar a culpa por parte dos gestores em não reconhecer a importância de uma política de gestão ambiental. É necessário também estabelecer, principalmente, uma medida de controle gerencial que englobem uma contabilidade ambiental interna que vai ser de total influência para a mensuração e tomada de decisão para os gestores e investidores.

É devido à falta de atualizações das Leis ambientais que a empresa desconhece o ICMS ecológico que é um Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços em razão do atendimento de determinados critérios ambientais, pois é um sistema que veio para animar os gestores e investidores devido a forma que é aplicado dentro de imposto pago existente, muitos administradores e donos de empresa pagam o ICMS e não sabem que daquele tributo mensal está saindo uma porcentagem obrigatória do caixa do estado para o caixa dos municípios, porcentagem essa que recebeu o nome de ICMS ecológico em função de cuidar do meio ambiente, é importante toda empresa ter o conhecimento dessa distribuição para que possa cobrar do seu município a parte que é repassada e que seja investida no município em prol do meio ambiente.

Foi analisada na empresa sua própria fonte de plantação de cana de açúcar para a fabricação da aguardente, e verificou-se que a empresa não tem divulgado em seu balanço patrimonial sua plantação, mas conhecido como ativo biológico, ativo que é divulgado no balanço com valor justo do produto se

tratando do valor do mercado ou valor atual. É de extrema importância a divulgação desse ativo devido o controle que a empresa precisa ter em relação à quantidade que ela tem hoje e depois da colheita, para que não acarrete complicações futuras com fiscalizações.

Em se tratando de desperdícios, a empresa deve buscar continuamente a redução de resíduos para diminuir os impactos negativos ao meio ambiente, não apenas com os resíduos de produção como já o faz, mas também orientar as distribuidoras, consumidores e o público em geral a descartar e/ou reciclar as embalagens de seus produtos, pois de acordo com estudos realizados pelo Instituto de Pesquisas

Tecnológicas (IPT, 2006) o vidro demora mais de 1.000 anos para se decompor na natureza, no entanto é 100% reciclável, ou seja, 1 quilo de vidro usado transforma-se em 1 quilo de vidro novo, e seu descarte mal feito pode causar doenças, visto que libera o metal pesado, chumbo, ao meio ambiente (IPT, 2006).

Ao desperdício hídrico, foi proposto buscar formas de reutilizar a água consumida no processo de fabricação da aguardente e também a utilizada pelos funcionários da empresa, visto que água embutida nos insumos utilizados na produção da aguardente por si só já causa um enorme impacto ambiental.

REFERÊNCIAS

[1] Aldaya, M. M., & Hoekstra, A. Y. The water needed for Italians to eat pasta and pizza. *Agricultural Systems*, 103, 351–360. 2010.

[2] Ercin, A. E., Aldaya M. M., and Hoekstra A. Y. The water footprint of soy milk and soy burger and equivalent animal products. *Value of Water Res. Rep. Ser. nº. 49*. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands. 2011.

[3] Chapagain A.K.; Hoekstra, A.Y. Water footprints of nations Volume 2: Appendices Value of Water Research Report Series No. 16. 2004. 240p

[4] Hoekstra, A. Y.; Chapagain, A. K. *Globalization of water: sharing the Planet's freshwater resources*. 1.ed. Oxford: Blackwell Publishing. 2008. 232p.

[5] Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT e Compromisso Empresarial para a Reciclagem – Cempre, 1996.

[6] Lauriano, L. A.; Carvalhaes, E.; Tello, R. *Estágio da sustentabilidade das empresas brasileiras*. – Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2012. 77 p.

[7] Minayo, M.C.S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2001.

[8] Andrade, M. M. *Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação*. 6 ed.- São Paulo: Atlas, 2003.

[9] Raupp, F. M.; Beuren, I. M. *Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais*. In: Beuren, I. M. (Org.). *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

[10] Rodrigues, L. R.; Oliveira, E. A. A. Q. de. *Expansão da exportação de cachaça brasileira: uma nova oportunidade de negócios internacionais*. In: ENCONTRO LATINO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS GRADUAÇÃO, 7., 2006, São José dos Campos. (Anais...). São José dos Campos: Univap, 2007.

[11] Silva, V. de P. R da; Aleixo, D de O.; Neto, J. D.; Maracajá, K. F. B.; Araújo L. E. de. Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.1, p.100–10. 2013

Capítulo 13

MATRIZ DE GESTÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DE PRESERVAÇÃO DO IGARAPÉ DO MINDÚ

André Campos Alves

Franciney Souza Santos

Moisés Barbosa da Silva

Resumo: O referido artigo expõe uma proposta de preservação do igarapé do Mindú desde a sua nascente até a rua Penetração III através de uma Matriz de Gestão Ambiental. A nascente do igarapé está localizada no bairro Cidade de Deus, zona leste de Manaus, e passa por diversos bairros até desaguar no Rio Negro, bairro São Raimundo, zona centro-oeste. Na área que se encontra a nascente as agressões ambientais são mínimas devido estar pouco distante das habitações, mas quando o igarapé adentra no bairro Jorge Teixeira observasse muitas alterações em sua paisagem: lixos nas margens; pouca vegetação para proteger a encosta e em outros trechos a sua canalização; tonalidade da água escura devido ao óleo na superfície. Estas alterações antrópicas, parte delas, são atribuídas a ausência do Poder Público em orientar o uso e ocupação da terra urbana como é observado a existência de estabelecimentos comerciais e residências ao longo do igarapé. Para combater estas ações, foi elaborado uma Matriz de Gestão Ambiental do Sistema Hídrico o qual busca introduzir um programa de educação ambiental nas escolas do bairro Cidade de Deus e Jorge Teixeira e pode ser realizada por Instituições públicas e privadas através de profissionais de diversas áreas, e estudantes das universidades e das escolas do entorno, juntamente com toda a comunidade.

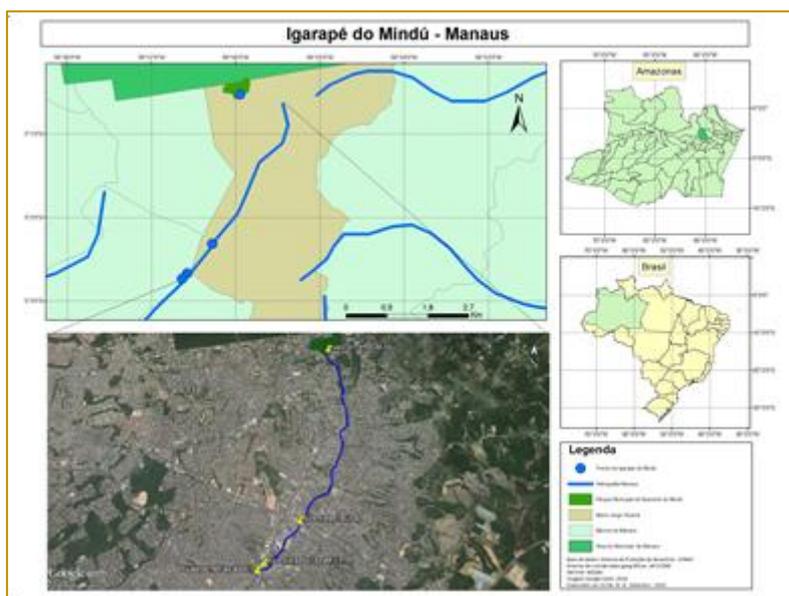
Palavras Chave: Plano de Gestão Ambiental, Recurso Hídrico, Igarapé do Mindú.

1. INTRODUÇÃO

O referido Plano de Gestão Ambiental tem o objetivo de traçar ações de preservação do igarapé do Mindú da sua nascente até a rua Penetração III (Mapa 1). A partir das descrições da situação a qual se encontra

determinado trecho, este Plano de Gestão Ambiental propõe soluções que serão realizadas com o envolvimento dos comunitários e do Poder Público.

Figura 1 - Mapa de Localização da nascente do Igarapé do Mindú até a rua Penetração III



Fonte: SIPAM

Este Plano de Gestão possui sua importância porque mostra que é possível a preservação do igarapé porque busca envolver diversos sujeitos. No final de vigência do projeto suas ações serão divulgadas pelos diversos meios de comunicação, dando motivos aos demais sujeitos de todo o curso do igarapé que é possível recuperar, usar e manter sem poluição o igarapé do Mindú.

Como toda ação que envolve pessoas possui limitações, neste Plano não será diferente. Pensamentos divergentes sobre a preservação do igarapé deverão surgir, porém os benefícios devem ser levados em consideração, tendo em vista que se trata de um recurso indispensável a manutenção da vida.

2. GESTÃO AMBIENTAL NOS SISTEMAS HÍDRICOS: O CASO DO IGARAPÉ DO MINDÚ

Na prática, o gerenciamento dos sistemas hídricos deve ocorrer seguindo as determinações descritas na lei 9.433 de 1997 que estabeleceu a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

Hídricos, onde as decisões devem ser tomadas abrangendo as especificidades de cada bacia hidrográfica e também por meio de seus respectivos Comitês de Bacias. Mas as ações, na maioria das vezes, não acontecem como determina a legislação, pois todos sujeitos do sistema não são englobados e as vezes os que são inseridos nem sempre participam das decisões.

O gerenciamento dos recursos hídricos quando realizados sem a participação de todos os agentes pode resultar em consequências negativas para o ambiente e também às pessoas. Sem orientações adequadas, diversas situações podem ocorrer, como: aumento da poluição do sistema, problemas de saúde na população, entre outros fatores. Como exemplo do que pode ocorrer aos recursos hídricos, quando acontece a não participação de todos os sujeitos que o utilizam, tem-se o igarapé Mindú.

A nascente do igarapé do Mindú está preservada, no entanto quando o mesmo sai da APP começa a poluição de seu curso. O termo poluição aqui utilizado faz-se referência

a Ferreira (2007, p. 134) o qual afirma ser “a introdução direta ou indireta pelo Homem de substâncias ou energia que resultam em efeitos prejudiciais para os recursos vivos, para a saúde humana, para as atividades piscatórias e de recreio e para os usos econômicos da água”.

As degradações ocorridas no igarapé são de diferentes formas e os resíduos sólidos tornam-se o principal, visto que são observados em todos os trechos analisados. Sobre este tipo de destruição o relatório da ANA sugere que as políticas públicas no norte do Brasil sejam também direcionadas ao tratamento de esgotos domésticos.

Um dos aspectos mais importantes a ser contemplado por políticas para a região é a melhoria das condições de saneamento das capitais e dos principais núcleos urbanos, mediante a ampliação ou a implementação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos, além de sistemas para tratamento de efluentes industriais e de disposição final de resíduos sólidos (ANA, 2014, p. 400).

Outro tipo de destruição que se observa no curso do igarapé do Mindú é a canalização realizada em muitos de seus trechos. Esta intervenção na velocidade do fluxo das águas altera toda sua dinâmica e para que o mesmo se adeque ao novo ritmo é necessário tempo, anos. Toda e qualquer alteração provoca mudanças no sistema hídrico, como afirma Ferreira (2007);

As obras de engenharia fluvial de maior expressão, e que envolvem mais modificações diretas, incluem alargamento do leito do rio, linearização, construção de aterros e de diques, proteção de margens, construção de canais, dragagens do leito fluvial, limpeza de vegetação aquática e da galeria ribeirinha e remoção de obstáculos. Os rios são assim progressivamente realinhados, estreitados, comprimidos e alterados, com consequências degradadoras para as suas comunidades piscícolas (FERREIRA, 2007, p. 152).

A crescente urbanização na cidade de Manaus tem apresentado pontos negativos ao ambiente. A pouca atuação do Poder Público em organizar o uso e ocupação da terra urbana tem sido uma das responsáveis pela degradação do igarapé do Mindú. As residências e os estabelecimentos comerciais não teriam se fixado sobre e as margens do

Mindú se houvesse uma maior atuação do Estado. O que se tem observado é a não união do Poder Público, dos usuários e das comunidades no que refere a gestão dos recursos hídricos da cidade, como assim determina a Política Nacional de Recursos Hídricos.

A Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, em seu Artigo 2º diz que são objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos;

I - Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

A Lei determina que os recursos hídricos sejam gerenciados por todos que o utilizam, assegurando o uso as futuras gerações. No entanto o que se tem observado é o não cumprimento das determinações porque o Poder Público pouco atua em proteger os recursos hídricos. O espaço urbano de Manaus tem-se organizado a partir dos interesses empresarialista, ou seja, as atividades comerciais se instalam em qualquer lugar e com a permissão do Estado. Se a população em geral e o Estado despertar a tempo sua atenção para a manutenção dos recursos hídricos, estará assegurada o seu uso às futuras gerações, mas para isso acontecer é necessário a união de todos, caso contrário será um recurso extinto.

3. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

3.1. INVENTÁRIO DA ÁREA DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

A cidade de Manaus, 3º de latitude sul e 60º de longitude oeste, encontra-se localizada no centro da Região Amazônica e situa-se sobre um baixo planalto que inicia margem esquerda do rio Negro com confluência ao rio Solimões, onde se forma o rio Amazonas. Este baixo planalto se apresenta como um conjunto de relevo pouco pronunciado, com áreas planas que se interligam por declives suaves, e frequentemente interrompido pelos

desníveis causados pela rede de igarapés (PROJETO GEO CIDADES, 2002, p. 81).

Manaus é cortada por vários igarapés, os quais muitos se encontram degradados, como é o caso do igarapé do Mindú. Este possui sua nascente no bairro Cidade de Deus localizado na zona leste de Manaus, e passa por diversos bairros da cidade até desaguar no Rio Negro, bairro São Raimundo localizado na zona centro-oeste. Embora o curso deste igarapé passe por diversos bairros de Manaus (Jorge Teixeira, Tancredo Neves, Cidade Nova, Aleixo, Parque 10 de Novembro, N. S. das Graças e São Geraldo), este Plano de Gestão Ambiental propõem projetos de educação ambiental apenas nas escolas próximas no seguinte trecho: nascente do igarapé do Mindú, situado no bairro Cidade de Deus, até a rua Penetração.

Muito da degradação ambiental que passa o igarapé do Mindú é resultante do crescimento urbano da referida área. Segundo o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2010 o bairro Cidade de Deus possui uma população de 70.142 habitantes e de acordo com Pinheiro (2009, p. 90) o bairro teve início no ano de 1989 quando;

[...] o Poder Público Municipal criou na Zona Leste, um loteamento planejado (hoje o bairro Jorge Teixeira), distribuído em quatro etapas. Nesta área as áreas verdes que compreendem os cursos d'água e as encostas do igarapé, foram preservadas pelo Poder Municipal, sendo

posteriormente invadidas e ocupadas como ocorreu em 1995, fazendo surgir mais uma invasão na cidade, a invasão Cidade de Deus, que atualmente já se encontra urbanizada desordenadamente, onde também se encontram às nascentes do Igarapé do Mindú, na Reserva Ducke (PINHEIRO, 2009, p. 90).

Esta zona da cidade de Manaus é caracterizada por ocupações sem planejamento do estado que começaram a partir da implantação da Zona Franca de Manaus no ano de 1970. Devido a este tipo de ocupação a região apresenta malha urbana desarticulada e sistema viário deficiente, gerando problemas para o planejamento e a operação dos serviços urbanos. Nesta zona é predominante o uso e ocupação da terra por residencial unifamiliar e também a presença, em muitos trechos, de atividades de comércio e serviço diversificados.

3.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO EXISTENTE NO LOCAL DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

As três nascentes que dão origem ao igarapé do Mindú estão localizadas dentro da Área de Proteção Permanente (APP) denominada Parque Nascente do Mindú (Figura 2 A), administrado pela Prefeitura de Manaus, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS).

Figura 2: A: Nascente do igarapé do Mindú localizada em APP; B: Residências na margem do igarapé na Avenida Itaúba; C: Trecho do igarapé na Avenida Itaúba e ao lado direito o DB supermercado; D: Rua Penetração III.



Fonte: Moisés Silva. Trabalho de campo realizado em 25 de ago. de 2016.

Diferentemente da Tabela anterior, os parâmetros da Tabela 2 já relevam a situação severamente alterada. De todos, apenas o parâmetro 4, Cobertura vegetal no leito, apresenta como situação levemente alterada, os demais são fatores que aparecem severamente alterados por causa das residências e dos estabelecimentos comerciais que despejam seus resíduos no leito do igarapé.

Este trecho do igarapé analisado corresponde ao da Avenida Autaz Mirim no bairro São José Operário. Este bairro de Manaus possui uma população de 66.169 habitantes e igual ao Jorge Teixeira também nele está concentrado uma diversidade de estabelecimentos comerciais, como no sentido bairro tem um posto de gasolina na margem do igarapé, no sentido centro está o DB supermercados. Estes dois estabelecimentos comerciais contribuíram para estrangular o leito do igarapé e este fator mostra ainda a ineficiência do Poder Público que concedeu liminar de funcionamento aos mesmos, descumprindo a legislação a qual determina que nos *cursos d'água* naturais, perenes e intermitentes, considerados Áreas de Preservação Permanente (APP), a distância permitida pelo Código Florestal é de 30 metros, para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura. A figura 2 C mostra o igarapé do Mindú na Avenida Autaz Mirim, do lado direito da figura aparece o estacionamento do DB supermercados e do lado esquerdo encontram-se residências e alguns bares.

A paisagem do igarapé quando adentra no bairro Jorge Teixeira muito se altera. Neste local suas margens são sempre ocupadas por lixos, pouca vegetação para proteger a encosta em alguns trechos e em outros trechos encontra-se canalizado. A tonalidade da água nesta área é escura com óleo na superfície, bastante diferente da nascente, água clara de aparência cristalina. Estas alterações antrópicas, parte delas, são atribuídas a ausência do Poder Público em orientar o uso e ocupação da terra urbana, como é observado a existência de estabelecimentos comerciais e residências o que influencia nas características do igarapé.

O último trecho aqui analisado corresponde a feira do Mutirão a qual está localizada na rua Penetração III no bairro Mutirão (Figura 2 D). A primeira vista, de quem passa por esta rua,

não se percebe que por ela atravessa o igarapé do Mindú. Não muito se percebe o igarapé na Rua Penetração porque ele foi estrangulado e em um dos lados da rua está quase sendo encoberto por estabelecimento comerciais, e mais uma vez um deles é um grande supermercado que funciona a margem do igarapé. Além do supermercado existe ainda a feira os quais juntos colaboram para poluir, pois jogam seus resíduos sólidos no canal. O que se observa nesta área é o mesmo detectado nas duas anteriores: resíduos sólidos, esgotos domésticos, canalização do igarapé, pouca cobertura vegetal, residências e estabelecimentos comerciais nas margens do mesmo, que mais uma vez interferem nas características do igarapé.

4. PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO EXISTENTE DO LOCAL

A educação ambiental não pode ser deixada de lado na vida da sociedade, pois é essencial para uma existência plenamente saudável. E, para que haja essa educação faz-se necessário sua prática tanto no meio formal "escola" como no informal "ambiente extra-escolar" de modo que ocorram mudanças locais e até mesmo globais, proporcionando assim a aplicabilidade dessa prática na sociedade em todas as camadas sociais. Com base na Política Nacional da educação ambiental (PNEA) e nos relatórios da Diretoria do Programa da Educação Ambiental (DEA), instituída pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 1999, a educação ambiental consiste no processo de conscientização da população quanto à preservação do meio ambiente, como também no incentivo à sustentabilidade de seus recursos naturais.

Para combater as ações antrópicas que vem degradando o igarapé do Mindú, foi elaborado uma Matriz de Gestão Ambiental do Sistema Hídrico (Tabela 3) que abrange a área da nascente do igarapé até a rua Penetração III. Essa Proposta busca introduzir um programa de educação ambiental nas escolas do bairro Cidade de Deus e Jorge Teixeira e pode ser realizada por Instituições públicas e privadas através de profissionais de diversas áreas, e estudantes das universidades e das escolas do entorno, juntamente com toda a comunidade.

Tabela 3 - Matriz de gestão ambiental do sistema hídrico: Nascente do Igarapé do Mindú até a rua Penetração III

Objetivo geral	<ul style="list-style-type: none"> Introduzir um programa de educação ambiental nas escolas do bairro Cidade de Deus e Jorge Teixeira.
Objetivo específico	<ul style="list-style-type: none"> Inserir um projeto de educação ambiental na grade curricular, no início do ano letivo, em todas as séries do ensino fundamental das escolas do entorno ao igarapé do Mindú.
Metas	<p>4 Divisão de ações de acordo com os assuntos de cada disciplina no nível fundamental I e fundamental II.</p> <p>5. A cada 2 meses cada série explanará suas ações feitas junto a comunidade sobre sensibilização à degradação ambiental ocorrida no igarapé.</p>
Diretrizes de ação	<ul style="list-style-type: none"> Cada aluno, inicialmente, fará observações de como sua família e seus vizinhos contribuem para degradação ambiental do igarapé. Cada aluno será responsável de coordenar um projeto de sensibilização na sua família e para seus vizinhos quanto a degradação ambiental do igarapé. Uma vez ao mês será feita explanação das ações dos alunos em suas respectivas turmas juntamente com representantes de cada instituição parceira. Uma vez a cada dois meses a explanação das ações de cada série será feita a toda comunidade escolar. Ao final do ano escolar todos os agentes envolvidos farão uma avaliação de suas ações os quais serão divulgadas nos diferentes meios de comunicação. A gestão da escola e as instituições parceiras serão responsáveis pelo controle de todas as atividades.
Instituições	<ul style="list-style-type: none"> SEDUC SEMED SEMMAS IPAAM SEMULSP Universidades públicas e privadas

Elaboração: Moisés Silva, 2016

A poluição dos recursos hídricos é um fato que não é somente observado na cidade de Manaus, mas é algo que já afeta grandes rios porque na Amazônia existe um déficit no que concerne à serviços de tratamento de resíduos sólidos. Um dos documentos que comprovam tal afirmativa é o Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas, realizado pela Agência Nacional das Águas, o qual afirma que no;

[...] Amazonas a coleta de lixo abrange 74,7% e a maior parte (76%) do lixo urbano produzido é disposta em lixões ou áreas alagadas e somente 13% tem destinação adequada (aterros sanitários). O lixo não coletado é em grande parte (87,6%) queimado no local do domicílio, sendo o restante jogado em terrenos (11,4%) ou corpos d'água (1%) (ANA, p. 402).

Como foi mostrado, a ação antrópica no igarapé do Mindú tem se tornado a única responsável pela poluição desse recurso hídrico e que somente tem se intensificado porque o Estado, responsável pela organização espacial, pouco age para preservá-lo.

5. CONCLUSÃO

Este Plano de Gestão Ambiental do igarapé do Mindú mostrou duas situações do referido igarapé, a nascente preservada e seu trecho na área urbanizada. São duas situações que refletem a atuação do Estado e dos agentes que o utilizam.

A partir das situações retratadas o Plano de Gestão Ambiental propõem soluções com intuito de minimizar a poluição pelo qual passa o igarapé. Tais soluções envolveriam

ações de universidades públicas e privadas, comunitários e algumas secretarias estaduais e municipais. Como a escola é o local onde se trabalha o senso crítico, o referido plano será trabalhado nas escolas que ficam próximas as escolas no período de um ano e ao final será feito uma avaliação das ações e divulgado em meios de comunicações diversos para mostrar que é possível a manutenção dos recursos hídricos por meio da união de todos.

Portanto, as informações sobre a situação do igarapé deste a sua nascente até a rua Penetração III, descritas neste Plano de Gestão Ambiental, mostra que as ações humanas têm colaborado para a poluição do mesmo, mas podem ser revertidas, caso haja a participação da comunidade e do Poder Público.

REFERÊNCIAS

- [1] Agência Nacional de Águas (Brasil). Qualidade da água. In: Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas. Disponível em: file:///C:/Users/mois%C3%A9s_barbosa/Downloads/QUALIDADE%20DA%20%C3%81GUA%20-%202014_Qualidade_da_Agua.pdf. Acesso em: 10 de Jul. de 2016.
- [2] Brasil, Constituição Federal (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- [3] Brasil, Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Código Florestal Brasileiro. Brasília, DF: Presidência da República: Centro Gráfico, 2012.
- [4] Brasil, Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF: Presidência da República: Centro Gráfico, 1997.
- [5] Brasil, LEI Nº 9.795, de 27 DE Abril de 1999. Política Nacional da educação ambiental. Brasília, DF: Presidência da República: Centro Gráfico, 1999.
- [6] Brasil, Programa Nacional De Educação Ambiental ProNEA. Brasília, 2005. 3ª Edição.
- [7] Callisto, M., Ferreira, W., Moreno, P., Goulart, M. D. C. & Petrucio, M.. 2002. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). Acta Limnologica Brasiliensia. 14(1): 91 - 98.
- [8] Ferreira, Maria Teresa. Estudo estratégico para a gestão das pescas continentais PAMAF medida 4 – IED, Ação 4.4: estudos estratégicos. Cap.4 - Bases Ecológicas Para a Gestão de Sistemas Fluviais. Departamento de Engenharia Florestal. Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 2007.
- [9] Pinheiro, Rildo Figueiredo. Atividade física e ambiente urbano: lazer e desporto no entorno do igarapé do Mindú. [Dissertação] Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia — Universidade Federal do Amazonas, 2009.
- [10] Programa Das Nações Unidas Para o Meio Ambiente. Projeto Geo Cidades: relatório ambiental urbano integrado: informe Geo: Manaus/ Supervisão: Ana Lúcia Nadalutti La Rovere, Samyra Crespo; Coordenação: Rui Velloso. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002.

Capítulo 14

PROPOSTA DE RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR EM PARTE DO MÉDIO E ALTO CURSO DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BOM JESUS TAPERUABA SOBRAL – CE

Ernane Cortez Lima

José Marcos Duarte Rodrigues

Renato Oliveira Barros

Resumo: A mata ciliar é de suma importância no ecossistema fluvial uma vez que ela possui uma função protetora para esses ambientes, possibilitando reduzir o assoreamento e outras degradações susceptíveis a esses locais. A presente pesquisa, tem como objetivo elaborar uma proposta de recomposição da mata ciliar em parte do médio e alto curso do rio Bom Jesus no distrito de Taparuaba, Sobral – CE, através de um plano de ações que se caracteriza em fortalecer as potencialidades da região e ao mesmo tempo em minimizar as limitações encontradas na área. Através do trabalho de campo observou-se que o rio Bom Jesus apresenta um alto índice de descaracterização da mata ciliar e isso se deve principalmente ao uso e ocupação inapropriada como também a prática de atividades que fragilizam ainda mais esse ambiente. Em termos teóricos metodológicos utilizou-se a concepção sistêmica por essa permitir compreender a paisagem e suas variáveis de maneira interligada e holística. Por isso, a ideia desse trabalho em tentar contribuir com a comunidade civil e ao mesmo tempo apresentar sugestões para que os mesmos se apropriem desse discurso aqui colocado e possam viver de uma forma que tanto esses atores sociais de hoje como os de gerações vindouras consigam bem-estar e produtividade, ressalta-se que o poder público local deve intervir nesse momento e utilize-se desse manuscrito com o desejo de subsidiar a melhoria da qualidade de vida dos que aqui habitam.

Palavras-chave: Recomposição; Mata ciliar; Degradação.

1. INTRODUÇÃO

A seca no semiárido do Nordeste brasileiro traz inúmeras desvantagens do ponto de vista econômico e social, e o estado do Ceará não foge à regra, apresentando dentre outros problemas os entraves econômicos relacionados à mesma. Partindo desse viés, procurar alternativas que possam vir a amenizar tal fato é sem dúvida de extrema necessidade, e estudos de cunho científico acerca das bacias e sub-bacias hidrográficas que banham a região nordeste colocam-se como uma delas, propondo-se medidas de melhor conservação e uso das mesmas, principalmente na questão da preservação das matas ciliares e nascentes de rios. (LIMA, 2012).

Neste contexto as bacias hidrográficas surgem como alternativas de assegurar melhores condições de vida através de técnicas adequadas de uso e ocupação de suas áreas assim como proporcionar a preservação das matas ciliares e nascentes de rios mantendo e garantindo água mesmo que numa menor vazão em períodos de estiagem prolongadas beneficiando sobremaneira a população local.

O uso inadequado dos recursos naturais através da prática da cultura de subsistência acaba por provocar um alto grau de degradação desses recursos. Sendo assim a interpretação dos processos que atuam nas mais diversificadas feições dos sistemas geoambientais do semiárido nordestino, podem facilitar o ordenamento territorial e

contribuir para um melhor aproveitamento das potencialidades e também contribuir com a minimização dos efeitos negativos ocasionados pelo uso intensivo de seus recursos.

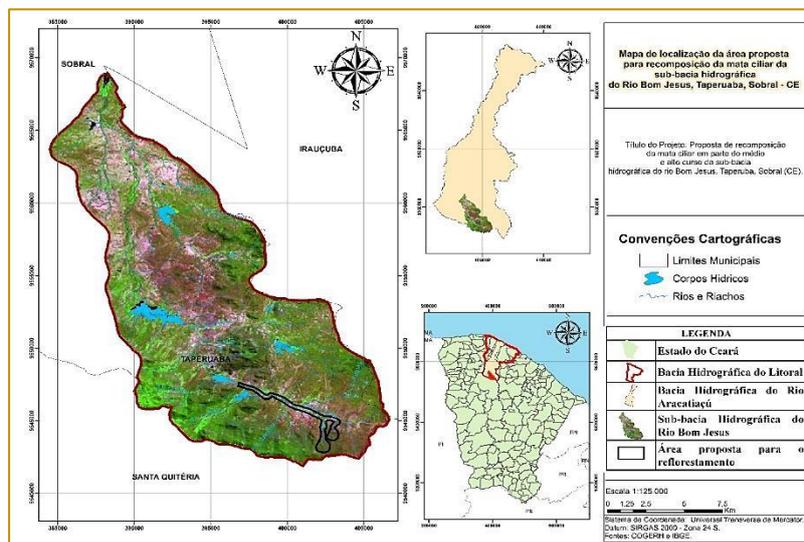
Segundo Durigan e Nogueira (1990) muito se tem discutido sobre a necessidade de recomposição das matas ciliares que outrora protegiam as margens dos corpos d'água, evitando o assoreamento, regularizando a vazão dos rios e fornecendo abrigo e alimentação para a fauna.

Com base nesse raciocínio pretende-se realizar uma proposta de recomposição da mata ciliar em parte do médio curso da sub-bacia hidrográfica do rio Bom Jesus como também em parte de suas áreas de nascentes ambas no distrito de Taperuaba, Sobral-CE.

A sub - bacia hidrográfica do rio Bom Jesus está inserida na bacia hidrográfica do rio Aracatiçu o mesmo pertencente à bacia do litoral. A área em estudo no entanto, possui uma extensão territorial de 262,85 km², onde localiza-se o único distrito dentro dos limites da bacia, trata-se de Taperuaba que dista 72 km da sede do município de Sobral. (Figura 01).

A presente pesquisa fundamenta-se na análise geossistêmica que é teoricamente justificada na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), a qual é baseada nas relações mútuas entre seus componentes, buscando analisar os fenômenos fundamentalmente através da organização e das inter-relações entre os elementos que a compõe.

Figura 01: Mapa de localização da área da pesquisa.



Fonte: RODRIGUES (2016)

O processo de recomposição da mata ciliar deve ser antecedido de um planejamento bem definido, apresentando a sub-bacia hidrográfica como área referencial da intervenção procurando sempre integrar todas as etapas da recomposição às características locais e às exigências determinadas pela legislação.

A recomposição deve ser iniciada pelas nascentes dos cursos d'água, com sua proteção, recomposição ou reflorestamento, em um raio de 50 metros, seguido do plantio sobre as margens dos cursos d'água.

Para que a mata ciliar realize a função desejada é necessário e imprescindível que o processo erosivo seja controlado, sobre toda a área de domínio da sub-bacia, evitando, assim, que o acúmulo de sedimentos possa interferir no desenvolvimento do reflorestamento ciliar.

2. OBJETIVO

Objetiva-se com este ensaio elaborar uma proposta de recomposição da mata ciliar em parte do médio e alto curso do rio Bom Jesus no distrito de Tapuruaba, Sobral – CE com a finalidade de um melhor aproveitamento dos recursos naturais.

3. METODOLOGIA

Na presente pesquisa, a teoria sistêmica contribuirá como base teórica assim como a metodologia de BERTRAND (1972) que classifica a paisagem em unidades temporo-espaciais e na classificação ecodinâmica de TRICART (1977), que resultará numa proposta de recomposição da mata ciliar em parte da sub-bacia hidrográfica do rio Bom Jesus Tapuruaba Sobral - Ceará.

A primeira etapa da pesquisa trata de um levantamento cartográfico e bibliográfico. No que diz respeito ao levantamento bibliográfico, será utilizado autores como Sotchava (1977), Monteiro (2000), Nascimento (2001) e Souza (1988) ambos por discutirem a teoria geossistêmica assim como sua aplicação, Tricart (1977) por discutir e propor a ecodinâmica das paisagens. Neste primeiro momento serão delimitadas e representadas cartograficamente as principais áreas que apresentam-se degradadas em relação a mata ciliar tanto em áreas mais elevadas nas nascentes como ao longo do perfil longitudinal do rio Bom Jesus. A escala de

trabalho será escolhida de acordo com as dimensões aferidas através da imagem de satélite como averiguação em campo. Sugere-se de início uma escala de detalhe 1:25.000. Também será realizada a avaliação dos impactos ambientais através de levantamentos florísticos e faunísticos comparando-os em áreas conservadas e áreas degradadas.

Para Sotchava (1962) o geossistema é a expressão dos fenômenos naturais de um determinado espaço no qual há uma exploração biológica, podendo desta forma influenciar os fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial, Troppmair (1983) considera o geossistema como um sistema natural complexo no qual recebe a exploração biológica caracterizada pela ação antrópica.

Bertrand (1972) coloca o geossistema como um complexo dinâmico espaço-temporal usado na identificação e delimitação das unidades geossistêmicas. Considerando a paisagem como o resultado dinâmico da combinação instável “[...] dos fatores físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em constante evolução”.

Como apoio para a elaboração da cartografia básica será utilizado a carta da SUDENE na escala de 1:100.000 e a interpretação de imagens de satélite – Landsat 8 na escala de 1:50.000, a ser realizada na Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA a qual dispõe de equipamentos modernos e imagens dos anos 2014, 2015 e 2016 fornecidas pelo Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, dando condições de avaliação das mudanças ocorridas na sub-bacia do rio Bom Jesus numa escala temporo - espacial.

Na etapa seguinte se realizará a restituição em campo das informações cartografadas anteriormente e delimitadas áreas representativas da mata ciliar com a realização de estudos mais detalhados, onde serão demarcadas e representadas cartograficamente os ecossistemas atuais e as transformações ocorridas através dos anos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados levantados tanto através de sensoriamento remoto Landsat 8 como pela averiguação em campo, percebe-se o

desmatamento bastante acelerado da mata ciliar como em áreas de nascentes. Vale ressaltar a importância da mata ciliar no perfil longitudinal do rio Bom Jesus como em áreas mais elevadas de suas nascentes. Segundo Ceará (2010) a mata ciliar é entendida como sistemas florestais estabelecidos naturalmente em faixas, sobre as margens dos rios e riachos, no entorno de lagos, represas e nascentes, funcionando como instrumento redutor do assoreamento e da degradação do meio ambiente e como meio natural de

processamento e transformação da diversidade ambiental.

Pondera-se com a averiguação dos trabalhos de campo que a mata ciliar encontra-se significativamente descaracterizada (Figura 02). No baixo curso encontra-se parcialmente conservada, no médio e no alto curso, a mesma apresenta-se parcialmente alterada, com áreas voltadas para a agricultura em suas margens, assim como a presença da pecuária extensiva.

Figura 02: Mata ciliar do rio Bom Jesus bastante descaracterizada.



Fonte: BARROS (2016)

Tudo isso se evidencia por conta do uso e ocupação da área que está voltado majoritariamente para a prática da agricultura de subsistência que utiliza ainda hoje técnicas rudimentares como desmatamento e queimadas, estando presente a prática da pecuária extensiva que juntas ou separadas essas atividades em algum momento irão denunciar os seus impactos no ecossistema.

Portanto, a degradação de tais áreas provoca sérios danos ao meio ambiente, já que elas são extremamente importantes para a manutenção do ecossistema natural, uma vez que a vegetação tem a função de manter a qualidade da água, condicionar a estabilidade dos solos e regularizar o sistema hídrico. (RODRIGUES, 2016).

Nessa perspectiva, Drew (1990) reflete que o homem já modificou quase todos os aspectos do seu habitat. O grau da modificação é em parte determinado pela percebida necessidade de mudar e, em parte, pela sensibilidade ou grau de resiliência da faceta particular do ambiente.

As matas ciliares degradadas demandam prioridade para as ações de reflorestamento e/ou enriquecimento. Essas matas têm um papel estratégico na conservação da biodiversidade de flora e fauna e na preservação da qualidade da água. (NAPPO ET AL, 1999).

De acordo com o exposto colocado acima redigimos um plano de ações propostas que foram agrupadas conforme sua afinidade: Educação e Capacitação, Manejo Sustentado, Ecoturismo, Saneamento, Infraestrutura e Pesquisa. O plano de ação é extremamente importante, pois indica a prioridade, os responsáveis e colaboradores, como também os resultados esperados para cada ação estratégica.

Estudos realizados por Silva et al (2011), por uma questão de sobrevivência a ocupação das áreas chamadas “áreas de risco” trazem inúmeros problemas de ordem social, política e ambiental para as comunidades carentes, sendo estas quase que “obrigadas”, forçadas, a residirem em fundos de vales, encostas e outros.

Conforme a Lei 4.771/65 toda intervenção em nascente, bem como nas demais APPs o mesmo se aplica para rios, córregos e lagos deve ser precedida de consulta e respectiva autorização por parte dos órgãos competentes de controle, orientação e fiscalização das atividades de uso e exploração dos recursos naturais.

A importância da existência de florestas ciliares ao longo dos rios, ao redor de lagos e reservatórios, fundamenta-se no amplo espectro de benefícios que este tipo de vegetação traz ao ecossistema, exercendo

função protetora sobre os recursos naturais bióticos e/ou abióticos. (DURIGAN; SILVEIRA, 1999).

Sobre os recursos bióticos, propicia meios para manutenção, desenvolvimento e equilíbrio da biodiversidade. Para os abióticos, estando localizadas próximas aos corpos d'água, segundo Lima (1989), têm como função:

- Proteção da zona ripária;
- Filtragem de sedimentos e nutrientes;
- Controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos carregados aos cursos d'água;

- Controle da erosão das ribanceiras das calhas dos rios e riachos;
- Controle da alteração da temperatura do ecossistema aquático.

Dessa forma, esse plano de ações surge na incumbência de oferecer certo direcionamento e ordenamento locais com a finalidade de evitar ou mesmo desviar esse tipo de ocupação citada para setores mais confiáveis do ponto de vista natural e ocupacional. O plano de ação sugere: incorporar o raciocínio e o conhecimento no processo de ocupação e organização do espaço. (Quadro 01).

Quadro 01: Proposta de recomposição da mata ciliar em parte do médio e alto curso da Sub-bacia hidrográfica do rio Bom Jesus Taparuaba Sobral – CE.

Programa: Educação e Capacitação Coordenador: Prefeitura inserida na área da pesquisa Objetivo: Educação e capacitação das comunidades ribeirinhas e comunidades adjacentes a área da pesquisa e dos agentes locais para a conservação da natureza e para o uso de tecnologia adequada a manutenção da Mata Ciliar da BHRBJ		
Ações	Responsáveis e colaboradores	Resultados esperados
Elaborar e implementar programas de educação ambiental voltados a preservação da mata ciliar	Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Município de Sobral	Formação da população jovem local orientada para a proteção ao meio ambiente
Orientar e educar os produtores rurais no controle dos desmatamentos e queimadas	Comitê Gestor; - Corpo de Bombeiros; - SEMACE; - Sindicato dos trabalhadores rurais: Universidade Vale do Acaraú	Controle das queimadas. Controle nos desmatamentos Confeção de cartilhas educativas para população
Executar replantio da mata ciliar das margens do rio bom Jesus como forma de impedir as perdas de solo aluvional nos períodos de cheia.	Comitê Gestor Prefeitura Municipal de Sobral Secretaria municipal de Meio Ambiente.	Acompanhamento eficaz do plano de gestão.
Formar agentes multiplicadores para a educação ambiental.	Comitê Gestor; - SEBRAE; SEMACE.	Divulgação dos programas educativos em toda região.
Melhorar a infraestrutura educacional.	Comitê Gestor; Ministério da educação; Secretaria Municipal de educação de Sobral	Melhoria da qualidade do ensino.
Realizar plantio direto do milho em solos que ofereçam boa drenagem seguindo a pratica de natureza conservacionista.	Comitê Gestor; SEMACE; Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Sobral; Secretaria Municipal de educação de Sobral	Divulgação dos programas educacionais por todo o distrito de Taparuaba
Implementar cursos de capacitação sobre o uso correto de agrotóxicos.	Comitê Gestor; Secretaria Municipais de educação e de agricultura; Universidades	- Melhoria da qualidade dos produtos agrícolas e da saúde da população e dos trabalhadores rurais.
Promover Oficinas sobre conhecimento da mata nativa; formação de mudas de plantas nativas e frutíferas; Plantio de mudas em áreas desmatadas e recomposição da mata ciliar	Comitê Gestor; Secretaria Estadual de Recursos Hídricos; Secretaria Municipal do meio Ambiente de Sobral; AMMA	Qualificação do pessoal Melhoria das áreas desmatadas Conforto térmico local Preservação e recuperação dos solos Melhoria da qualidade ambiental
Implementar programa permanente de extensão rural.	Comitê Gestor; EMATERCE – CE; Secretarias Municipais de Agricultura de Sobral	Divulgação dos programas educativos em toda região.

Fonte: LIMA (2016)

5. CONCLUSÕES

Dessa forma, através do cruzamento das informações coletadas tanto em gabinete como também na averiguação do trabalho de campo constatou-se que a Sub-bacia hidrográfica do rio Bom Jesus possui um grande processo de destruição dos recursos naturais advindos sobretudo, do uso e ocupação da área que estão voltadas principalmente para a agricultura de subsistência e para a pecuária extensiva.

Esse entrave se estende para os diversos ambientes como para os diques marginais que estão bastante descaracterizados em quase toda a área em pesquisa, ressalta-se o médio e alto curso que visivelmente apresenta um alto índice de desmatamento e

assoreamento devido as consequências desenfreadas da ocupação não planejada.

Portanto, com a iniciativa de recuperar essas áreas degradadas e mitigar esses impactos para a população que na maioria das vezes contribui diretamente para essa situação porém, muitas vezes suas ações não estão fundamentadas com aquilo que poderá vir a longo ou a curto prazo se concretizar. Surgiu, a ideia dessa pesquisa com a essência de contribuir para o planejamento ambiental e servir de aporte para o poder público local efetivar essa proposta e instruir os moradores a manter uma convivência harmoniosa e produtiva com seu habitat.

REFERÊNCIAS

- [1] Bertrand, G.: Paisagem e Geografia Física Global-Esboço Metodológico. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, n.13, p. 1-27, 1972.
- [2] Ceara. Bacias Hidrográficas: aspectos conceituais, uso, manejo e planejamento. Fortaleza: Secretaria dos Recursos hídricos, 270 p. 2010.
- [3] Drew, David. Processos interativos homem-meio ambiente. (Tradução de João A. dos, Fernandes, Afrânio. Temas Fitogeográficos –Stylus Comunicações, Fortaleza – CE, 1990.
- [4] Durigan, G.; Nogueira, J. C. B. Recomposição de matas ciliares: orientações básicas. São Paulo: IF, 1990. (Série Registros, n. 4).
- [5] Durigan, G.; Silveira, E. R. da. Recomposição de mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. Scientia Florestalis, São Paulo, n. 56, p. 135-144, dez. 1999.
- [6] Lima, E. C. Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota – Ceará. Fortaleza, 2012. 201f. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Federal do Ceará, UFC, 2012.
- [7] Lima, W. P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., 1989, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargil, 1989.
- [8] Nappo, M. E.; Gomes, L. J.; Chaves, M. M. F. Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares. Boletim Agropecuário da Universidade Federal de Lavras, v. 30, p.1-31, 1999.
- [9] Monteiro, Carlos Augusto de Figueiredo. Geossistemas: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000. 127p.
- [10] Nascimento, Flávio R. do. Método em questão. O uso da teoria dos sistemas em Geografia: o caso da Geomorfologia. Fortaleza. UFC. (Monografia), 135f. 2001.
- [11] Silva, Edson Vicente da; Rodriguez, J. M. M.; Meireles, A. J. de A. Planejamento Ambiental e Bacias Hidrográficas: Planejamento e gestão de Bacias Hidrográficas - Tomo 1 – Fortaleza: Edições UFC, 2011. 149 p. (Coleção Estudos Geográficos, 7).
- [12] Sotchava, V. B. O estudo de geossistemas: o método em questão. USP-São Paulo, v.16, p. 1-50, 1977.
- [13] Sotchava, V. B. Définition de quelques notions et termes de Géographie Physique. Dokl. Institute de Géographie de la Sibérie et Extrême Orient, n. 3, p. 94-117, 1962.
- [14] Souza, M. J. N. Contribuições ao estudo das unidades morfoestruturais do estado do Ceará. Revista de Geologia, n. 1, p.73-91, 1988.
- [15] Tricart, Jean. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, IBGE, 91p. 1977.
- [16] Troppmair, H. Ecossistemas e Geossistemas do Estado de São Paulo. Bol. De Geografia Teórica, 13 (25): 27-36. Rio Claro: 1983.
- [17] Rodrigues, J M D. Análise dos sistemas ambientais da Sub-bacia hidrográfica do rio Bom Jesus, Taparuaba, Ceará, Brasil. Sobral: Universidade Estadual Vale do Acaraú, 2016. (Dissertação de mestrado).

Capítulo 15

COMUNICAÇÃO E COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: O USO DE SUAS ESTRATÉGIAS NO PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO E INFORMAÇÃO

Alessandra Gomes Duarte Lima

Nelita Gonçalves Faria de Bessa

Rafaela Alves Xavier

Railson Alves de Freitas

Resumo: Assim como os demais recursos naturais, a água é um elemento essencial à vida e ao desenvolvimento dos diversos setores da sociedade. Embora disponha de reservas hídricas privilegiadas, a desigualdade na distribuição destes recursos torna-se um desafio para o Brasil, uma vez que as maiores reservas estão na região amazônica, enquanto o maior consumo concentra-se na região Sudeste. Tal contexto demonstra a necessidade de adequar a gestão nacional deste bem com vistas a manutenção da qualidade de vida. Nos últimos anos, instituiu-se um novo modelo de gestão, consolidado em 1997 pela Política Nacional de Recursos Hídricos, que estabeleceu diretrizes fundamentais para a gestão dos recursos hídricos, integrando diversos atores no processo. Ressalta-se a importância dos comitês de bacias hidrográficas, organismos que contam com representantes dos usuários de água, poder público e sociedade civil. E para que os comitês alcancem seus objetivos, é necessário que haja o envolvimento destes segmentos e também da comunidade em geral. Neste contexto, o processo de mobilização e comunicação têm papel primordial ao levar informações a todos os públicos afetos à bacia hidrográfica. De caráter qualitativo e exploratório, este estudo foi realizado a partir de consultas em materiais especializados, tais como artigos científicos, dissertações e livros, além de revistas e sites de organismos ligados à área e teve a finalidade de levantar quais estratégias têm sido utilizadas pelos comitês, por meio de seus planos de comunicação, a fim de informar e mobilizar seus públicos de interesse. Foram destacados dois planos e um programa de comunicação, sendo estes: Plano de Comunicação do CBH Piabanha (Petrópolis-RJ), Plano de Comunicação e Mobilização do CBH do Rio Piancó-Piranhas-Açú (Caicó-RN) e Plano de Comunicação Social do CBH do Rio São Francisco (sediado em Maceió-AL). Observou-se que estes comitês já utilizam as estratégias de comunicação, alguns com mais ênfase e recursos, o que pode auxiliá-los sobremaneira na consecução de seus objetivos organizacionais.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Comitê de bacia hidrográfica; Comunicação.

1. INTRODUÇÃO

A água é um elemento essencial para sustentar a vida no planeta. E talvez seja este o maior desafio das sociedades na atualidade: equilibrar a equação entre uso dos recursos hídricos x desenvolvimento. Deste modo, a adequada gestão dos recursos hídricos constitui-se como algo primordial à sobrevivência das atuais e futuras gerações, sendo tal pauta recorrente na agenda de debates em todas as instâncias.

A água é um dos fatores limitantes para o desenvolvimento sustentável e tal realidade deve ser encarada a fim de minorar os efeitos de sua escassez, do desperdício e da poluição, principalmente por aquelas nações que se desenvolvem mais rapidamente (ALMEIDA, 2014).

O Brasil possui a maior reserva hídrica mundial, com 13,7% da água doce disponível no planeta. Entretanto, estas reservas se encontram distribuídas de modo desigual, uma vez que 73% dos recursos hídricos estão na região amazônica, que é pouca habitada (apenas 5% da população brasileira), enquanto os 27% restantes estão disponíveis para 95% da população brasileira (SETI, 2000).

Nas demais regiões, a disponibilidade hídrica é proporcionalmente baixa, uma vez que nela estão localizadas a maior parte da população e das indústrias do País. Tal fato implica em conflitos em relação à qualidade e quantidade de água disponível, o que requer uma gestão nacional dos recursos hídricos eficiente, a fim de buscar a manutenção da qualidade de vida das atuais e futuras gerações (VIVACQUA, 2005). Neste contexto, merece especial atenção a região Sudeste, que concentra cerca de 42% da população brasileira e dispõe de apenas 6% dos recursos hídricos, o que exige planejamento e gestão no intuito de garantir o atendimento dos múltiplos usos (MORGADO, 2008).

Nesta conjuntura, torna-se premente o planejamento e correta gestão dos recursos hídricos com vistas à evitar colapsos futuros. Para Barth (1987), a gestão é o modo pelo qual se pretende equacionar as questões de escassez, enquanto o planejamento diz respeito ao conjunto de procedimentos organizados que tem por fim atender às demandas de água, levando em conta a finitude deste recurso.

Em termos brasileiros, a Lei nº9433, a chamada 'Lei das Águas', de 1997, constituiu-se como um marco histórico importante que tornou possível arranjos institucionais democráticos para concretização de princípios de descentralização e participação pública na gestão dos recursos hídricos (MENEZES, 2006). Tal lei permitiu o estabelecimento da Política Nacional de Recursos Hídricos e criou uma nova estrutura para a gestão das águas brasileiras, incorporou novos fundamentos como a gestão descentralizada e participativa, que envolvem os diversos segmentos da sociedade ligados à água e novos instrumentos responsáveis por promover a educação quanto ao seu uso de forma mais racional (ANA, 2016).

Para Azevedo (2009), as ações governamentais são expressas por meio de instrumentos legais que procedem um modelo de gerenciamento das águas que tem a bacia hidrográfica como unidade de gestão, sendo esta entendida com um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes.

Neste cenário, ganharam relevância os comitês de bacias hidrográficas, entidades colegiadas e participativas que tem o papel de gerir os recursos hídricos de uma determinado região. De acordo com dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2013), o Brasil conta atualmente com 174 comitês instalados, sendo 164 em bacias de rios de domínio estadual e nove de domínio da União, numa área total de 2,17 milhões de km², mais de 25% do território brasileiro.

Existentes no Brasil desde 1988, os comitês de bacias são organismos colegiados que integram o SINGREH (Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos). A composição diversificada e democrática destes "parlamentos das águas" colabora para que todos os setores interessados da sociedade estejam ali representados e tenham poder de decisão. Entre as principais competências, pode-se destacar a aprovação do plano de recursos hídricos da bacia; a arbitragem de conflitos pelo uso da água na região, em primeira instância administrativa; e estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água (MMA, 2016).

E para o efetivo funcionamento dos comitês, faz-se necessário o envolvimento não apenas dos segmentos prioritários (poder público, sociedade civil e usuários de água), mas da comunidade de modo geral. Neste contexto, o

processo de mobilização e comunicação têm papel primordial ao levar informações e prestar esclarecimentos a todos os públicos afetos à aquela bacia hidrográfica.

A comunicação constitui-se em elemento de fundamental importância para a sobrevivência das organizações, sejam elas públicas, privadas ou do Terceiro Setor. Entendendo os comitês como instituições, "É a comunicação que ocorre dentro da organização e a comunicação entre ela e seu meio ambiente que a definem e determinam as condições da sua existência e a direção de seu movimento", afirma Kunsch (2003, p.69). Apresenta-se, portanto, como uma importante estratégia que certamente contribuirá para o alcance dos seus objetivos.

Utilizada para aumentar a vantagem competitiva das empresas ou entidades diante de seus concorrentes e consolidar sua imagem perante a opinião pública (BUENO, 2009), as estratégias de comunicação podem também ser usadas a fim de levar à sociedade informações relevantes sobre os comitês de bacias hidrográficas, de modo a promover o envolvimento destes com seus públicos de interesse, sendo possível lançar mão das mais diversas estratégias sejam elas de comunicação jornalística, publicitárias ou de relações públicas.

2. OBJETIVO

Levantar quais estratégias de comunicação têm sido utilizadas pelos comitês de bacias hidrográficas, por meio de seus planos de comunicação, a fim de informar e mobilizar seus públicos de interesse.

3. METODOLOGIA

Este estudo tem caráter qualitativo e exploratório, sendo realizado a partir de consultas em materiais especializados sobre o assunto, tais como artigos científicos, dissertações e livros. Como bases de dados foram pesquisados: Google, Google Acadêmico, Scielo, revistas especializadas e sites de organismos ligados à área de recursos hídricos e meio ambiente.

Foram realizadas buscas nos bancos de dados utilizando terminologias em português, tendo como palavras-chave: bacias hidrográficas; comitê de bacias hidrográficas; plano de comunicação de comitês de bacias

hidrográficas; estratégias de comunicação em comitê de bacias hidrográficas.

A partir das pesquisas realizadas, foram encontrados dois planos e um programa de comunicação de comitês de bacias hidrográficas que atenderam ao objetivo pretendido, sendo eles: Plano de Comunicação do CBH Piabanha (Petrópolis-RJ), Plano de Comunicação e Mobilização do CBH do Rio Piancó-Piranhas-Açú (Caicó-RN) e Plano de Comunicação Social do CBH do Rio São Francisco (sediado em Maceió-AL).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do último século, o crescimento do modo de vida capitalista tornou a busca pelo desenvolvimento algo incessante, perdendo-se de vista a possível escassez dos recursos naturais largamente explorados. Assim, desperdício, poluição, falta de planejamento, tornam nebuloso o futuro das próximas gerações.

Dentre estes recursos, destaca-se a água, bem precioso, essencial à vida e que, embora seja um recurso renovável, tem quantidade limitada, de modo que menos de 200 mil quilômetros cúbicos estão disponíveis em rios e lagos. Tal quantidade seria suficiente para atender às demandas da população em 1900, quando apenas dois milhões de habitantes ocupavam o planeta. Como hoje soma-se mais de seis bilhões e o recurso não está distribuído de modo proporcional, a quantidade de água disponível já chega perto de limite, de modo que 40% da população mundial já sofre com sua escassez (BARROS; AMIM, 2008).

Em termos brasileiros, as políticas públicas voltadas aos recursos hídricos têm como destaque a gestão das bacias hidrográficas por meio dos chamados comitês de bacias hidrográficas, que são organismos que contam com a participação dos diversos segmentos da sociedade.

Neste contexto, o processo de mobilização e comunicação têm papel primordial ao levar informações e prestar esclarecimentos a todos os públicos afetos à aquela bacia hidrográfica. Entendendo os comitês como instituições, é a comunicação que ocorre interna e externamente que definem e determinam as condições de sua existência e a direção de seu movimento. Apresenta-se, portanto, como uma importante estratégia que

certamente contribuirá para o alcance dos seus objetivos.

Nesta perspectiva, no intuito de conhecer as estratégias de comunicação utilizadas por comitês de bacias hidrográficas, a presente pesquisa levantou dois planos e um programa de comunicação, envolvendo três comitês, sendo estes: Plano de Comunicação e Mobilização do CBH do Rio Piancó-Piranhas-Açú (Caicó-RN), Plano de Comunicação do CBH Piabanha (Petrópolis-RJ) e Programa de Comunicação Social do CBH do Rio São Francisco (sediado em Maceió-AL).

5. PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DO CBH DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇÚ

Este comitê localiza-se em Caicó-RN, mas a bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açú abrange um território de 42.900 km² distribuídos entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, onde vivem aproximadamente 1.552.000 mil habitantes (CBH RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇÚ, 2016).

Seu plano está estruturado em cinco páginas e traz introdução, objetivos, ações, metodologia, resultados esperados, acompanhamento, avaliação e equipe responsável (composta por um jornalista, um publicitário, um estudante de marketing e um bacharel em Direito).

Entre as ações relacionadas estão: veiculação de notícias, avisos e outras informações por email, telefone e site; uso das mídias sociais, tais como *Facebook*, *Twitter*, *Youtube*; criação e manutenção de uma rede de assessores de comunicação, visando integrar as instituições que compõem o CBH por informações online; criar uma rede de informações compreendendo rádios, blogs, portais de notícias e formadores de opinião; envio de releases à imprensa e busca de mídia espontânea nos mais diversos meios; elaboração e distribuição de boletim eletrônico 'Espaço das Águas', com periodicidade bimestral, destinado ao público interno e externo e reformulação do layout e manutenção do site do Comitê.

6. PLANO DE COMUNICAÇÃO DO CBH PIABANHA

Comitê localizado em Petrópolis-RJ e que compreende também os municípios de Areal, Carmo, Paraíba do Sul, Paty de Alferes, São

José do Vale do Rio Preto, Sumidouro, Teresópolis e Três Rios, todos da região serrana fluminense (COMITÊ PIABANHA, 2016).

O Plano contém 25 páginas e está estruturado da seguinte forma: introdução, justificativa, diagnóstico, objetivos, público-alvo, ações a serem desenvolvidas, acompanhamento das atividades, avaliação dos resultados e cronograma.

Apesar de não identificar seus autores, observa-se ter sido elaborado por profissionais da área de comunicação, em função da terminologia e estratégias traçadas.

Dentre as estratégias, encontra-se o que o Plano chama de 'Assessoria de Comunicação Completa', mais conhecido no meio como Assessoria de Imprensa, cujo trabalho objetiva buscar uma aproximação com a mídia local e regional (e até nacional, em alguns casos), bem como com organizações de interesse do Comitê. Envolve o levantamento de *Mailing List*, que é uma lista de contatos de veículos de comunicação e também de órgãos públicos, instituições de ensino, entidades classistas, dentre outros. Outra atividade relacionada é o *Clipping* de Notícias. Trata-se de um acompanhamento diário e arquivamento das notícias publicadas na imprensa sobre o Comitê e sobre assuntos de seu interesse.

Envolve, ainda, o envio de releases à imprensa, que são resumos que visam despertar o interesse da mídia para a cobertura de eventos e outros assuntos e ainda atender à imprensa quando necessário.

O boletim é mais uma estratégia utilizada pelo Comitê. Neste caso, trata-se de uma publicação impressa com quatro páginas, tiragem de 2000 exemplares e periodicidade anual, cujo nome não foi colocado no Plano. Conta ainda com um *website* disponível no endereço eletrônico www.cbhpiabanha.org.br.

Participação em eventos não institucionais: envolve a elaboração de eventos ou a participação ativa do Comitê em ações pontuais em datas relativas à área, a exemplo do Dia Mundial do Meio Ambiente e do Dia Nacional da Água. De acordo com o Plano, esta é uma das ações de comunicação que melhor retorno oferece em curto prazo, permitindo a interação e promoção da marca da organização.

Tem-se ainda o folder, que é uma publicação impressa de caráter institucional e atemporal,

bastante útil como material de divulgação. O vídeo institucional é outra produção prevista no Plano, sendo importante tê-lo sempre pronto e atualizado a fim de ser exibido em eventos e também nas redes sociais.

Por fim, está o Manual de Identidade Visual, item também essencial às empresas, pois busca padronizar e orientar o uso da logomarca e de toda sua comunicação visual, destacando tipologias, cores, aplicações, entre outros.

7. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO CBH DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF)

Este Comitê está sediado em Maceió-AL, mas abrange 639.219 km² de área de drenagem (cerca de 7,5% do território brasileiro). As paisagens do rio São Francisco são divididas por regiões, compreendendo o Alto São Francisco, Baixo São Francisco, Médio São Francisco e Submédio São Francisco. A Bacia abarca sete unidades da federação: Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%), e Distrito Federal (0,2%), totalizando 507 municípios (CBH RIO SÃO FRANCISCO, 2016).

Por se tratar de um comitê de âmbito interestadual, envolvendo sete estados, certamente dispõe de mais recursos por obter maior arrecadação pela cobrança do uso da água. Até por isso observa-se um caráter bastante profissional nas atividades de comunicação, atividades estas que são realizadas por uma agência de propaganda de Salvador, a Yayá Comunicação, que venceu um processo licitatório realizado em 2012, o que a tornou responsável por todo o processo de comunicação institucional do Comitê.

Por meio de um planejamento de comunicação integrada foram traçadas ações de publicidade, relações públicas, assessoria de imprensa e marketing, buscando posicionar a imagem do organismo.

Entre as principais frentes de atuação, destacam-se: o desenvolvimento de um *web site* com atualização diária (em 2015 atingiu 135 mil visitas); as redes sociais (*Facebook*) que atingiu 37 mil curtidas em dois anos; boletim eletrônico (newsletter) do CBHSF, difundido via e-mail e disponível no site para download, com periodicidade quinzenal; edição de jornal impresso 'Notícias do São Francisco', com tiragem de 10 mil unidades,

com oito páginas e publicação mensal; e da revista 'Chico', publicada semestralmente com tiragem de 20 mil unidades. Segundo informa a Agência, tanto o jornal impresso quanto a revista são enviados por mala direta em um sistema logístico atingindo 10 mil pessoas entre membros do CBHSF, imprensa e formadores de opinião.

Foram realizados ainda: estudos de marca e desenvolvimento de material de papelaria com aplicação da logomarca e cores do Comitê; trabalho de assessoria de imprensa; campanhas de mobilização social; treinamentos (oficinas de comunicação participativa e *media training*, que consiste em capacitar seus gestores para se portarem diante da mídia) e, por fim, foi roteirizado e produzido um vídeo institucional com duração de 20 minutos.

8. CONCLUSÕES

Nas últimas décadas, a comunicação tem assumido posição estratégica nas organizações. Se comunicar, propagar um produto, serviço ou ideia, mais do que mera estratégia de marketing, pode significar a diferença entre sua vida ou morte. E este trabalho de construção e manutenção de uma imagem positiva requer ações coordenadas, planejadas de acordo com o perfil do *target* e com os recursos financeiros e humanos disponíveis. Requer, sobretudo, a atuação de profissionais da área de comunicação, sejam eles jornalistas, publicitários, relações públicas, senão, de uma equipe multiprofissional, que seria uma condição ideal.

Ao observar os planos/programa de comunicação dos três comitês aqui relacionados, percebe-se esta preocupação, embora um deles apresente fragilidades em relação aos demais. Este foi o caso do CBH do Rio Piancó-Piranhas-Açú que necessitaria de um melhor alinhamento entre objetivos e estratégias. Em relação ao CBH Piabanha, notou-se uma boa adequação, trazendo um equilíbrio entre os objetivos, estratégias traçadas e públicos de interesse a serem alcançados. Entretanto, sem dúvida, entre eles destaca-se o programa de comunicação do CBHSF, em vista do profissionalismo de suas ações, uma vez que o CBH é atendido por uma agência de comunicação, que dispõe de recursos financeiros, profissionais especializados em diversas áreas, conhecimentos técnicos, prestadores de

serviço (produtoras de áudio e vídeo, fotógrafos, entre outros) para a execução das estratégias traçadas.

Diante de um cenário de escassez de água e da necessidade premente de buscar alternativas para a adequada gestão dos recursos hídricos e conscientização da sociedade quanto ao uso racional, a comunicação pode ser uma forte aliada dos comitês de bacias hidrográficas para auxiliá-las a alcançar êxito em suas ações, levando aos seus públicos de interesse informações relevantes e mobilizando estas comunidades em prol do bem comum e da sustentabilidade dos recursos naturais para as futuras gerações.

10. REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, M.S. O Papel do Comitê de Bacia dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo (MG): Uma análise da efetivação da gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia Ambiental) . Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas-MG, 2014. Disponível em: <<https://www.unifal-mg.edu.br/ppgcea/files/file/disserta%C3%A7%C3%B5es/Dissertacao%20Mois%C3%A9s.pdf>>. Acesso em: 10 nov.2016.
- [2] Azevedo, F.Z. Análise de procedimentos de Gestão do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados para Implementação da Política de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). UFSCar, São Carlos, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4302>>. Acesso em: 19 out.2016.
- [3] Barros, F.G.N.; Amin, M.M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté-SP, v.4, n.1, p.75-108, 2008. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/012008/artigo4.pdf>>. Acesso em: 13 nov.2016.
- [4] Barth, F.T. Fundamentos para gestão de recursos hídricos. In: BARTH, F.T. et al. (Org.) Modelos de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: Nobel: ABRH, 1987.
- [5] Brasil. Agência Nacional das Águas. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 15 nov.2016.
- [6] Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1710>>. Acesso em: 15 nov.2016.

9. AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Tocantins (SEMARH), que por meio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos proveu apoio financeiro ao projeto 'Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza e Bacias Urbanizadas de Gurupi-TO', a fim de criar este Cômite e também revitalizar as bacias hidrográficas urbanizadas de Gurupi-TO e ao Centro Universitário UnirG por viabilizar neste âmbito a bolsa de Iniciação Científica de Railson Alves de Freitas, graduando de Jornalismo/UnirG.

- [7] Bueno, Wilson da Costa. Comunicação Empresarial: Políticas e Estratégias. São Paulo: Saraiva, 2009.
- [8] Comitê Piabanha. Plano de Comunicação do Comitê Piabanha. Disponível em: <<http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/plano-comunicacao.pdf>>. Acesso em: 15 nov.2016.
- [9] Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piarcó-Piranhas-Açú. Plano de Comunicação e Mobilização do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piarcó-Piranhas-Açú. Caicó-RN, 2011. Disponível em: <<http://cbhpiarcopiranhasacu.org.br/Docs/Plano%20de%20Comunicacao/PlanodeComunicacaoEMobilizacaoSocial.pdf>>. Acesso em: 15 nov.2016.
- [10] Comitê DE Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>>. Acesso em 20 nov.2016.
- [11] Follador, M. Programa de Comunicação Social CBHSF. In: ENCOB - Encontro Nacional dos Comitês de Bacias Hidrográficas, XVII, 2015, Caldas Novas-GO. Disponível em: <<http://www.encob.org/apresentacoes>>. Acesso em: 15 nov.2016.
- [12] Kunsch, Margarida M. Krohling. Planejamento de Relações Públicas na Comunicação Integrada. São Paulo: Summus, 2003.
- [13] Menezes, R.M.A. Gestão municipal dos recursos hídricos: os desafios do gerenciamento participativo dos comitês de bacias hidrográficas. Dissertação (Mestrado em Direito). Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, RS, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/165>>. Acesso em: 16 nov.2016.
- [14] Morgado, A. A influência do Comitê de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ) na descentralização da gestão hídrica brasileira – Avaliação quantitativa da

participação da sociedade civil de 1993-2003. 2008. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-12082008-121214/pt-br.php>>. Acesso em: 13 nov.2016.

[15] Setti, A.A. Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos, 3.edição. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica; Agência Nacional de Águas, 2000.

[16] Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAA6AAAD/introducao-ao-gerenciamento-rec-hidricos-ana-aneel#>>. Acesso em: 12 nov.2016.

[17] Vivacqua, M.D. Gestão de recursos hídricos, comitês de bacia hidrográfica e o processo administrativo de arbitragem de conflitos pelo uso da água. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Regional de Blumenau, FURB, Blumenau-SC, 2005. Disponível em:

<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7751/Dissertacao_Marcello%20Duarde%20Vivacqua.PDF?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 nov.2016.

[18] YAYÁ Comunicação. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF). Disponível em: <<http://yaya.com.br/cases/cbhsf/>>. Acesso em: 15 nov.2016.

Capítulo 16

RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA NA MICROBACIA DO RIO PITIMBU, BR -101/RN¹

Sylvia Sátyro Xavier Tertuliano

Sebastiana Maely Saraiva

Vanessa José da Rocha

Lya Mayer de Araujo

Camila Gava Galbiatti

Luiz Carlos Maia Dantas

Luciana Gonçalves Leite Cintra

Resumo: O crescimento expressivo do setor imobiliário e turístico nos municípios da Grande Natal são os responsáveis pelo intenso processo de urbanização e pressão sobre a infraestrutura nas regiões adjacentes, contribuindo com o aceleração do processo de antropização nesses locais. Durante o trabalho de supervisão ambiental das obras de ampliação da capacidade da Rodovia BR-101/RN, a Gestora Ambiental observou impactos relevantes sobre o Rio Pitimbu, cuja nascente encontra-se no Município de Macaíba, sendo a Lagoa do Jiqui seu ponto de deságue. Esse cenário motivou a elaboração de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, que englobou as áreas adjacentes ao rio e suscetíveis a erosão, entre elas áreas de dunas. O projeto de plantio foi executado no período chuvoso de 2016 e considerou cada local e suas características, podendo-se concluir que a execução do projeto apresentou bons resultados no controle do coeficiente *runoff* do solo e do assoreamento do rio Pitimbu à montante.

Palavras-chave: PRAD; Rodovias; Microbacia; Pitimbu; BR-101.

1. INTRODUÇÃO

O surgimento de áreas degradadas no Brasil tem aumentado consideravelmente ao longo dos anos, ocasionando inúmeros prejuízos ao meio ambiente. De acordo com a FAO (2005), cerca de 16% da área total do Brasil apresenta algum estado de degradação do solo induzida por atividades antrópicas.

Na natureza as exigências de recuperação variam de acordo com o impacto sofrido na área, sempre compreendendo a revegetação e a proteção dos recursos hídricos (Braga *et al.*, 1996). Segundo Poletto (2010), o processo de recuperação implica no restabelecimento de um dado ecossistema ou população a uma condição não degradada. Baseia-se no manejo da sucessão vegetal e biológica, em conformidade com padrões naturais locais e mediante um plano preestabelecido para sua regeneração, obtendo-se a médio e longo prazo uma condição estável e sustentável, de acordo com valores ambientais, econômicos, estéticos e sociais dos sistemas naturais do entorno.

Em face da gravidade das condições ambientais observadas na área de estudo, fazia-se premente a adoção de medidas em caráter emergencial, com o intuito de buscar o estabelecimento de um sistema natural, detentor do equilíbrio dinâmico e com um nível de resiliência desejável, conforme as condições existentes no local antes da degradação. Em certas situações as ações de recuperação podem levar um ambiente degradado a uma condição ambiental melhor do que a situação inicial – desde que a condição inicial seja a de um ambiente alterado (SÁNCHEZ, 2008).

A recomposição de áreas degradadas deve considerar não só a recuperação paisagística da área, mas também aspectos como: controle dos processos erosivos, recuperação das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, retorno da fauna, além da recuperação de nutrientes. Tais aspectos, ao interagirem adequadamente entre si, desencadeiam uma sucessão ecológica que culminará na volta da resiliência perdida e na reversão da degradação (POLETO, 2010).

Nessa perspectiva, justifica-se a execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), visando atender às premissas de recuperação ambiental em áreas degradadas localizadas na área de influência de rodovias federais que foram ou estão em processos de adequação de capacidade, como é o caso da

BR-101/RN, e ao exposto na Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981 – que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e, em seu Artigo 2º (item VIII), faz referência à recuperação de áreas degradadas.

O trabalho em questão tem como objetivo principal promover a recuperação ambiental à montante direita do rio Pitimbu, localizado na região metropolitana do município de Natal, estado do Rio Grande do Norte, incluindo a regularização e proteção de taludes, a contenção dos processos erosivos e a recomposição vegetal no entorno do rio.

2. METODOLOGIA

a) Descrição da área de estudo

A área de estudo está situada no entorno do Rio Pitimbu, que é um componente da sub-bacia do Rio Pirangi ou Pium e tem sua nascente na localidade de Lagoa Seca, no Município de Macaíba/RN (Figura 1). O rio em questão possui caráter perene, sendo alimentado por ressurgências de águas subterrâneas do aquífero Barreiras e que, por desembocar na Lagoa do Jiqui, tem capacidade de acumulação de 22 milhões de m³, desempenhando um papel importante na disponibilização de água doce superficial para a cidade de Natal, (Barbosa, 2006).

No ano de 2011 o talude de aterro às margens da rodovia BR-101 desmoronou em decorrência de um colapso da drenagem em razão do aumento da vazão do rio Pitimbu durante o período chuvoso. O desmoronamento do talude provocou assoreamento do rio Pitimbu tendo sido assim precisa a execução de um PRAD à montante direita do rio com objetivo de recuperar o talude de aterro e desassorear o leito do rio Pitimbu. Nos anos de 2016 e 2017 foi necessária uma pequena intervenção nas áreas adjacentes ao rio tais como o platô da duna e o talude de aterro da rodovia para realização de serviços de substituição da geocélula e da realização de um replantio das áreas que não obtiveram sucesso durante o plantio em época.

A cobertura vegetal predominante em torno da Bacia do Rio Pitimbu é composta por uma Savana Florestada – podendo ser densa ou aberta. Uma particularidade sobre a Savana Florestada Densa é que esta tem uma vegetação formada por um dossel contínuo, o qual não permite a penetração da luz até o solo. Há predominância de gêneros e de

espécies de nanofanerófitos, como *Schinus terebenthifolius*, *Lythraea brasiliensis*, *Erythroxylom*, *Myrcia* e *Eugenia* spp., que proporcionam um caráter lenhoso à formação (COSTA, 1995). As áreas de dunas apresentam cobertura vegetal formada pelo

predomínio de espécies vegetais herbáceas, de porte rasteiro – em conjunto com espécies de porte arbustivo dispostas em menor número, formando clara interface entre espécies pioneiras e secundárias iniciais.

Figura 1: Localização da Área de Estudo



Fonte: Google Earth, 2011

Na área em questão foram registradas espécies de animais mamíferos, como é o caso da raposa (*Cerdocyonthous*), do mico estrela do tufo branco (*Callithrix jacchus*), animal que se adapta bem em áreas degradadas ou em processo de recuperação, e do preá (*Galeaspixii*); de répteis, como a iguana (*Iguana iguana*), a cobra verde (*Philodryasolfersii*) e a jiboia (*Boa constrictor*) e de aves, a exemplo do carcará (*Polyborusplancus*) (FUNPEC, 1998 apud IDEMA, 2011).

Os solos da região de estudo são predominantemente de textura arenosa, com evidente fragilidade dada a sua susceptibilidade aos processos erosivos. São solos de baixa fertilidade natural e pequena capacidade de troca catiônica (CTC), necessitando, portando, de aporte nutricional sob a forma de adubação orgânica. Segundo Lepsch (2010), na área de formação de dunas ocorrem os Neossolos Quartzarênicos (antigas Areias Quartzosas Marinhas Distróficas) enquanto na área com fragmento florestado o solo foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico (CESTARO, 2002), que são solos pobres em nutrientes e geralmente muito profundos e bem drenados (EMBRAPA, 2013).

b) Caracterização das áreas degradadas

As áreas degradadas foram caracterizadas dividindo-as de acordo com a posição que cada uma ocupa no relevo, assim temos:

Rio Pitimbu: encontrava-se bastante assoreado em função da grande quantidade de sedimentos carreados para o interior de seu leito, decorrentes da ação de fortes chuvas sobre o aterro localizado paralelamente à pista esquerda (sentido Parnamirim – Natal), bem como estava desprovido de mata ciliar em sua margem esquerda, o que ocasionou a diminuição gradativa na profundidade do rio, o estreitamento da largura entre as margens do ponto de maior dimensão, o aterramento da porção de mata ciliar situada nas proximidades da margem esquerda e a obstrução da seção do bueiro, vista claramente à jusante (Figuras 2 e 3).

Área de Mata Ciliar: na margem esquerda do rio a área encontrava-se totalmente desnuda e com sinais visíveis de erosão, o que ocasionou perdas severas de solo e consequente assoreamento do rio.

Área de Dunas: apesar da aparente estabilidade, alguns processos erosivos foram observados sobre o início do platô, afetando parte da crista dunar (Figura 4).

Área coberta por Fragmento Florestado: Apresentava-se coberta por uma camada de serapilheira de aproximadamente 5,0 cm de espessura, formando uma camada orgânica bem estruturada.

Áreas sem Cobertura Vegetal: as áreas que se apresentavam desprovidas de cobertura

vegetal correspondem ao platô inserido entre o talude de aterro, adjacente ao pavimento da

Rodovia BR-101, e o sistema dunar localizado em frente ao referido aterro (Figura 5).

Figura 2: processo erosivo na margem esquerda do Rio Pitimbu (07/05/2011)



Figura 3: processo erosivo e assoreamento na margem esquerda do Rio Pitimbu (13/05/2011)



Figura 4: Início de voçoroca em formação dunar (07/05/2011)



Figura 5: Área intensamente assoreada próxima ao leito do rio Pitimbu (07/05/2011)



c) Recomposição vegetal

Inicialmente as áreas a serem recuperadas foram isoladas para melhor controle e monitoramento dos resultados. Em seguida foram realizados os serviços de regularização do terreno, com correção de eventuais ravinamentos e demais processos erosivos. Foi realizada também a limpeza do local por meio de capina manual, respeitando-se o estabelecimento de espécies pioneiras e secundárias iniciais que já se encontravam instaladas.

O plantio foi realizado no período chuvoso do ano 2016, entre os meses de junho e julho, considerando a dinâmica sucessional (pioneiras, secundárias e clímax) das mudas selecionadas. As espécies vegetais foram divididas em nativas e exóticas adaptadas,

sugeridas conforme a ocorrência nos fragmentos florestais da área a ser recuperada. Para o enriquecimento das áreas foram selecionadas espécies leguminosas, devido à sua capacidade de associação com bactérias do gênero *Rhizobium*, que fixam o nitrogênio atmosférico e enriquecem o solo com esse nutriente.

A distribuição das espécies em campo foi realizada adotando-se o arranjo espacial em quincônio, com espaçamento 3,0 x 3,0 e com distribuição das mudas em função da categoria sucessional inerente a cada espécie, com espécies pioneiras (P) integrando a bordadura do stand, totalizando 70%. A área central foi composta por 20% de espécies secundárias (S) e 10% de espécies clímax (C).

As covas foram abertas obedecendo o dimensionamento pré-estabelecido de 40 x 40 x 40 cm, porém em alguns locais, devido à proximidade do terreno à margem esquerda do rio, as covas tiveram suas dimensões reduzidas para 30 x 30 x 40 cm.

Para correção do solo e adubação das mudas foi realizada a aplicação por cova de 200 g de YOORIN ou termofosfato, juntamente com 10 L de composto orgânico. Foi também utilizado um composto de esterco de gado, bem curtido, a fim de evitar a proliferação em demasia de ervas invasoras.

d) Manutenção do plantio

Nessa etapa foi aplicada ao redor das plantas uma camada de cobertura morta (mulching) ao solo, à base de palha seca, para favorecer a manutenção da umidade do solo, a redução da temperatura do solo e melhorar o controle das ervas invasoras, proteger o solo contra os processos erosivos, favorecer o desenvolvimento da microbiota do solo, bem como incrementar o teor de matéria orgânica.

A manutenção necessária ao estabelecimento e sanidade do stand plantado considerou o controle preventivo de formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), através da utilização de iscas formicidas granuladas à base de sulfluramida na dosagem de 10 g/m², dispostas ao lado dos carreiros (trilhas) e próximas aos olheiros do murundum.

A reposição de mudas mortas foi executada 30 dias após o plantio, observando-se sempre a respectiva categoria sucessional. As irrigações foram realizadas no período seco, quando as mudas já se encontravam bem estabelecidas, aplicando-se 5 a 10 litros de água por muda a cada 45 dias.

e) Regularização dos taludes de aterro

Foi executada primeiramente a regularização sobre a face dos taludes, de forma que estes ficassem com inclinação máxima em torno de 45 graus, para melhor estabilidade dos maciços e redução das superfícies de ruptura. O preparo das áreas foi executado de acordo com a NORMA DNIT 072/2006 – ES, que recomenda que os taludes deverão ser submetidos ao coveamento das superfícies, com profundidade de 5,0 cm e espaçamento entre covas de 10,0 cm, a fim de que haja uma retenção de sementes satisfatória, favorecendo dessa forma o estabelecimento de uma cobertura vegetal uniforme, que permita a proteção do maciço.

Após esse procedimento, foi executado o recobrimento dos taludes, no sentido da crista à base, com malha de biomanta antierosiva de fibra de coco, grampeada no solo em espaçamentos mínimos de 40,0 cm, por meio de grampos de ferro ou aço – o que responde pela ancoragem das sementes sobre a área dos taludes, além de favorecer a retenção de umidade sobre a camada hidrossemeada, fundamental à germinação das sementes, conforme consta na NORMA DNIT 074/2006 – ES.

Em seguida foi executada a hidrossemeadura espessa, cujo procedimento se fundamenta na aplicação via jateamento de uma mistura submetida à constante agitação mecânica em caminhão tanque, contendo sementes de espécies vegetais de gramíneas e leguminosas, além de fertilizantes, adesivos e mulching sobre a superfície dos taludes objeto da recuperação (Figura 6).

f) Proteção das formações dunares

O sistema de dunas localizado na área da intervenção foi protegido através do emprego de estruturas denominadas geocélulas, desenvolvidas pela BIOENGENHARIA para a contenção de taludes, encostas, dunas e demais corpos físicos sujeitos a instabilidades que ocasionem desmoronamentos e abatimentos verticais do maciço (Figura 7). Em seguida, realizou-se a revegetação com espécies herbáceas pioneiras e posterior recobrimento final com biomanta antierosiva, confeccionada em fibra de coco, 100% biodegradável – o que contribuiu para o desenvolvimento vegetal das plantas, controle erosivo e retenção de umidade no solo.

Quanto às especificações, as geocélulas têm dimensões de 30 x 30 cm, com altura de 10 cm e resistência à tração nos pontos de costura de 40 N/m². Ademais, possuem ainda as seguintes características funcionais: leveza, com facilidade para o manuseio e aplicação; resistência à ação de fungos, bactérias, insetos e roedores; resistência à maioria dos reagentes químicos; resistência às intempéries (radiação solar, chuva e vento); vida útil mínima de 50 anos e possibilidade de uso para reciclagem.

g) Desassoreamento do leito do rio Pitimbu

Essa etapa do serviço foi realizada por meio de dragagem de sucção, com o uso de draga tipo boia, equipada com bomba de sucção, com tubulação de entrada e saída – sendo a última o recalque utilizado para a destinação

final. Esse equipamento ficou posicionado sobre o eixo do rio, iniciando o percurso de trabalho a 100 metros a partir do bueiro (trecho de maior assoreamento), em sentido contrário ao curso do rio - de Leste (E) para Oeste (W). O referido sistema evita submersão, mesmo quando exposto a chuvas

Figura 6: Hidrossemeadura sobre biomanta em talude de aterro (20/05/2011)



constantes. O procedimento foi realizado anteriormente ao período da estiagem. Cumpre destacar que esse procedimento tem a função de evitar o surgimento de possíveis impactos à margem esquerda, a exemplo de compactações e solapamentos do talude – dada a fragilidade do solo no local.

Figura 7: Formação dunar, a ser protegida com GEOCÉLULA, e ao fundo condomínio sobre a APP (20/05/2011)



2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As operações de plantio à jusante do rio Pitimbu-RN garantiram uma significativa redução dos efeitos negativos do *runoff* e das demais formas de erosões laminares, principalmente nas áreas de maior aclive, como nos taludes de aterro e no platô da duna. Tal fato pôde ser observado durante o período de chuvas na região, onde ocorria a maior quantidade de percolação de terra para o rio Pitimbu.

Observou-se também que o emprego de técnicas de recuperação, como a utilização de geocélulas e de biomanta, surtiram efeito positivo na recuperação da área, haja vista a falta de substrato nas áreas mais íngremes no

local, o que dificultaria o sucesso do plantio da vegetação herbácea. Foi visto também que a inserção do plantio com gramíneas nas áreas dos taludes que margeavam a rodovia impediu o desmonte do aterro e garantiu a reabilitação do local.

O rio Pitimbu encontra-se com fluxo contínuo e aparentemente sem resíduos de material em suspensão, sem demonstração do carreamento material de aterro das áreas adjacentes.

Nas figuras 9 a 16 são apresentados detalhes dos locais que foram recuperados, localizados nas proximidades do rio Pitimbu, e das técnicas que foram aplicadas.

Figura 9. Contenção do banco arenoso com geocélulas. Coord. UTM SAD69 SB25 253648/9349524 (26/09/2017)



Figura 10. Geocélulas de proteção no banco arenoso foram recuperadas. Coord. UTM SAD69 SB25 253648/9349524 (26/09/2017)



Figura 11. Plantio na área das geocélulas. Coord. UTM SAD69 SB25 253648/9349524 (14/09/2017)



Figura 12. Vegetação existente nas geocélulas. Coord. UTM SAD69 SB25 253648/9349524 (14/09/2017)



Figura 13. Plantio realizado no talude de aterro junto à via marginal esquerda. Coord. UTM SAD69 SB25 253648/9349524 (28/09/2017)



Figura 14. Vistoria na área plantada juntamente com o dnit e consórcio Natal Parnamirim, no entorno do Rio Pitimbu. Coord. UTM SAD69 SB25 253648/9349524 (28/09/2017)



Figura 15. Sistema de irrigação instalado na área do plantio vegetal. Coord. UTM SAD69 SB25 253648/9349524 (28/09/2017)



Figura 16. Irrigação instalada pelo consórcio natal parnamirim no entorno do rio pitimbu. Coord. UTM SAD69 SB25 253648/9349524 (28/09/2017)



3. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados observados, oriundos da execução do projeto de recuperação das margens do rio Pitimbu, concluiu-se que:

- As técnicas de recuperação aplicadas foram eficientes na contenção de processos erosivos;
- Técnicas como hidrossemeadura, geocélulas e biomanta garantiram a

sustentabilidade dos taludes e das áreas mais suscetíveis a *runoff*, tais como o platô da duna e o talude de aterro às margens da rodovia;

- A recuperação realizada às margens do rio Pitimbu garantiu a estabilização do ambiente, impedindo o deslocamento de partículas finas do solo dos taludes de maior cota e prevenindo o assoreamento do rio Pitimbu à montante.

REFERÊNCIAS

- [1] Barbosa, J.F.K. Conflito de usos da água e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do rio Pitimbu no município de Macaíba, RN. Dissertação (Mestrado). Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária, 2006. 97p.
- [2] Braga, T.O., ET AL. Auditoria Ambiental: uma proposta para empreendimentos mineiros. São Paulo: IPT/Sama, 1996. 118p. (IPT. Publicação, 2451).
- [3] Cestaro, L. A. Fragmentos de florestas atlânticas no Rio Grande do Norte: relações estruturais, florísticas e fitogeográficas. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, 2002. 149p.
- [4] Costa, S. M. D. Alteração da cobertura vegetal natural da microbacia do rio Pitimbu – RN devido à ocupação antrópica. 1995. 19f. Relatório final de pesquisa – Conselho Nacional de desenvolvimento científico e tecnológico – Pró-Reitoria de Pesquisa e pós-graduação.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal.

- [5] Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3.ed. rev. ampl. Brasília (DF): Embrapa, 2013. 353p.
- [6] Fao – Land And Water Development Division. National soil degradation maps, 2005.
- [7] Fundação Norte Rio Grandense de Pesquisa e Cultura (Funpec). Relatório de Impacto Ambiental – Rima, referente à implantação do Centro Industrial Avançado – Cia/Rn. Natal, 1998.
- [8] Lepsch, I. F. Formação e conservação dos solos. 2ªed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- [9] Melo, J. G. de. Impacto do desenvolvimento urbano nas águas subterrâneas de Natal – RN. 1998. 196 f. Tese (Doutorado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo – SP.
- [10] Orozco, M. M. D. Caracterização da gramínea *Vetiveria zizanioides* para aplicação na recuperação de áreas degradadas por erosão.

Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais: Escola de Engenharia, 2009.

[11] Poletto, C. Introdução ao gerenciamento ambiental. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 354 p.

[12] Sánchez, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

Capítulo 17

QUALIDADE DE ÁGUA DE DISTRIBUIÇÃO NO MUNICÍPIO DE DIADEMA - SP - SANED

Roberta Alves Merguizo Chinellato

Brunna Del Busso Zampieri

Vanessa da Costa Andrade

Sonia Assami Doi

Raphaela Sanches de Oliveira

Ana Julia Fernandes Cardoso de Oliveira

Resumo: O presente trabalho aborda a questão da qualidade de água para consumo humano, disponibilizada pela empresa de saneamento do município de Diadema, estado de São Paulo, durante o período de julho de 2013 a dezembro de 2013. A qualidade necessária à água distribuída para consumo humano é a potabilidade, ou seja, deve ser tratada, limpa e estar livre de qualquer contaminação, seja de origem microbiológica, química, física ou radioativa, não devendo, em hipótese alguma, oferecer riscos à saúde humana. Os principais aspectos para determinação da qualidade da água, sendo: coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, bactérias heterotróficas, cloro residual livre, turbidez e cor aparente foram analisados. Foram analisados os dados de 9 sistemas hidráulicos de distintos bairros do município e avaliados de acordo com os limites da portaria do Ministério da Saúde 2914/11. Entre as análises as determinações de coliformes termotolerantes variaram entre ausentes na maioria dos casos e 14 UFC/100mL⁻¹, as de *Escherichia coli* entre ausentes na maioria das análises e 11 UFC /100 mL⁻¹ e a densidade das bactérias heterotróficas apresentou uma faixa entre 8 UFC/mL⁻¹ e 987 UFC/mL⁻¹. Os resultados das análises demonstraram deficiência na gestão de tratamento e distribuição de água, evidenciadas pelas frequentes falhas de abastecimento. Esperava-se demonstrar uma maior correlação entre os parâmetros biológicos e físico-químicos, porém não foi possível estabelecer correlações fortes. Um fator de destaque é a independência da cor e turbidez em relação aos parâmetros microbiológicos, de modo que a aparência da água não se constitui em um indicativo confiável de contaminação.

Palavras-chave: Saneamento; Qualidade da Água; Análise Microbiológica.

1. INTRODUÇÃO

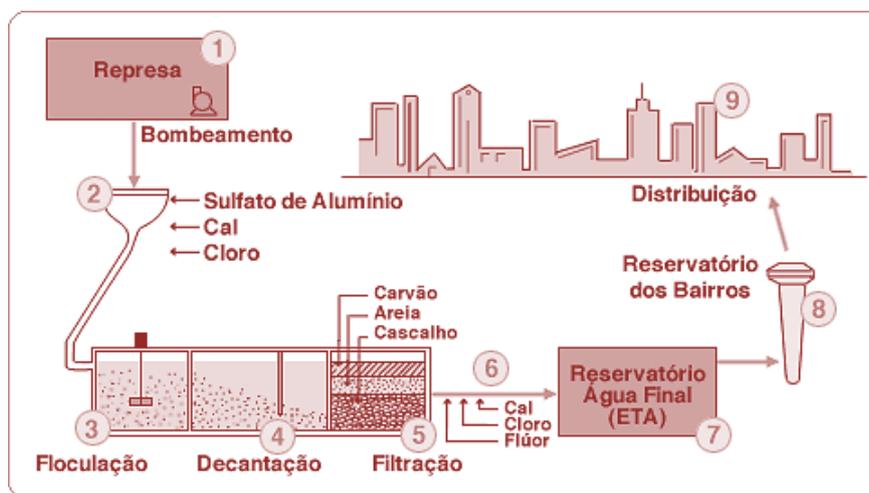
A preocupação com a qualidade da água destinada ao consumo humano é registrada desde 2.000 a.C. (CAMPOS et. al, 2003). Hipócrates, o pai da Medicina, já apontava, nos séculos IV e III a.C., a importância da escolha correta dos mananciais de abastecimento, como forma de preservar a saúde da população (APHA, 2011). Mas somente no século XIX, após ocorrerem inúmeras mortes devido à cólera e outras doenças, é que se estabeleceu correlação entre a água consumida e a transmissão de doenças (TAVARES & GRANDINI, 1999).

A importância hoje, de se tratar a água destinada a consumo é muito maior, pois se tem o conhecimento de que a água é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes químicos e/ou biológicos (e.g. vírus, bactérias, parasitas, hormônios e antibióticos) (TORRES et al., 2000) através de contato direto ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico (CHARRIERE, MOSSEL, BEAUDEAU, 1996).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) – “todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas têm o direito a ter acesso a um suprimento adequado de água potável e seguro”. Segura, neste contexto, refere-se a uma oferta de água que não represente um risco significativo à saúde, que tenha quantidade suficiente para atender a todas as necessidades domésticas, que seja disponível continuamente e que tenha um custo acessível (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE, 2009).

A qualidade necessária à água distribuída para consumo humano é a potabilidade, ou seja, deve ser tratada, limpa e estar livre de qualquer contaminação, seja de origem microbiológica, química, física ou radioativa, não devendo, em hipótese alguma, oferecer riscos à saúde humana (BRASIL, 2004). Essa potabilidade é alcançada mediante várias formas de tratamento (Figura 1), sendo que a mais tradicional inclui basicamente as etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação (FREITAS, 2005).

Figura 1: Diagrama do Tratamento de Água



Fonte: SABESP 2015

Na década de 70 a questão da qualidade da água de distribuição se tornou uma questão de saúde pública, desta maneira com decreto federal 79.367 de 9 de março de 1977 do Ministério da Saúde, que definiu padrões de potabilidade para água, através da portaria nº 56 Bsb 1977, que se constituiu na primeira legislação federal sobre a potabilidade de água para consumo humano editada pelo

Ministério da Saúde (FREITAS & FREITAS, 2005). Existe a preocupação de monitorar as águas de abastecimento público e verificar se as mesmas se encontram em condições de potabilidade de forma que não ofereçam nenhum risco à saúde da população (FREITAS, 2002).

Atualmente é aplicado a Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011) para

as quantidades limites de diversos parâmetros físico-químicos e microbiológicas, tais como presença de coliformes termotolerantes, *E. coli* e contagem de bactérias heterotróficas dentro do limite, assim como os das análises físico-químicas que incluem as determinações de turbidez, cor e odor, indicadores de boa potabilidade para a água de consumo, (BRASIL, 2000; BRASIL, 2004).

Além da qualidade que chega às torneiras pelo sistema de distribuição há também a preocupação que a qualidade seja preservada nos domicílios e, para tal, os reservatórios domésticos e filtros devem ser mantidos em condições adequadas para que não venham alterar a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento.

A presença de bactérias do grupo coliforme em água potável tem sido vista como um indicador de contaminação fecal relacionado à qualidade da fonte de captação ao tratamento inadequado da água ou a inabilidade de manter o desinfetante residual na água distribuída (LECHAVALLIER et al, 1996).

A presença de coliformes termotolerantes em água e alimentos é menos representativa, como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração direta de *Escherichia coli*, uma vez que, entre os termotolerantes podemos ter bactérias que não são de origem exclusivamente fecal. (SILVA et al., 2005). Dentro do grupo de coliformes totais nota-se a presença de outras cepas que não estão relacionadas diretamente com contaminação fecal, como, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*.

A *Escherichia coli* é o microrganismo mais estudado em todo o mundo, considerado o principal representante do grupo (ZIESE et al., 1996). A ocorrência de *E. coli* é considerada um indicador específico de contaminação fecal e a possível presença de patógenos entéricos (GUERRA et al., 2006). Algumas cepas patogênicas de *Escherichia coli*, com endotoxinas potentes podem causar diarreias moderadas a severas, colite hemorrágica grave e a síndrome hemolítica uremia (SHU) em todos os grupos etários, podendo levar à morte (ZIESE et al., 1996).

As bactérias heterotróficas estão presentes em diversos habitats (*e.g.* água, nos alimentos, no solo, na vegetação e no ar) e sua contagem pode fornecer uma indicação geral sobre a qualidade microbiológica da

água tratada. O aumento na densidade pode indicar falhas no tratamento da água, contaminação pós-tratamento ou presença de depósitos, biofilmes ou problemas quanto a tubulação da distribuição (WHO, 2004). Apesar de não serem relacionadas diretamente com contaminação fecal, o aumento da densidade de bactérias heterotróficas indica a variação da qualidade da água e propiciam a sobrevivência de microrganismos patogênicos (MAIER et al., 2009).

Uma das mais importantes etapas nas estações de tratamentos de água (ETA) é a desinfecção, que é responsável pela inativação dos microrganismos patogênicos remanescentes do tratamento. A desinfecção pode ser obtida com aplicação de agentes desinfetantes químicos ou físicos. Entretanto, o cloro e seus derivados são os agentes químicos frequentemente mais utilizados nas ETAs. (SALGADO 2008)

A Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde exige que a água para consumo humano apresente concentrações iguais ou superiores a 0,2 mg/L de cloro residual livre, não excedendo 2mg/L em qualquer ponto do sistema de abastecimento (BRASIL, 2011). Outro parâmetro a ser considerado é a turbidez, a presença de materiais sólidos em suspensão reduz a transparência da água, pode ser também provocado pela presença de plânctons, matéria orgânica, substâncias como zinco, ferro, manganês e até mesmo areia, de acordo com a legislação brasileira o limite máximo permitido é de 1,0 uT para água subterrânea desinfetada e água filtrada após tratamento completo ou filtração direta. Para água resultante de filtração lenta o valor máximo permitido é 2,0 uT, e em qualquer ponto da rede de distribuição 5,0 uT como padrão de aceitação para consumo humano. (BRASIL 2011).

O termo cor é utilizado para representar a cor verdadeira, que é a cor da água quando a turbidez for removida. O termo cor aparente inclui não somente as substâncias dissolvidas, mas também aquela que envolve a matéria orgânica suspensa (MACÊDO, 2004).

Segundo Richtter e Azevedo Netto (2002), a água pura é virtualmente ausente de cor. A presença de substâncias dissolvidas ou em suspensão altera a cor da água, dependendo da quantidade e da natureza do material

presente. Normalmente, a cor na água é devida aos ácidos húmicos e tanino, originados de decomposição de vegetais e, assim, não apresenta risco algum para a saúde. Porém, quando de origem industrial, pode ou não apresentar toxicidade (SPERLING, 1996).

A cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, de acordo com a Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde. O valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 uH (BRASIL, 2011).

Dessa forma, o presente trabalho visou verificar a qualidade microbiológica exercendo valores obtidos pela contagem de coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas e através de análises físico-químicas como cloro residual livre, turbidez e cor da água de distribuição que abastece o município de Diadema – SP

2. OBJETIVOS

Avaliar a gestão ambiental da problemática da distribuição de água do município de Diadema-SP, por meio da qualidade da água de distribuição, através dos resultados das análises microbiológicas e físico-químicas realizadas como parte do programa de

monitoramento da qualidade da água de distribuição.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Diadema está inserido na região do Grande ABCD, na região metropolitana de São Paulo capital. Segundo a Fundação Seade 2013, possuem 392.042 habitantes sendo a segunda maior densidade demográfica do país com 12.728,64 pessoas por km². A área do território do município é de 30,8 km², distribuído entre 13 bairros, é dividido pela Rodovia dos Imigrantes (SP-160), localizado à beira da represa Billings. O município apresenta poucas áreas planas e é cortado por diversos córregos.

A maior parte da rede hidrográfica está orientada para noroeste do Estado de São Paulo, em direção à calha do Rio Tietê, formada por 9 córregos que variam de 2 metros até 7.500 metros de comprimento e ribeirões.

O município de Diadema é abastecido pelo sistema de reservatórios da Estação de Tratamento de Água (ETA), e segundo Censo do IBGE de 2010, 116.672 domicílios eram abastecidos pela rede geral (99,43%).

Figura 2: Representação do município de Diadema no mapa do Estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil.



Diadema-SP, 2015

3.2 COLETA DE AMOSTRAS

Foram selecionados 8 sistemas hidráulicos do município de Diadema-SP. A seleção dos sistemas hidráulicos foi de forma aleatória para não comprometer o estudo, tendo a preocupação em selecionar números iguais

para cada lado da rodovia e buscando as coletas com maior número de dados possíveis.

A coleta foi realizada intercalando ruas distintas do bairro e mais um hidrômetro do Reservatório Parque Real como referência. As

metodologia descrita no “*Standard Methods*” (APHA, 2011).

As coletas de água, para as análises físico-químicas e microbiológicas, foram realizadas enchendo com pelo menos 3/4 do volume dos frascos, estes foram posicionados de maneira a não ter contato com a torneira, evitando possíveis contaminações. No momento da coleta foi realizada a determinação de cloro residual livre com o Clorímetro.

Os frascos contendo as amostras foram identificados e acondicionados em caixas isotérmicas com gelo para manutenção da temperatura na faixa de 2°C- 8°C.; até chegar ao laboratório para análise. O tempo entre a coleta e a realização da análise não excedeu 24 horas.

3.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises de coliformes termotolerantes e de *Escherichia coli* foram realizadas pela Técnica de Membrana Filtrante (APHA, 2011) com meios específicos: para os coliformes termotolerantes foi utilizado Mfc Ágar (Difco) e para *Escherichia coli* M-Tec Ágar, foram realizados testes de confirmação das colônias. Os resultados foram expressos como Unidades Formadoras de Colônias por 100 mililitros (UFC 100mL⁻¹). As densidades de bactérias heterotróficas foram determinadas através da técnica de “*Pour Plate*” com o meio

Ágar Plate Count (Difco), descrita no “*Standard Methods*” (APHA 2011), os resultados foram expressos como Unidades Formadoras de Colônias por mililitros (UFC mL⁻¹).

3.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises de Cloro Livre foram realizadas “*in-loco*” com o uso de um Clorímetro marca Hanna, os resultados foram expressos com mg/L de cloro residual livre.

Para as análises de turbidez as amostras de água foram colocadas na cubeta de vidro apropriada, introduzida e posicionada no turbidímetro, a leitura forneceu os resultados em unidade (uT).

As análises de Cor foram realizadas com o uso de um Fotômetro, os resultados foram expressos diretamente o valor da cor expresso em unidades de cor (uH).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir das análises foram todos tratados de acordo com a metodologia descrita no “*Standard Methods*” (APHA, 2011). Os dados estão apresentados abaixo de acordo com os parâmetros fixados pela Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde (Tabela 1).

Tabela 1: Valores dos limites dos parâmetros de qualidade de água de determinados pelo Ministério da Saúde, Portaria nº 2914/11.

Parâmetros de qualidade	Limites de qualidade conforme a Portaria 2914/11
<i>E. coli</i>	Ausência em 100mL
Coliformes termotolerantes	Ausência em 100mL
Bactérias Heterotróficas	500 UFC/mL
Turbidez	5,0 uT
Cor	15uH
Cloro Livre	2,0mg/L

Os resultados apresentaram dentro dos padrões na maioria das análises para coliformes termotolerantes e *E. coli*, estes microrganismos apresentaram valores acima dos limites apenas em 3 dos 8 reservatórios.

Os valores de densidade de bactérias heterotróficas gerados para sistemas hidráulicos do lado direito da Rodovia dos Imigrantes mostram que as bactérias heterotróficas apresentam um comportamento dentro dos limites exigidos por lei, até

aproximadamente no Período Amostral 9 (semana out-04), onde houve um aumento significativo na densidade das mesmas (Figura 4). Esses valores apresentam-se fora do padrão por duas ou mais coletas, com exceção do sistema Campanário, que mesmo tendo um aumento, não extrapolou os limites.

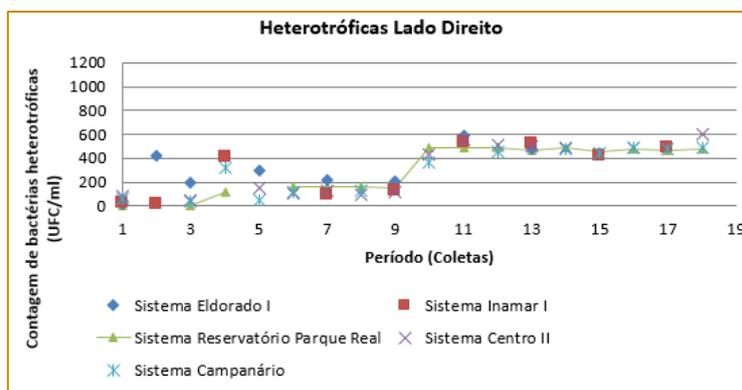
Usou-se como referência o Sistema Reservatório Parque Real e notou-se que a densidade de bactérias heterotróficas do sistema do reservatório

no Período Amostral 9 também apresentou um aumento significativo, mas não ultrapassando os limites exigidos.

A relevância do aumento no Tempo 9 deve-se muito provavelmente à falta de gestão no sistema do

reservatório, pois a partir deste, houve um aumento significativo nas demais coletas. No Período 9 que apresenta problemas sabe-se que houve uma grande precipitação na cidade.

Figura 4: Densidade de bactérias heterotróficas no período (semanal) de amostragem nos sistemas hidráulicos presentes no lado direito da rodovia dos Imigrantes.



O sistema hidráulico que apresentou alterações para coliformes termotolerantes foi Sistema Centro II (Tabela 2), apresentando também alteração de turbidez, mas sem relação com as contaminações, a alteração da turbidez pode ser relacionada com a precipitação no período ou mesmo problemas na rede de abastecimento (*e.g.* problemas de encanamento, obra próxima), não persistindo por outras coletas. A acumulação de depósitos nas tubulações pode ser gerada por diferentes

mecanismos, como, sedimentação de material durante tratamento da água ou corrosão da tubulação (BATTÉ et al., 2003).

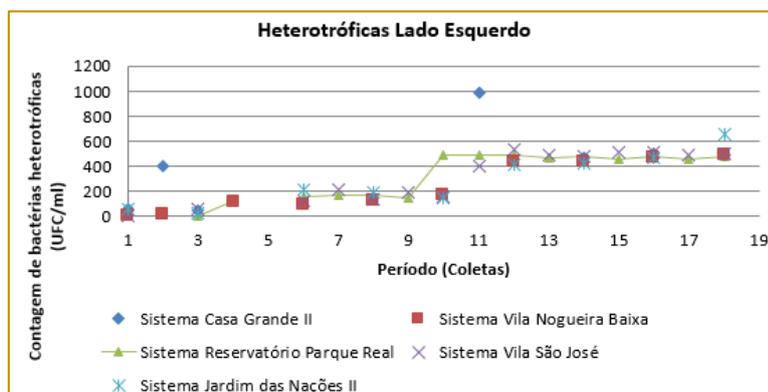
O Sistema Centro II por 3 amostragens seguidas a água apresentou a densidade de bactérias heterotróficas acima do limite, a presença dessas bactérias pode indicar um processo de desinfecção inadequado ou insuficiente no sistema de tratamento. (NASCIMENTO et al., 2000)

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos e microbiológicos encontrados durante o período de julho a dezembro/ 2013 no município de Diadema no Sistema Centro II

Semana	Cl livre (mg/l)	Turbidez (uT)	Cor (uH)	Coli termotolerantes (UFC 100 mL ⁻¹)	E. coli (UFC 100 mL ⁻¹)	Heterotróficas (UFC mL ⁻¹)
jul - 04	0,20	0,40		Ausentes	Ausentes	81
ago - 01	2,00	0,50	2	Ausentes	Ausentes	
ago - 02	1,00	0,70	3	Ausentes	Ausentes	48
ago - 03	1,00	5,54	5	Ausentes	Ausentes	
ago - 04	2,00	0,10	2	Ausentes	Ausentes	150
out - 01	0,50	0,25	2	Ausentes	Ausentes	103
out - 02	1,00	0,26	1	Ausentes	Ausentes	128
out - 03	1,00	0,14	1	Ausentes	Ausentes	97
out - 04	1,50	0,40	2	Ausentes	Ausentes	111
nov - 01	1,00	0,49	1	Ausentes	Ausentes	432
nov - 02	1,50	0,14	2	Ausentes	Ausentes	552
nov - 03	1,00	0,53	1	Ausentes	Ausentes	513
nov - 04	0,50	0,40	2	Ausentes	Ausentes	502
dez - 01	1,00	0,33	1	Ausentes	Ausentes	490
dez - 02				sem dados		
dez - 03	1,50	0,19	2	Ausentes	Ausentes	483
dez - 04				sem dados		
dez - 05	0,50	0,22	1	2	Ausentes	598

Em relação aos mesmos dados obtidos para os apresenta um aumento significativo na densidade sistemas hidráulicos do lado esquerdo pode-se de bactérias heterotróficas, no entanto este lado observar que o Período 10 (semana nov-01) apresentou algumas divergências (Figura 5).

Figura 5: Densidade de bactérias heterotróficas no período de amostragem nos sistemas hidráulicos presentes no lado esquerdo da rodovia dos Imigrantes



O sistema Vila Nogueira Baixa, apresentou um aumento significativo na densidade de bactérias heterotróficas, porém dentro dos limites exigidos pela Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde.

O sistema Jardim das Nações II (Tabela 3) apresentou os parâmetros dentro dos limites, mesmo com uma elevada densidade de bactérias heterotróficas, até dez-05 onde a água foi considerada imprópria para consumo, tendo apresentado densidade de coliformes termotolerantes 2 (UFC 100mL⁻¹), *E. coli* 1 (UFC 100mL⁻¹) e 657 (UFC mL⁻¹) de bactérias

heterotróficas, os locais de coletas se apresentam bastante próximos a dois córregos.

Durante todo o período de monitoramento apenas uma única amostragem apresentou aumento na leitura de Cloro livre, que ultrapassou o limite de 2,0 (mg/l), ficando em 2,10 (mg/l), sem apresentar nenhuma relação com as análises microbiológicas. A manutenção de altos níveis de cloro pode trazer complicações na necessidade de controlar os subprodutos e a corrosão da tubulação e os problemas relacionados ao sabor e odor da água (WHO, 2004).

Tabela 3: Parâmetros físico-químicos e microbiológicos encontrados durante o período de julho a dezembro/ 2013 no município de Diadema no Sistema Jardim das Nações II

Semana	Cl livre (mg/l)	Turbidez (uT)	Cor (uH)	Coli termotolerantes (UFC 100 mL ⁻¹)	<i>E. coli</i> (UFC 100 mL ⁻¹)	Heterotróficas (UFC mL ⁻¹)
jul - 04	1,00	0,60		Ausentes	Ausentes	56
ago - 01				sem coleta		
ago - 02	2,00	0,70	2	Ausentes	Ausentes	31
ago - 03	1,50	0,61		Ausentes	Ausentes	
ago - 04	2,10	0,32	2	Ausentes	Ausentes	
out - 01	0,50	0,14	2	Ausentes	Ausentes	217
out - 02	0,50	0,19		Ausentes	Ausentes	
out - 03	1,00	0,13	1	Ausentes	Ausentes	193
out - 04	1,00	0,23		Ausentes	Ausentes	
nov - 01	0,50	0,20	2	Ausentes	Ausentes	145
nov - 02	0,50	0,15		Ausentes	Ausentes	
nov - 03	1,50	0,18	1	Ausentes	Ausentes	412
nov - 04	1,50	0,27		Ausentes	Ausentes	
dez - 01	1,00	0,28	2	Ausentes	Ausentes	421
dez - 02	1,00	0,44		Ausentes	Ausentes	
dez - 03	0,50	0,33	1	Ausentes	Ausentes	466
dez - 04	1,50	0,49		Ausentes	Ausentes	
dez - 05	1,00	0,20	2	2	1	657

O sistema Vila São José ficou fora dos padrões para bactérias heterotróficas por 3 coletas da mesma forma que o Sistema Centro II, que se encontram em pontos distintos.

O sistema Casa Grande II (Tabela 4), apresentou água imprópria para consumo no

período da coleta, apresentou densidade de bactérias heterotróficas de 987 (UFC mL⁻¹), apresentou densidade de coliformes termotolerantes 14 (UFC 100mL⁻¹) e *E. coli* 11 (UFC 100mL⁻¹).

Tabela 4: Parâmetros físico-químicos e microbiológicos encontrados durante o período de julho a dezembro/ 2013 no município de Diadema no Sistema Casa Grande II

Semana	Cl livre (mg/l)	Turbidez (uT)	Cor (uH)	Coli termotolerantes (UFC 100 mL ⁻¹)	E. coli (UFC 100 mL ⁻¹)	Heterotróficas (UFC mL ⁻¹)
jul - 04	1,00	0,60		Ausentes	Ausentes	55
ago - 01	0,60	0,80		Ausentes	Ausentes	401
ago - 02	2,00	0,00	1	Ausentes	Ausentes	43
ago - 03	2,00	0,33		Ausentes	Ausentes	
ago - 04	1,10	0,11		Ausentes	Ausentes	
out - 01	0,50	0,24		Ausentes	Ausentes	
out - 02	1,00	0,13		Ausentes	Ausentes	
out - 03	1,50	0,19		Ausentes	Ausentes	
out - 04	0,50	0,28		Ausentes	Ausentes	
nov - 01	1,00	0,28		Ausentes	Ausentes	
nov - 02	1,00	0,58		14	11	987
nov - 03	1,50	0,45		Ausentes	Ausentes	
nov - 04	1,50	0,56		Ausentes	Ausentes	
dez - 01	1,00	0,12		Ausentes	Ausentes	469
dez - 02	1,00	0,52		Ausentes	Ausentes	
dez - 03	0,50	0,19		Ausentes	Ausentes	497
dez - 04	1,50	0,60		1	Ausentes	
dez - 05	1,00	0,27		Ausentes	Ausentes	485

O sistema Casa Grande II necessitou de recoleta (Tabela 5) devido à presença de coliformes e *E. coli*, quando se identifica a presença de coliformes e *E. coli*, deve ser realizado recoletas para monitoramento de situação. O sistema Casa Verde II é cortado por um córrego e dias antes da realização da coleta, ocorreu uma forte chuva na região, fazendo o córrego, que possivelmente tenha causado a contaminação no sistema de distribuição da rede.

A contaminação da água por microrganismos patógenos pode causar sérios problemas de

saúde pública, causando problemas de gastroenterite aguda, podendo levar a morte. Início da década de 90, ocorreu uma grande epidemia de cólera na América do Sul, que resultou em mais de 533 mil casos da doença e 4700 mortes (SWERDLOW et. al., 1992). Um dos fatores que contribuíram para o espalhamento da contaminação foram ligações cruzadas irregulares, baixas e intermitente pressão da água na rede (WHO, 2004).

Tabela 5: Parâmetros físico-químicos e microbiológicos para Recoleta no Sistema Casa Grande II

Data	Cl livre (mg/l)	Turbidez (uT)	Cor (uH)	Coli termotolerantes (UFC 100 mL ⁻¹)	E. coli (UFC 100 mL ⁻¹)	Heterotróficas (UFC mL ⁻¹)
13/11/2013	0,50			0,6	0,1	
21/11/2013	1,00			Ausentes	Ausentes	
27/12/2013	1,50			Ausentes	Ausentes	

Segundo o relatório do INPE 2013 as chuvas variaram de normal à próxima da média no mês novembro de 2013. Contudo áreas de instabilidades, sistemas frontais, concentração de umidade entre outras situações, resultaram em períodos de fortes precipitações com quedas de granizo e diminuições da temperatura durante o mês.

Acredita-se que o volume da precipitação foi de aproximadamente 130 mm para o município de Diadema-SP no acumulado do mês de novembro. As chuvas trouxeram muitos transtornos neste período, como cheias das ruas e córregos que transbordaram. O fato do município de Diadema-SP apresentar um relevo bastante acidentado auxiliou nas inundações das ruas e dos córregos que cortam o município.

No entanto, os problemas não são apenas as chuvas, mas também a falta de gestão da empresa de saneamento, aliado à inadequação da infraestrutura de saneamento e de sua qualidade, além da existência de córregos sem canalização. A rede de distribuição do município é 58% de ferro fundido, além dos problemas com perfurações ou rachaduras o que favorece a contaminação em casos de enchentes ou cheias dos córregos, a tubulação de ferro favorece a formação de tubérculos que são primariamente óxidos de ferro (TUOVINEN et. al., 1980) que adsorvem matéria orgânica, facilitando o crescimento de bactérias e fungos que ficam resistentes à ação bactericida do cloro residual presente na tubulação (MORAES; BORJA; TOSTA, 1999).

Nos sistemas de distribuição, a contaminação da água se dá por diversos fatores, redução da concentração de resíduo de desinfetante, destacamento de biofilme, ressuspensão do sedimento da tubulação causada por mudanças no fluxo, rupturas na tubulação, entrada de contaminantes na rede da tubulação, conexões cruzadas, recrescimento de bactérias que sobrevivem aos processos de tratamento e crescimento de biofilmes nas paredes das tubulações e superfícies de tanques e reservatórios (FOX et. al., 2006)

As oscilações de vazão no interior da tubulação provocam o desprendimento destes materiais, aumentando a cor, turbidez e o ferro na água e favorecendo o consumo do cloro residual pelas bactérias, que por sua vez são mais resistentes à ação deste desinfetante (LAZCANO, 1998; BERZIN *et al.*, 1988). COSTA E SILVA Jr *et al.* (1989) chamam a atenção para o fato de que “a idade, o estado de conservação e os esforços aplicados a certas tubulações causam vazamentos e arrebentamentos, que aumentam a possibilidade de poluição dos mesmos”. A variação do nível d'água no reservatório de distribuição também é indicada como fator que pode comprometer a qualidade da água.

4.1 CORRELAÇÕES DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS COM OS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS

Para a análise de relação entre os parâmetros foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (R). Devido à natureza dos dados não é possível determinar a correlação entre coliformes termotolerantes e *E. coli* com os parâmetros físico-químicos, desta forma estes parâmetros foram correlacionados apenas com as densidades de bactérias heterotróficas. Apenas 2,55% das amostras apresentaram impróprias devido à presença desses microrganismos.

As análises físico-químicas não apresentaram correlações significativas com a densidade de bactérias heterotróficas, mesmo nos sistemas em que a densidade tenha se apresentado acima do permitido por lei. Não houve problemas com a turbidez ou coloração da água e notou-se que não houve uma diminuição do volume de Cloro livre.

As correlações estão demonstradas na tabela 6, sendo que quando a correlação for negativa está representada em vermelho e quando for positiva está em preto, assim verifica-se que não apresenta uma tendência positiva ou negativa em nenhum dos sistemas.

Tabela 6: Correlação entre parâmetros físico-químicos e bactérias heterotróficas dos sistemas

Correlação (R ²) entre parâmetros físico-químicos e bactérias heterotróficas			
	Cl livre	Turbidez	Cor
Sistema Eldorado I	0,0129	0,0337	0,0212
Sistema Inamar I	0,2162	0,4091	0,2039
Sistema Reservatório Parque Real	0,0607	0,0509	0,0365
Sistema Centro II	0,0000	0,0103	0,1256
Sistema Campanário	0,0961	0,0001	0,0513
Sistema Casa Grande II	0,1937	0,0561	-
Sistema Vila Nogueira Baixa	0,1384	0,3241	0,0182
Sistema Vila São José	0,1034	0,0001	0,0054
Sistema Jardim das Nações II	0,0441	0,2676	0,0251

O Reservatório Parque Real, o ponto de referência do trabalho, não apresentou densidade de bactérias heterotróficas, coliformes termotolerantes, *E. coli*, leitura de Cloro livre, turbidez e cor fora dos limites permitidos por lei.

No entanto, no momento que houve elevação da densidade de bactérias heterotróficas, também ocorreu uma elevação significativa na leitura da turbidez (Tabela 7). A elevação da turbidez se deu num período de fortes chuvas, sendo mais um indicativo de que a rede de distribuição sofreu contaminação nesse período, por tratar-se apenas

de uma leitura de turbidez mais elevada (nov-01). A turbidez pode interferir com a desinfecção já que as partículas podem proteger os patógenos adsorvidos a elas, impedindo que eles entrem em contato com o desinfetante (EPA, 2002).

A cor da água permaneceu constante em todo o período de análise, não apresentando correlação com a densidade de bactérias heterotróficas. Do mesmo modo o comportamento do Cloro livre em relação à densidade de bactérias heterotróficas foi similar ao dos outros parâmetros analisados, não havendo correlação forte nem pontos de destaque.

Tabela 7 : Parâmetros físico-químicos e microbiológicos encontrados durante o período de julho a dezembro/ 2013 no município de Diadema no Sistema Reservatório Parque Real

Semana	Cl livre (mg/l)	Turbidez (uT)	Cor (uH)	Coli termotolerantes (UFC 100 mL ⁻¹)	E. coli (UFC 100 mL ⁻¹)	Heterotróficas (UFC mL ⁻¹)
jul - 04	0,50	0,40		Ausentes	Ausentes	0
ago - 01	2,00	0,40	2	Ausentes	Ausentes	
ago - 02	1,50	0,60		Ausentes	Ausentes	8
ago - 03	1,50	0,37	2	Ausentes	Ausentes	121
ago - 04	0,20	0,15	1	Ausentes	Ausentes	
out - 01	2,00	0,12	1	Ausentes	Ausentes	158
out - 02	1,50	0,33	2	Ausentes	Ausentes	165
out - 03	1,00	0,15	2	Ausentes	Ausentes	166
out - 04	1,00	0,50	1	Ausentes	Ausentes	147
nov - 01	0,50	2,00	2	Ausentes	Ausentes	489
nov - 02	1,00	0,47	1	Ausentes	Ausentes	489
nov - 03	1,50	0,19	2	Ausentes	Ausentes	486
nov - 04	1,00	0,50	1	Ausentes	Ausentes	469
dez - 01	1,50	0,43	2	Ausentes	Ausentes	484
dez - 02	1,00	0,32	1	Ausentes	Ausentes	455
dez - 03	0,50	0,37		Ausentes	Ausentes	478
dez - 04	1,50	0,42	1	Ausentes	Ausentes	460
dez - 05	0,50	0,40	1	Ausentes	Ausentes	477

Em relação aos sistemas hidráulicos com maiores problemas, o sistema Casa Grande II apresentou um dos piores pontos de contagem de bactérias (Tabela 4), apresentando a água imprópria para consumo, mas não apresentou problemas

com turbidez e a medida de Cloro livre se manteve constante. As bactérias heterotróficas se acumulam nos encanamentos formando biofilmes, que tem seu crescimento favorecido por presença de nutrientes, interação microbiana, material da

tubulação, hidráulica do sistema, resíduo desinfetante e acúmulo de sedimentos. (EPA, 2002),

A correlação entre Cloro livre e bactérias heterotróficas no sistema Casa Grande II (Tabela 6) é negativa, porém fraca, conforme esperado. Isso demonstra que apesar de haver uma relação com o volume de Cloro usado no tratamento, a maior contribuição de bactérias heterotróficas não está no reservatório ou na água captada, e sim na rede de distribuição, alguns materiais de tubulação são favoráveis a formação de biofilme, uns podem prover um nicho onde o crescimento pode ocorrer, outras matérias podem ser consideradas como fonte nutriente para o crescimento microbiano (WHO, 2004)

A turbidez manteve-se constante independente da contagem de bactérias, conforme mostrado na Tabela 6. A correlação entre esses parâmetros é praticamente nula, demonstrando que o aspecto da água não pode ser considerado um bom indicador de contaminação por esse tipo de microrganismo.

No sistema Centro II, observa-se que o aumento da turbidez e da cor em um dos pontos prejudicou a análise das bactérias heterotróficas (Tabela 2), a alteração da turbidez e também da cor, demonstra a presença de substâncias em suspensão o que pode indicar falta de gestão de armazenamento ou da rede de distribuição (BATTALHA E PARLATORE, 1993). No entanto, nos pontos em que apresenta densidade de bactérias heterotróficas acima do limite permitido e no ponto que apresenta além de bactérias heterotróficas também apresenta densidade de coliformes termotolerantes acima do permitido, tornando a água imprópria, nota-se que a turbidez e a cor mantiveram-se constantes (Tabela 6).

A correlação entre Cloro livre e bactérias heterotróficas neste sistema se mostrou nula (Tabela 6). Observa-se que os valores elevados de bactérias heterotróficas não podem ser atribuídos à falta ou excesso de Cloro livre. O mais provável é que haja

problemas na rede de distribuição, agravada por uma forte chuva ocorrida no período de novembro de 2013, que causou transbordamentos dos córregos do município, comprometendo a qualidade da água.

5. CONCLUSÃO

A análise dos dados obtidos permite concluir que a qualidade do tratamento de água do município de Diadema é satisfatória, porém há sérios problemas na rede de distribuição. Houve um número considerável de leituras não realizadas pela falta de água, além da rede apresentar indícios de que pode ser contaminada facilmente.

Segundo dados históricos de precipitação, a primeira semana de novembro de 2013 foi muito chuvosa no município, fato que desencadeou enchentes e transbordamentos. Como a rede de distribuição provavelmente apresenta pontos de vazamento, uma quantidade significativa de água acumulada externamente à tubulação tem grande chance de contaminar a água potável que passa dentro dos tubos, afetando diretamente a qualidade da água disponível para a população. Esse efeito é duradouro e difícil de ser combatido, pois ao contaminar a rede o tratamento perde sua eficácia.

A situação se agrava pelo fato de a geografia do município ter muitos córregos, quase todos sem canalização, onde é despejada diariamente uma grande quantidade de poluentes. Com os córregos poluídos e obstruídos, a chance de inundações aumenta e a contaminação gera ainda mais problemas a população, podendo causar doenças gastrointestinais.

No período do estudo o município não apresentou nenhum tipo de contingenciamento formal de água. Mesmo assim, algumas coletas deixaram de ser realizadas por falta de água no ponto de amostra. Isso mostra que o município precisa melhorar em grande parte a gestão da sua estrutura hídrica.

REFERÊNCIAS

- [1] American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22th ed. New York, 2011
- [2] Batté, M., Appenzeller, B., Grandjean, D., Fass, S., Gauthier, V., Jorand, F., et al. Biofilms in drinking ater distribution systems. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 2003.
- [3] Battalha, B. L.; Parlatore, A. C. Controle da qualidade da água para consumo humano: bases conceituais e operacionais. São Paulo: CETESB. 1993
- [4] Brasil. Resolução nº 54, de 15 de junho de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de água mineral natural e água natural. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jun. 2000, Seção 1.
- [5] Brasil. Portaria nº518, de 25 de março de 2004. Legislação para águas de consumo humano. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 de mar. 2004.
- [6] Brasil. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Legislação para águas de consumo humano. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de dez. 2011. Seção 1.
- [7] Campos, J. A. D. B.; Farache Filho, A.; Faria, J. B. Uso de reservatórios domiciliares e conhecimento da população. *Rev. Alim. Nutr.*, v. 14, n.2, p. 171-175, 2003.
- [8] Cetesb. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb. Guia de Coleta e Análises de Água. 2011.
- [9] Charriere, G.; Mossel, D. A. A.; Beaudéau, P. Assessment of the marker value of various components of the coli-aerogenes group of Enterobacteriaceae and of a selection of Enterococcus spp. for the official monitoring of drinking water supplies. *Journal of Applied Bacteriology*, v.76, p.336-344, 1996.
- [10] Costa e Silva Jr et al. Aplicação do controle da qualidade da água em tempo real em sistemas de abastecimento. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária E Ambienta, 15. Belém, set. 1989. Anais Belém: ABES, 1989
- [11] Dias, M. F. F. Qualidade microbiológica de águas minerais em garrafas individuais comercializadas em Araraquara – SP. 2008. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, 2008.
- [12] Freitas, M. B.; Freitas, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, n. 10, v.4, p.993-1004, 2005.
- [13] Fox, KR., Reasoner, DJ., Gerting, KR., Water, quality insource water, treatment and distribuion systems. In “Waterbone Pathogens” 2nd ed. Denver: American Wter Works Association, 2006.
- [14] Guerra, N. M. M.; Otenio, M.H.; Silva, M. E. Z.; Guilhermetti, M.; Nakamura, C. V.; Nakamura, T. U; Dias Filho, B. P. Ocorrência de pseudomonas aeruginosa em água potável. *Acta Sci. Biol. Sci.*, v28, n.1. 2006.
- [15] Lazcano, C. A . Fallas y problemas de la desinfeccion urbana para el simposio sobre calidad de agua: desinfeccion efectiva. In: Simposio Regional Sobre Calidad Del Agua: Desinfección Efectiva. Lima, oct. de 1998. Anais ... Lima: OPS/OMS, 1998.
- [16] Le Chevallier, M. W.; Welch, N. J.; Smith, D. B. Full-scale studies of factors related to coliform regrowth in drinking water. *Appl. Environm. Microbiol.*, v.62, n.7, p.2201-2211, 1996.
- [17] Macêdo, J.A.B. de. Águas & águas. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2004.
- [18] Maier RM, Pepper IL, Ger ba CP. Environmental microbiology. 2nd ed. San Diego: Academic Press; 2009
- [19] Moraes, L.R.S; Borja, P.C; Tosta, C.S, Qualidade de água da rede de distribuição e de beber em assentamento periurbano: estudo de caso – 20º Congresso BRASILEIRO DE Engenharia Sanitaria e Ambiental. Salvador, 1999. Anais... Salvador, p.069.
- [20] Nascimento, A. R.; Azevedo, T. K. L.; Mendes Filho, N. E.; Rojas, M. O. A. I. Qualidade microbiológica das águas minerais consumidas na cidade de São Luís-MA. *Hig Alim.* v. 14, n.76, 2000.
- [21] Organização Pan Americana de Saúde. Água e Saúde. Disponível em: <http://www.opas.org.br/ambiente/UploadArq/água.pdf>. Acesso em: 01/10/2009
- [22] Richter, C. A., Netto J. M. A. Tratamento de água: tecnologia atualizada. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- [23] Sabesp. Companhia DE Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp. Qualidade da água. <<http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>> Acessado em 5 de novembro de 2015.
- [24] Salgado, S.R.T. Estudo do parâmetros do decaimento do Cloro residual em sistema de distribuição de água tratada considerando vazamento. 2008. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, 2008.
- [25] Silva, N; Neto, R.C.; Junqueira A.C.V.; Silveira, A.F.N. Manual de métodos de análise microbiológica da água. São Paulo: Varela, 2005.

- [26] Sperling, M. V. Introdução à qualidade das águas e do tratamento de esgotos. 2 ed. Minas Gerais: UFMG, 1996. 243p.
- [27] Tavares, D.; Grandini A. A. Prevalência e aspectos epidemiológicos de enteroparasitoses na população de São José da Bela Vista, S.P. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., v.32, p.63-65, 1999.
- [28] Tuovinen, OH., Button, KS., Vuorinen, A., Carlson, L., Mair, Dm., Yut, LA., Bacterial, chemical, and mineralogical characteristic of tubercles in distribution pipelines, Journal American Water Works Association. 1980.
- [29] Torres, D. A. G. V. Chieffi P.P.; Costa W. A.; Kudzielics E. Giardíase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo, 1982/1983. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, v.33, p. 137- 141, 2000.
- [30] Who. Safe Piped Water. Managing Microbial Water Quality in Piped Distribution Systems. World Health Organization, Geneva, IWA Publishing. 2004.
- [31] Ziese, T., Anderson, Y., Jong, B., Lofdhal, S., Ramberg M. Surto de Escherichia coli O157 na Suécia. Relatório de investigação de surtos., v.1, n.1, 1996. 10p.

Capítulo 18

AQUICULTURA E LEGISLAÇÃO: UMA ANÁLISE DAS NORMAS QUE REGULAM A ATIVIDADE NO AMAZONAS

Carlos André Silva Lima;

Marcello Cappio Nunes Silva

Márcia Regina Fragoso Machado Bussons

Jackson Pantoja Lima

Resumo: O estudo realizou levantamento das legislações ambientais e normas de uso comum à atividade de aquicultura no Amazonas, no qual foi pesquisada por meio da internet a sua aplicação direta no uso sustentável da atividade. Foram levantadas as normas e assim analisadas para a o seu entendimento quanto aos meios de classificação, disciplina e categorização dos fatores que afetam o meio ambiente e a aplicação de medidas restritivas ao ordenamento da atividade no estado. Foram levantadas 14 normas referentes ao direito de uso, competência e classificação dos corpos d'água utilizados na aquicultura, além das implicações legais quanto ao uso dos recursos aquáticos. Os resultados do levantamento demonstraram que as Leis são de uso essencial como referência normativa para atividades utilizadoras de recursos naturais utilizados na aquicultura. A aquicultura é considerada uma atividade potencial e efetivamente causadora de impactos ambientais, e, portanto, passível de regularização ambiental. Revelou-se, junto às normas pesquisadas a preocupação legal de se estabelecer a aquicultura como uma atividade social e ambiental, no sentido de ser fonte de produção de alimento e geração de emprego para o Brasil e para o estado do Amazonas. Apesar desta visão, a atividade possui ainda suas condições de operacionalização restringidas, devido aos riscos efetivos e potenciais de impactos da atividade, se estabelecendo com isto o controle da introdução e propagação de espécies exóticas e alóctones no estado e o controle do lançamento de efluentes no ambiente natural. Não há incompatibilidade nas unidades de intenções das normas Federais e Estaduais, no qual verifica-se que em observação às Leis, é realizada a adequada apropriação das recomendações instituídas em normas hierarquicamente superiores, com acréscimo de temas para desenvolvimento do setor conformes critérios relacionados às características do estado do Amazonas.

Palavras Chave: Aquicultura, legislação ambiental, proteção ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Com a expansão da produção aquícola em nível mundial, a formulação de políticas ambientais tornou-se uma importante questão no papel no desenvolvimento sustentável da atividade (MUGG *et al.*, 2007). De acordo com Gonçalves (2002), por se reconhecer a aquicultura como potencial causadora de impactos ambientais, pelo consumo de recursos naturais, poluições ou interferências em níveis de biodiversidade, atenção especial deve ser dada à gestão ambiental dessa atividade, principalmente pelo seu desenvolvimento, atualmente acelerado, estar diretamente ligado a um recurso de múltiplos usos e essencial à qualidade de vida, que é a água.

As preocupações recentes com o meio ambiente poderão afetar significativamente o futuro da aquicultura e estas incluem como problemas ambientais e seus efeitos diretos, a destruição dos solos úmidos, conversão de terras agricultáveis, poluição da água, perda de biodiversidade, concorrência pelo uso da água, utilização de tóxicos ou bioacumulativos de químicos e impactos sociais negativos (PÁDUA, 2003; ALMEIDA, 2006; CASTILHO *et al.*, 2007; MUGG *et al.*, 2007; BOYD *et al.*, 2008; OTTINGER *et al.*, 2016).

A ausência de legislação específica no Brasil, bem como a falta de conscientização dos piscicultores, explicam, por exemplo, a negligência com o tratamento dos efluentes gerados pelo sistema de escoamento dos viveiros, uma vez que essa atividade é dependente qualitativamente e quantitativamente da água e, assim como as demais atividades usuárias dos recursos naturais, necessitam de um conjunto de normas, critérios e instrumentos legais que balizem seu desenvolvimento, tornando-a sustentável (VALENTI *et al.*, 2000).

No conjunto da legislação brasileira verifica-se a larga utilização de atos administrativos normativos regulamentadores (decretos, portarias, resoluções e deliberações) para a organização da atividade aquícola brasileira. Entretanto, tais atos, além de não contemplarem, necessariamente, uma plena discussão social por serem atos de vontade de autoridades do poder executivo, causam muitos conflitos entre si (TIAGO & GIANESELLA, 2003).

Este trabalho teve, portanto, como objetivo reunir as legislações ambientais referentes à

aplicação direta para a aquicultura na região, bem como discutir sua aplicabilidade às questões ambientais, contribuindo assim para um melhor entendimento do seu funcionamento, além de analisar sua importância no que diz respeito à regulamentação da prática da aquicultura para o desenvolvimento sustentável do setor no Amazonas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

O estudo foi realizado através do levantamento e armazenamento das medidas legais ou regulamentares que regem a atividade aquícola, considerando as normas da esfera Federal e Estadual do Amazonas que orientam atividade e servem como mecanismo para sua organização. Além disso, foram analisados dentro dos procedimentos legais, a aplicabilidade e eficiência das legislações ao incentivar a função socioeconômica da atividade.

As normas foram pesquisadas por meio de ferramentas de busca na rede (internet), através de palavras-chave que remetessem aos temas de ordenamento da atividade de aquicultura e preservação dos recursos aquáticos. Foram realizadas buscas em *sites* oficiais do Governo Federal (IBAMA, MPA), Estadual (IDAM, SEPROR, IPAAM), além de banco de dados disponibilizados em fontes secundárias, como referências bibliográficas, cartilhas e manuais, que retornassem em informações às normas pesquisadas.

Para o armazenamento foi estruturado um banco de dados com texto para leitura em arquivos digitais, contendo a legislação Federal e do estado do Amazonas para o ordenamento de atividades que causam impacto ambiental, condutas de preservação ambiental e atribuições dos recursos ambientais passíveis de exploração, dando-se destaque às ações para regularização da aquicultura e responsabilidade socioambiental da atividade quanto à aplicação da legislação na área ambiental.

O presente banco de dados abrange apenas normas editadas até 15 de novembro de 2017. Considerou-se, restritivamente para o levantamento, somente as normas vigentes, excluindo-se aquelas com efeito jurídico invalidado (revogadas), por considerar que as substituições e transferências de atribuições legais tornam redundante os processos de

discussão, apesar de considerar a sua importância histórica retrospectiva (ARRAES, 2010).

Legislações correlatas (indiretas) não específicas à atividade aquícola foram consideradas para a pesquisa, no que diz respeito aos aspectos de fim instrutivo regulador juntamente com a fiscalização e proibições gerais, por se tratarem de temas inerentes ao setor no que se refere intrinsecamente, dentro da cadeia produtiva da aquícultura, ao uso e proteção ambiental dos recursos naturais e também aquelas que deliberam sobre a defesa e controle de produtos pesqueiros.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontradas como respostas à busca 14 Leis (legislação Federal e Estadual do Amazonas) com relação direta à aquícultura, no qual pôde-se aplicar questões que dizem respeito a atividade no estado do Amazonas, relativas especialmente ao licenciamento ambiental, além de abordar nas discussões o desenvolvimento sustentável da prática da atividade aquícola na Região Amazônica.

Durante as análises, as normas do Amazonas não foram separadas das normas Federais, para evitar a necessidade de remeter ao referido item e também para avaliar como o estado tem internalizado as normas Federais quando trata das questões referentes as determinações legais impositivas, condicionantes ou restritivas para a atividade. As legislações foram divididas de acordo com temas específicos, como proposta às discussões de questões referentes ao potencial de crescimento e desenvolvimento da atividade na região, seus principais obstáculos e limitações, todos correlacionados ao uso dos recursos naturais e regularização da atividade.

3.1 AS LEGISLAÇÕES E O DIREITO DE USO DOS RECURSOS NATURAIS PARA FINS DE AQUICULTURA

No arcabouço legal brasileiro, abaixo da Constituição Federal de 1988, estão as Leis Federais, que são os dispositivos jurídicos que tratam sobre o direito de uso dos recursos naturais. Como mecanismo regulatório para o uso e conservação desses recursos, foi estabelecida pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do

Meio Ambiente, que institui como um de seus princípios os mecanismos para a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar (art. 2º, inciso I).

Segundo a Lei 6.938/1981, o desenvolvimento socioeconômico deve ser compatível com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (art. 4º, inciso I). Isso pode ser alcançado através do cumprimento de mecanismos de controle das atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras. A aquícultura é uma atividade que utiliza como principal recurso a água, no qual é imprescindível a sua utilização de maneira racional e sustentável.

O Decreto Federal 4.895/2003 define a aquícultura como "*o cultivo ou a criação de organismos cujo ciclo de vida, em condições naturais, ocorre total ou parcialmente em meio aquático*" (art. 2º, inciso II) e em seu art. 1º, estabelece que "*os espaços físicos em corpos d'água da União poderão ter seus usos autorizados para fins da prática de aquícultura, observando-se critérios de ordenamento, localização e preferência*", com vistas ao desenvolvimento sustentável, ao aumento da produção brasileira de pescados, à inclusão social e à segurança alimentar.

Para fins da prática de aquícultura, no que trata o Decreto Federal 4.895/2003 em seu art. 3º, são passíveis de autorização para uso das águas interiores, mar territorial, lagos, rios e quaisquer correntes de águas em terrenos de domínio da União, bem como açudes, reservatórios e canais. Também são definidos critérios para a autorização de espécies na exploração da aquícultura, no qual é permitido utilização de espécies autóctones ou de espécies alóctones e exóticas que já estejam comprovadamente estabelecidas no ambiente aquático, onde se localizará o empreendimento, conforme previsto em ato normativo específico do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (art. 8º).

O Decreto, porém, não delibera sobre a introdução de novas espécies ou a sua translocação, determinando que tal medida seja observada conforme legislação pertinente (parágrafo único). Não fica claro, porém, sobre a responsabilidade e competência legal para o tratamento jurídico do controle sobre esta responsabilidade, no qual se entende que a obrigação pela resposta a tal ações deve ser assumida legalmente pelos estados. A Lei 11.959/2009,

ao tratar sobre o tema por meio do seu art. 22, se limita a estabelecer que "na criação de espécies exóticas, é responsabilidade do aqüicultor assegurar a contenção dos espécimes no âmbito do cativeiro, impedindo seu acesso às águas de drenagem de bacia hidrográfica brasileira".

Verifica-se desta forma que a regulamentação sobre a introdução de espécies exóticas é persecutoriamente evocada no estado do Amazonas por meio da Lei Estadual 3.802/12, que em seu art. 19, determina como "proibida a introdução de espécies exóticas ou alóctone de organismos aquáticos para aqüicultura, em qualquer estágio de desenvolvimento no estado de Amazonas, por qualquer meio de transporte, sem autorização expressa do Órgão Ambiental ou Órgão Público conveniado para tanto", sendo considerada irregularidade ambiental esta atividade (art. 6º, inciso I).

A Resolução CONAMA 413/2009, da mesma forma, trata de aspectos restritivos ao incluir que "a atividade de aqüicultura somente será permitida quando houver a utilização de espécies autóctones ou nativas, ou, no caso de espécies alóctones ou exóticas, quando constar de ato normativo federal específico que autorize a sua utilização" (art. 14). O art. 20 da referida Lei, também especifica que é proibida a utilização de organismos aquáticos sob regime de proteção especial em qualquer estágio de desenvolvimento, como insumo (ovos, larvas, alevinos e jovens) às atividades produtivas retirados do meio ambiente natural, sem a autorização da autoridade competente.

Sobre o uso de espécies nativas para reprodução, a Lei 11.959/2009, no sentido de estimular, incentivar e promover o desenvolvimento da atividade da aqüicultura (art. 1º, inciso I), prevê a autorização para coleta, captura e transporta organismos aquáticos silvestres, com finalidade técnico-científica ou comercial no caso de reprodução de plantel de reprodutores, desde que previamente autorizado pelo órgão competente (art. 18, inciso I).

A Lei Estadual 3.802/2012, em seu art. 9º, estabelece que "a autorização para a captura de reprodutores e matrizes no ambiente natural deverá ser solicitada junto ao órgão ambiental competente, por aqüicultores, devidamente licenciados para este fim, mediante requerimento do interessado em modelos próprios". Conforme especifica a

Resolução CONAMA 413/2009 em seu art. 15, o uso de formas jovens na aqüicultura somente será permitida "quando fornecidas por laboratórios registrados junto ao órgão federal no que compete à sanidade e devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente" (inciso I); e "quando extraídas de ambiente natural e autorizado na forma estabelecida na legislação pertinente" (inciso II).

Quanto ao uso dos recursos hídricos, a legislação, por meio da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), instituiu como um de seus princípios o reconhecimento dos recursos hídricos como um bem de domínio público; limitado e dotado de valor econômico (art. 1º). A aqüicultura é uma atividade que causa impacto ao meio ambiente e de acordo com Boyd (2003), os agentes poluidores na aqüicultura são oriundos principalmente da liberação de resíduos no ambiente aquático advindos da alimentação e excreção dos animais.

Considerando que a Lei 6.938/1981 coloca como questão em seu art. 4º, inciso I, a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico e a necessidade do controle quanto ao lançamento no meio ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida, foi instituída a Resolução CONAMA 357/2005, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes (art. 1º).

Através da Resolução CONAMA 357/2005, os padrões de qualidade das águas, que determinam os limites individuais para cada substância em cada classe dos corpos d'água, são avaliando quanto aos seus pontos críticos e níveis mínimos de impacto. A mesma resolução também dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (art. 1º).

Para se ter um controle desse lançamento de agentes poluidores, se faz necessário a aplicação de padrões e critérios de avaliação do nível de poluição do ambiente impactado, no qual a Resolução CONAMA 357/2005 definiu os limites individuais dos padrões de

lançamentos para cada substância, de acordo com as classes de corpos hídricos de enquadramento (art. 7º).

Segundo a Resolução CONAMA 430/2011, que complementa e altera a Resolução CONAMA 357/2005, "os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos em normas aplicáveis" (art. 3º). Na aplicação das medidas ambientais para o lançamento dos efluentes no corpo receptor, o órgão ambiental competente poderá, mediante fundamentação técnica, exigir tecnologia ambientalmente adequada e economicamente viável para o seu tratamento, compatível com as condições do respectivo corpo receptor (art. 3º, inciso II).

A Lei Estadual 3.802/2012 em seu art. 7º, também reforça esta necessidade, recepcionando as exigências da Resolução CONAMA 430/2011, onde determina que "todo uso de recursos hídricos e lançamentos de efluentes em corpo d'água, oriundos dos empreendimentos aquícolas deverá estar de acordo com a legislação pertinente", sendo considerado o lançamento de água efluente fora dos padrões estabelecidos pela legislação uma irregularidade ambiental (inciso IV). Desta forma o proprietário ou concessionário de atividades aquícolas tem responsabilidade com esses efluentes e é obrigado a tomar medidas de proteção à fauna.

O art. 18 da Resolução CONAMA 413/2009 propõe, como medida a estas exigências, que "os empreendimentos de aquicultura, quando necessário, deverão implantar mecanismos de tratamento e controle de efluentes que garantam o atendimento aos padrões estabelecidos na legislação ambiental vigente", exigindo ainda que "os empreendimentos em que seja tecnicamente necessário qualquer mecanismo de tratamento ou controle de efluentes deverão apresentar ao órgão ambiental licenciador projeto compatível com o disposto no caput deste artigo" (parágrafo único).

Ressalta-se que também houve preocupação em se considerar irregularidade ambiental junto a Norma Estadual (Lei Estadual 3.802/2012), a introdução de doenças e parasitos no ambiente natural e/ou na aquicultura, originais de outras bacias

hidrográficas (art. 7º, inciso III). Além disto, são mencionadas as exigências sobre a "adoção de medidas econômicas e tecnologicamente viáveis de prevenção e controle de fuga das espécies cultivadas, devendo estas medidas constarem obrigatoriamente como condicionantes das licenças emitidas" (art. 19 da Resolução CONAMA 413/2009).

Sobre o não cumprimento de medidas e exigências de enquadramento legal, bem como do não atendimento das determinações estabelecidas pelo órgão ambiental competente, enquadram-se e submetem-se os responsáveis às medidas punitivas de acordo com legislação. O Decreto Estadual 10.028/1987 em seu art. 41 deixa bem claro que as pessoas físicas ou jurídicas que causarem poluição da água, do ar, do solo que venham promover qualquer forma de degradação do meio ambiente no território do estado, ou que infringirem qualquer dispositivo estabelecidos em regulamentos e demais normas decorrentes, estarão sujeitos às penalidades de advertência, multas e indenizações, além de outras restrições previstas. Além disso, as ações penais para os infratores ao meio ambiente estão previstas pela Lei 9.605/1998, que "dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente".

3.2 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA AQUICULTURA E COMPETÊNCIA LEGAL PARA A SUA REGULARIZAÇÃO

O licenciamento ambiental é um procedimento pelo qual o órgão ambiental competente permite a "construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental" (art. 10 da Lei 6.938/1998), sendo que para qualquer atividade passível de gerar impacto ambiental, são estabelecidos instrumentos de controle, como a avaliação de impactos (art. 9º, inciso III).

Ao estado do Amazonas segundo o art. 2º, parágrafo único da Lei Estadual 2.713/2001, foi instituído o IPAAM como:

"a entidade responsável pela execução da política de proteção à fauna aquática e de desenvolvimento da pesca e aquicultura

sustentável do estado, onde está compreendida, dentre outros, o licenciamento, regulamentação, orientação, monitoramento e fiscalização das atividades de captura, extração, coleta, transporte, conservação, transformação, beneficiamento, cultivo, industrialização, comercialização e outros serviços relacionados à pesca, visando à conservação e o uso sustentável dos recursos pesqueiros e também no que diz respeito ao controle, proteção e recuperação dos recursos hídricos".

No que tange aos mecanismos legais e especificações para a classificação dos procedimentos para compatibilização do processo de licenciamento, definido pelo art. 4º da Resolução CONAMA 001/1986, foi implementada a Resolução CONAMA 413/2009 como instrumento para se estabelecer normas e critérios para o licenciamento da aquicultura (art. 1º), com procedimentos que se aplicam para qualquer nível de competência da atividade e empreendimentos de aquicultura, sem prejuízo dos processos de licenciamento já disciplinados pelos Estados, Municípios e Distrito Federal em legislações específicas (art. 2º).

Como mecanismo inovador, foi proposto pela Resolução CONAMA 413/2009 a classificação dos empreendimentos de aquicultura de acordo com nove categorias (classes), conforme seu potencial de impacto, como processo de definição de procedimentos para o licenciamento ambiental (art. 6º), em concordância com as modalidades de aquicultura classificadas pela Lei 11.959/2009, no que diz respeito a forma do cultivo (inciso I), a dimensão da área explorada (inciso II), a prática de manejo (inciso III) e a finalidade do empreendimento (inciso IV), nos termos do art. 19 (art. 20).

As distinções de classificação das categorias de classes instituídas pela Resolução CONAMA 413/2009, determinam que o Porte dos Empreendimentos Aquícolas será definido de acordo com a sua área ou volume, para cada atividade (art. 4º) e será estabelecida relação com o Potencial de Severidade das Espécies utilizadas pelo empreendimento, determinada pela relação entre a espécie utilizada e o tipo de sistema de cultivo utilizado pelo empreendimento (art. 5º).

Para a definição dos tipos de espécies é estabelecido duas categorias, sendo estas a autóctone ou nativa; e alóctone ou carnívora, com fator de severidade maior para esta última (anexo I da Resolução CONAMA 413/2009). O sistema de cultivo é definido pelos sistemas extensivo, semi-intensivo e intensivo de produção. Assim, verifica-se como um mecanismo eficiente para classificação do exercício da atividade de maneira mais criteriosa, evitando-se assim a equiparação do potencial de impacto de empreendimentos aquícolas exclusivamente pela relação do seu porte ou tamanho da área utilizada.

Posteriormente, internalizando legalmente esses mecanismos como proposta para o estado do Amazonas, foi implementado através da Lei Estadual 3.785/2012, os critérios para definição do porte mínimo dos empreendimentos aquícolas, que auxiliarão na definição das exigências mínimas para o processo de regularização da atividade, inclusive na apresentação dos estudos ambientais necessários a avaliação de impactos ambientais (art. 28), conforme previstos pela Resolução CONAMA 001/1986.

Para a regularização ambiental, é proposto pela Lei Estadual 3.785/2012 que as atividades de aquicultura de pequeno porte serão dispensadas do licenciamento ambiental estadual, ficando, obrigadas, porém, a realizar o Cadastro de Aquicultura (art. 7º), nos termos do art. 16, parágrafo único, que estabelece a definição de procedimentos e estudos simplificados para as atividades e empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental.

O Cadastro, porém, não dispensa que a atividade continue obrigada ao cumprimento das normas e padrões ambientais definidos nas legislações vigentes, com "os procedimentos específicos para as licenças e autorizações ambientais estaduais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento" (art. 16), ficando ainda a atividade sujeita as fiscalizações exercidas pelos órgãos competentes, nos termos do art. 6º, § 2º.

Ressalta-se que Lei Estadual 3.785/2012, em seu art. 6º, parágrafo único, se preocupa em excluir, no entanto, as atividades consideradas de pequeno porte que: seja resultante do uso alternativo de áreas de

exploração mineral para a atividade de aquicultura na forma de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD (inciso I); necessidade de supressão vegetal na área a ser utilizada (inciso II); proponha a construção de novos barramentos de cursos d'água com finalidade de uso para criação de organismos aquáticos (inciso III); sejam empreendimentos produtores de formas jovens de organismos aquáticos (inciso IV); sejam utilizadas espécies com elevado (médio e alto) potencial de severidade em condições de cultivo na sua forma intensiva e super-intensiva (inciso V).

Entende-se que a iniciativa legal sobre a criação e implementação do Cadastro de Aquicultura é definida pela Resolução CONAMA 413/2009 em seu art. 6º, § 1º, ao propor que "os empreendimentos aquícolas de pequeno porte, independentemente do potencial de severidade das espécies e os de médio porte com baixo potencial de severidade das espécies poderão, a critério do órgão ambiental licenciador, ser licenciados por meio de procedimento simplificado de licenciamento ambiental".

A mesma Resolução CONAMA 413/2009 também trata especificamente sobre a autorização da construção de barramentos de cursos d'água para a atividade de aquicultura. Em seu art. 6º, § 1º, inciso III, é especificado que empreendimento de pequeno porte e baixo potencial de impactos somente poderão ser licenciados por meio de procedimento simplificado no caso em que não demande a construção de barragens. Possivelmente houve a apropriação dentro da prerrogativa legal para uso deste critério para o controle de construção de barragens no estado do Amazonas em função da Resolução Federal.

Há também preocupação sobre os aspectos relacionados a segurança das estruturas, vistas como de risco potencial para propagação de impactos ambientais. A Lei Estadual 3.802/2012, condicionalmente a este fator, determina, em consideração a provação da licença ambiental de piscicultor, que se deverá levar em conta estes riscos potenciais de impactos ambientais (art. 13). A mesma Lei Estadual, em seu art. 14, estabelece que as construções destinadas à aquicultura deverão oferecer solidez necessária à contenção de água, que garanta a sua estabilidade por período compatível com o risco ambiental derivado do seu eventual

rompimento (inciso I) e proteção dos taludes contra a erosão (inciso II).

Estas medidas estão apoiadas e refletem o que determina a Resolução CONAMA 413/2009, que estabelece em seu art. 20, que "o órgão ambiental licenciador exigirá a adoção de padrões construtivos viáveis que reduzam as possibilidades de erosão e rompimento de taludes em caso de empreendimentos aquícolas em ambiente terrestre", além de determinar que "no encerramento das atividades de aquicultura deverá ser apresentado ao órgão ambiental um Plano de Desativação e Recuperação, com cronograma de execução" (art. 21), demonstrando assim a preocupação legal de se controlar fatores de risco ambiental em todas as fases do projeto aquícola.

Sobre a construção de barragens, identificou-se junto a Resolução CEMAAM 001/2008, que fica proibida a instalação de tal infraestrutura, onde de acordo com o art. 12, § 1º, os empreendimentos formados a partir de barramentos e uso de canais-de-igarapé que se encontram ativos até a data de publicação da referida Lei, ou seja, até 03 de julho de 2008, poderão ter sua licença expedida, desde que seja comprovada a inexistência de alternativa técnica e locacional na propriedade para o projeto executado (inciso V).

3.3 A IMPORTÂNCIA SOCIAL E AMBIENTAL DA AQUICULTURA

A Lei Federal 11.959/2009 em seu art. 21, estabelece que "o Estado concederá o direito de uso de águas e terrenos públicos para o exercício da aquicultura". A Lei também se preocupa em definir em seu art. 23, que "são instrumentos de ordenamento da aquicultura os planos de desenvolvimento da aquicultura, os parques e áreas aquícolas e o Sistema Nacional de Autorização de Uso de Águas da União para fins de aquicultura, conforme definidos em regulamentação específica".

De acordo com o art. 21 da Lei Estadual 3.802/2012, "a aquicultura é declarada atividade econômica e social". Neste sentido, existe o interesse do Estado, por "promover ao máximo possível a desburocratização das atividades administrativas, no sentido de remover obstáculos e entraves dando mais estímulos ao pleno desenvolvimento desta atividade" (art. 25).

Tais estímulos na promoção da simplificação do desenvolvimento da atividade podem ser verificados pela criação e regulamentação do Cadastro de Aquicultura, como tratado nos termos do art. 16, parágrafo único da Lei Estadual 3.785/2012 e art. 6º, § 1º da Resolução CONAMA 413/2009 para empreendimentos considerados de pequeno potencial de impacto.

A Lei Estadual 3.802/2012 em seu art. 22, também firma a atividade de aquicultura como de interesse ambiental, no entanto, desde que contribua para atenuar os impactos ao meio ambiente, em pelo menos uma das seguintes hipóteses: minimizar a pressão sobre estoques pesqueiros sobre-explorados (inciso I); reconstituir ambientes degradados pela ação humana que tenham produzido efeitos lesivos ao meio ambiente (inciso II).

A Norma Estadual remete desta forma, o que é instituído pela Lei Federal 11.959/2009, que classificada a aquicultura como atividade destinada a recomposição ambiental, ou seja, "quando praticada sem finalidade econômica, com o objetivo de repovoamento, por pessoa física ou jurídica legalmente habilitada".

Encontra-se também definido em Lei, as regulamentações sobre autorização da prática da aquicultura em Áreas de Preservação Permanente - APP's. Nota-se assim, o cuidado dirigido à restrição para autorização da implantação de empreendimentos aquícolas nas áreas de proteção especiais, como as faixas de proteção ambiental de zonas ecologicamente sensíveis, tais como as áreas adjacentes a rios, lagoas, lagos e açudes, observando o que é contido no art. 4º da Lei Federal 12.651/2012, que "dispõe sobre a proteção da vegetação nativa" e nas demais legislações pertinentes que dispõem sobre as APP's.

Observa-se porém um tratamento especial quanto à prática da aquicultura e a infraestrutura a ela associada em áreas ambientais consideradas restritas, onde conforme o § 6, art. 4º da Lei Federal 12.651/2012, a atividade aquícola poderá ser desenvolvida em faixas marginais de curso d'água natural (art. 4º, inciso I), bem como no entorno de lagos e lagoas naturais (art. 4º, inciso II), desde que atenda, entre outras exigências, a adoção de "práticas sustentáveis de manejo de solo e água e de recursos hídricos, garantindo sua qualidade e quantidade, de acordo com norma dos

Conselhos Estaduais de Meio Ambiente" (art. 4º, § 6, inciso I).

Tais benefícios e privilégios refletidos na permissividade da legislação federal em autorizar a prática da aquicultura em áreas consideradas de estimado valor ecológico, somente ressalta a sua importância como atividade econômica e social, que tem função superior na sua proposta socioambiental em detrimento das potenciais perdas ambientais consequentes.

4. CONCLUSÕES

Através do levantamento realizado foi possível verificar a importância do uso da legislação como ferramenta de regulação e controle do acesso aos recursos naturais no Brasil, em especial aqueles que dizem respeito ao uso da água para a aquicultura e controle do lançamento de efluentes advindos desta atividade. Por meio da pesquisa das normas, pôde-se observar a existência de disposições legais em vigência para a autorização do ordenamento da prática da aquicultura, que abordam definições, restrições e regulações para o acesso aos recursos hídricos e sua utilização para o desenvolvimento do setor, tais como o uso de rios e lagos, bem como a fauna aquática a ele associada.

De modo restritivo, a legislação aborda aspectos relacionados à regulação da atividade aquícola, principalmente no que diz respeito à introdução de espécies exóticas ou alóctones nos ambientes, além do risco potencial e efetivo do lançamento de agentes poluidores fora dos padrões estabelecidos, no qual considera-se tais práticas definidas como irregularidades ambientais. Regionalmente, o estado do Amazonas inclui ainda como fator de irregularidade, a introdução de doenças e parasitos no ambiente natural ou nas aquiculturas.

Sobre a regularização, é definido que esta é considerada uma atividade passível de licenciamento ambiental, a qual tem seu exercício condicionado ao processo de autorização junto ao órgão ambiental competente, neste caso o Órgão Estadual de Meio Ambiente, que exigirá através de procedimento administrativo e documentação mínima para o licenciamento. Quanto ao estímulo para o desenvolvimento do setor, observa-se um esforço em nível Federal e devidamente apropriado em nível Estadual, quanto à simplificação e agilização no

processo de desembaraço no licenciamento, através da implementação da modalidade de regularização através do Cadastro de Aquicultura, para empreendimentos considerados de pequeno porte e baixo potencial de impacto ao meio ambiente. Tal esforço está relacionado ao reconhecimento junto à legislação, da função econômica, social e ambiental da atividade aquícola, que recebe legitimidade para seu desenvolvimento, de forma a se promover estímulo para sua contribuição como fonte de produção de alimento e geração de emprego, além de ser um mecanismo importante para a minimização de pressão sobre estoques pesqueiros.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, J. R. Gestão Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável. Ed. Thex. Rio de Janeiro, 2006, p. 495-496.
- [2] Amazonas. Decreto Estadual nº. 10.028, de 04 de fevereiro de 1987. Dispõe sobre a regulamentação da Lei nº. 1.532, de 06 de julho de 1982. Diário Oficial do Estado do Amazonas. Manaus, 1987.
- [3] Amazonas. Lei Estadual nº. 2.713, de 28 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a política de proteção à fauna aquática e de desenvolvimento da pesca e aquíicultura sustentável no Estado do Amazonas. Diário Oficial do Estado do Amazonas. Manaus, 2001.
- [4] Amazonas. Lei Estadual nº. 3.785, de 24 de julho de 2012. Dispõe sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas, revoga a Lei n. 3.219, de 28 de dezembro de 2007, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Amazonas. Manaus, 2012.
- [5] Amazonas. Lei Estadual nº. 3.802, de 29 de agosto de 2012. Disciplina a atividade de aquíicultura no Estado do Amazonas e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Amazonas. Manaus, 2012.
- [6] Amazonas. Resolução Cemaam nº. 001, de 03 de julho de 2008. Estabelece normas e procedimentos para regularização ambiental de tanques, viveiros, barragens, pequenos reservatórios, canais de igarapés e tanques rede destinados para a aquíicultura no Estado do Amazonas. Diário Oficial do Estado do Amazonas. Manaus, 2008.
- [7] Arraes, A. C. R. A. Análise da legislação ambiental aquícola do Estado do Tocantins e sua relação com a Legislação Federal relacionada a atividade aquícola. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, 2010. 39p.
- Em relação às Leis, intrinsecamente, não foi observada nenhuma irregularidade hierárquica entre as normas (Constituição, Leis, Decretos, Portarias e Instruções Normativas, respectivamente) no que se refere à regulamentação da atividade aquícola. Foi possível observar através da legislação correlata à atividade, a preocupação regulamentar no sentido de se sustentar e complementar as Leis Federais, acrescentando temas e critérios de regularização para o direcionamento do desenvolvimento do setor de acordo com as características regionais do estado do Amazonas.
- [8] Boyd, C. E. Guidelines for aquaculture effluent management at the farm-level. Aquaculture n. 226, p. 101-112, 2003.
- [9] Boyd, C. E.; LIM, C.; Queiroz, J. F.; Salie, K.; Wet, L. & Mcnevin, A. Best Management Practices for Responsible Aquaculture. Aquaculture CRSP, Oregon State University, Corvallis, Oregon, v. 1, 2008. 47p.
- [10] Brasil. Decreto Federal nº. 4.895, de 26 de novembro de 2003. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquíicultura. Diário Oficial da União. Brasil, 2003.
- [11] Brasil. Lei Federal nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasil, 1981.
- [12] Brasil. Lei Federal nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasil, 1998.
- [13] Brasil. Lei Federal nº. 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº. 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasil, 2009.
- [14] Castilho, G. G. Pereira, L. A. & PIE, M. R. Aquíicultura, segurança alimentar sanidade e meio ambiente. In: Ostrensky A., Borghetti J. R & Soto D. (eds.) Estudo setorial para consolidação de uma aquíicultura sustentável no Brasil. 2007, Curitiba, p. 223-241.
- [15] Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente). RESOLUÇÃO CONAMA nº. 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece diretrizes gerais

para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União. Brasil, 1986.

[16] Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente). RESOLUÇÃO CONAMA nº. 237, de 19 de dezembro de 1997. Estabelece Revisão de procedimentos e critérios utilizados em licenciamento ambiental. Diário Oficial da União. Brasil, 1997.

[17] Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente). RESOLUÇÃO CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasil, 2005.

[18] Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente). RESOLUÇÃO CONAMA nº. 413, de 26 de junho de 2009. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasil, 2009.

[19] Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente). RESOLUÇÃO CONAMA nº. 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa

e altera a Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-Conama. Diário Oficial da União. Brasil, 2011.

[20] Gonçalves, T. G. Aquicultura, meio ambiente e legislação. São Paulo: Annablume, 2002, 161p.

[21] Mugg, J. S. A.; Serrano, A.; Liberti, A. & Rice, M. A. Aquaculture Effluents: A Guide for the water Quality Regulators and Aquaculturists. NRAC Publication, No.00-003, 2007. 12p.

[22] Oliveira, R. C. O panorama da aquicultura no Brasil: A prática com foco na sustentabilidade. Revista INTERTOX de toxicologia, risco ambiental e sociedade, v.2, n1, fev., 2009.

[23] Ottinger, M.; Clauss, K. C. & Kuenzer, C. Aquaculture: Relevance, distribution, impacts and spatial assessments – A review. Ocean & Coastal Management 119, 2016, 244-266p.

[24] Pádua, H. B. A poluição gerada pela aquicultura. Ed. Revisada e Atualizada. 11p. 2003.

[25] Tiago, G. G. & Giancesella, S. M. F. O uso da água pela aquicultura: estratégias e ferramentas de implementação de gestão. B. Inst. Pesca, São Paulo, 29(1): 1 – 8. 2003.

Capítulo 19

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO SÃO FRANCISCO COM FINS DE BALNEABILIDADE NAS LOCALIDADES BAIANAS DE PAULO AFONSO E GLÓRIA

Luiz Antonio Pimentel Cavalcanti

Érika Caroline dos Santos Carvalho

Maria Gabriela da Silva Cavalcanti

Mônica Cavalcanti Pedrosa Brandão

Alberto Brandão Torres Neto

Resumo: O uso das águas do Rio São Francisco para fins de recreação está interligada ao desenvolvimento da atividade turística e socioeconômica da região. Entretanto, a constante degradação ambiental dos cursos hídricos por meio da contaminação por efluentes domésticos e industriais sem o tratamento prévio, vem alterando significativamente a qualidade da água, proporcionando aos banhistas, riscos à saúde devido à poluição que leva às infecções, doenças e até morte. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água do Rio São Francisco nas localidades de Paulo Afonso e Nova Glória, ambas situadas no estado da Bahia. Foram avaliados e classificados com base nos resultados de análises bacteriológicas referentes a *E.coli* e Coliformes Totais, além de análises físico-químicas conforme estabelecido pela Resolução do CONAMA 274/2000 e a 430/2011. Os resultados obtidos mostraram que nas duas localidades avaliadas as condições balneabilidade são apropriadas e que o acompanhamento deve ser realizado continuamente visando garantir a saúde da população que utiliza o balneário para atividades de recreação.

Palavras Chave: Qualidade de águas; Águas para Recreação; Monitoramento.

1. INTRODUÇÃO

A água e suas inúmeras aplicações são indispensáveis no cotidiano humano, onde podemos destacar o abastecimento público e industrial, a irrigação, a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação, bem como a preservação da vida aquática (SILVA et al., 2015).

A degradação dos cursos hídricos devido às ações da atividade humana associada ao crescimento populacional e ao incremento da produção industrial tem chamado a atenção de especialistas do mundo para crise hídrica que se instalou na última década (ALVES et al., 2012). Os rios, historicamente, tornaram-se depositários de resíduos e poluentes como esgoto doméstico, rejeitos das atividades agropecuárias e industriais que contribuem negativamente com o aumento da carga orgânica e materiais químicos sintéticos e dificultam o processo de autodepuração do ambiente aquático (BARRETO et al., 2013).

Nos Estados do Nordeste do Brasil devido às altas temperaturas a utilização de recursos hídricos para fins de recreação tem ampla demanda como alternativa de lazer e forma de amenizar o calor (SILVA et al., 2015). O impacto do turismo refere-se ao conjunto de ações, modificações e eventos provocados pelo desenvolvimento de atividades humanas em determinado ambiente que alteram propriedades físicas, químicas e/ou biológicas, como por exemplo, a biota, condições sanitárias e estéticas, a qualidade dos recursos ambientais (MORAES e CRUZ, 2015).

Segundo a CETESB (2015), a balneabilidade é definida como critério para o controle da qualidade da água com fins recreacionais de contato primário. Os parâmetros para avaliar a qualidade da água, são baseados em microrganismos indicadores de coliforme totais e fecais, como por exemplo a *E. coli*. Os valores obtidos são comparados com os padrões preestabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 274 DE 29 DE NOVEMBRO 2000, na qual, é possível identificar as condições de balneabilidade em um determinado local, sendo este subdividido em classes para uma melhor orientação.

Essas ações antrópicas podem afetar a qualidade do ambiente para os organismos aquáticos ou mesmo para a saúde humana, por meio da ingestão de águas contaminadas. As últimas décadas foram marcadas pela crescente preocupação com o efeito das

atividades humanas sobre o meio ambiente. A sociedade organizada está cada vez menos tolerante aos problemas associados à poluição hídrica (BRAGA et al., 2005).

As doenças relacionadas às águas contaminadas geram elevados custos aos cofres públicos, devido aos banhistas ficarem expostos a microrganismos patogênicos, como por exemplo os vírus, bactérias, fungos, protozoários e até ovos de helmintos. É válido ressaltar que as pessoas mais acometidas para desenvolver as doenças são crianças e idosos, ou pessoas com baixa imunidade que forem expostos as águas contaminadas (MORAES e CRUZ, 2015).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água do Rio São Francisco com fins de balneabilidade nas localidades de Paulo Afonso e Glória, área utilizada por turistas e população local para prática de atividades de recreação e lazer.

2. OBJETIVO

Avaliar a qualidade com relação a variáveis físicas, químicas e biológicas das águas do Rio São Francisco nos Balneários da Praia na cidade de Paulo Afonso e Canto das Águas na cidade de Glória para fins de balneabilidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada nos municípios de Paulo Afonso e de Glória, ambas situadas no sertão da Bahia. Paulo Afonso foi emancipado em 28 de julho de 1958 do município de Glória. O primeiro corresponde a uma área de 1.545,192 quilômetros quadrados e sua população é de 119.930 habitantes. Glória corresponde a uma área de 1.566,609 quilômetros quadrados e sua população é de 15.810 habitantes, de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2016.

O local onde o estudo foi realizado corresponde ao balneário de Paulo Afonso, conhecido popularmente como "Praia" e o balneário Canto das Águas da Cidade de Glória, conhecido popularmente como "Orla de Glória". O espaço analisado é utilizado para diversas atividades humanas, como recreação, navegação, pesca e banho, sendo

importante uma avaliação correspondente a balneabilidade.

3.2 PROCEDIMENTO DE COLETA

Foram coletadas 40 amostras de água do rio São Francisco no total, durante o período de janeiro a março de 2017, sendo realizadas 20 coletas de amostras por localidade, onde dez delas foram destinadas para análise físico-química e dez para análise microbiológica.

Utilizaram-se frascos de polietileno com capacidade de 400 mL com tampa rosqueável contendo em seu interior de 4 a 6 gotas de EDTA, visando à preservação das características da amostra. Para a realização da coleta da análise bacteriológica, os frascos foram esterilizados em temperatura de 121°C por 15 minutos em autoclave. Já aqueles utilizados para as análises físico-químicas correspondentes as variáveis cor, pH e turbidez não necessitaram de esterilização, pois as condições do frasco não interferem nos resultados obtidos, sendo este apenas higienizado com água e sabão neutro.

As coletas foram realizadas as margens do Rio São Francisco e selecionadas de acordo

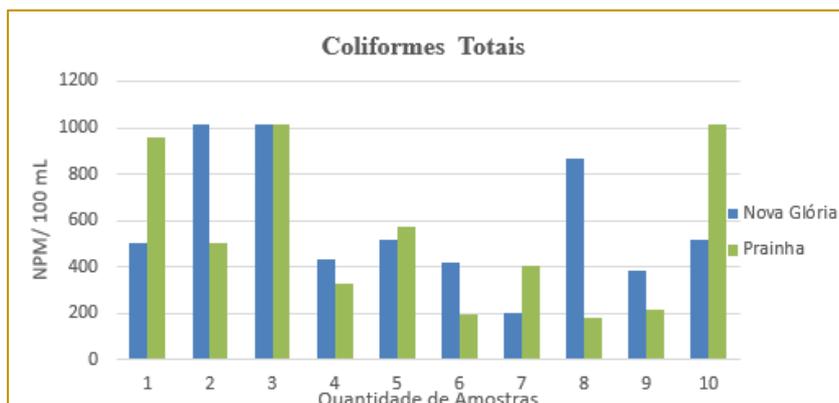
com a frequência dos banhistas, situado na zona urbana da cidade de Paulo Afonso e Glória, precisamente no local conhecido como “prainha” e no balneário “canto das águas”, após coleta as amostras foram identificadas e em seguida levadas ao laboratório regional de Paulo Afonso da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A (EMBASA) para análise.

Foram realizadas análises das variáveis físico-químicas como cor, pH e turbidez e análises bacteriológicas para identificação de microrganismos tais como: Coliformes totais e *Escherichia coli*. A metodologia de análise e de coleta das amostras segue as recomendações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (EATON et al., 2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme pode ser observado nos resultados das análises obtidas (Gráfico 1), os balneários escolhidos, pode-se constatar que em 80 % das amostras se apresentaram dentro das classificações de balneabilidade para coliformes totais estabelecida pela Resolução CONAMA N^o 274/2000, correspondente ao período de janeiro a março.

Gráfico 1: Variações de Coliformes Totais nos pontos de amostragem em Paulo Afonso e Glória- BA.



Fonte: Autoria própria, 2017

É válido ressaltar que não houve diferenças significativas nos pontos coletados referentes a presença de coliformes totais, uma vez que, a indicação de coliformes totais também pode indicar que a água está com altas taxas de concentração de matéria orgânica entre outros fatores que não contraindiquem de forma temporária ou permanentemente o uso recreacional, sendo necessário uma pesquisa para detalhar informações à respeito. Entretanto, a elevada concentração de

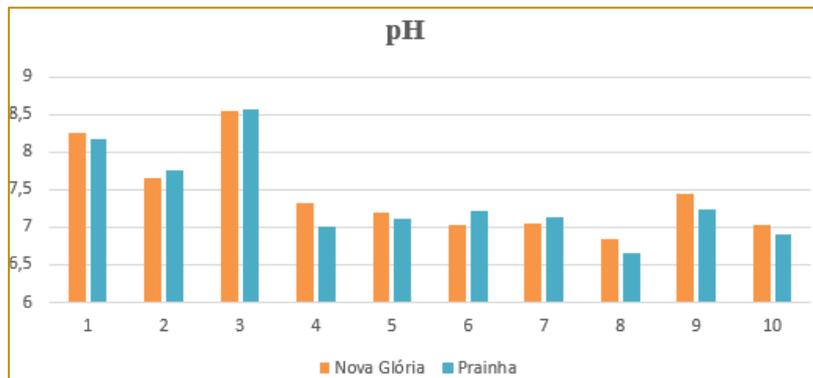
coliformes totais, serve como alerta para a existência de fontes de poluição e sugere a continuidade do monitoramento, uma vez que pode no futuro causar eutrofização nos pontos descritos, sendo que, a análise de uma amostra apenas relata sobre a qualidade e disposição no momento da coleta.

De acordo com a Resolução CONAMA N^o 274/ 2000 o pH para águas recreacionais de contato primário ou consumo, deve

corresponder a uma faixa de pH de 6,0 a 9,0, na qual, não ocasionará risco de sanidade. O Gráfico 2 apresenta as variações de pH nos

pontos de amostragem em Paulo Afonso e Glória.

Gráfico 2: Variações do pH nos pontos de amostragem em Paulo Afonso e Glória.



Fonte: Autoria própria, 2017

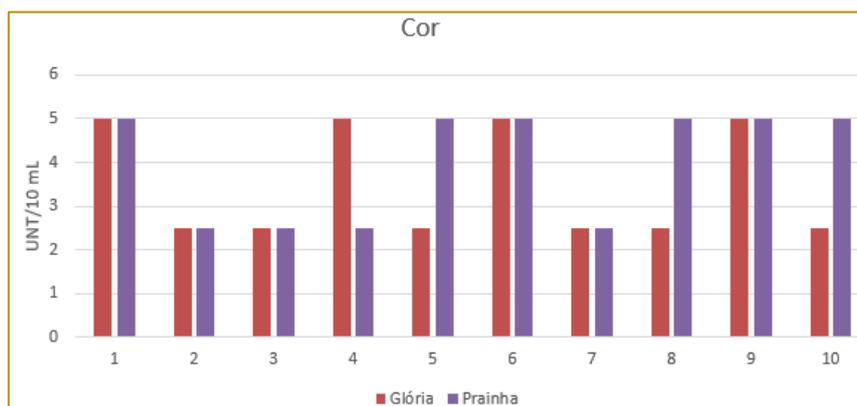
Ao avaliar o Gráfico 2, pode-se constatar que a maioria das amostras se encontram a valores próximos da neutralidade ou levemente alcalinos. Não representando risco a saúde da população que utiliza ambos os balneários para fins de recreação.

A poluição das águas por resíduos industriais, domésticos podem alterar sua flora natural e passarem a ser provavelmente tóxicas, dependendo das substâncias que estão ali

presentes também podem conferir-lhe uma coloração indesejada para recreação dos banhistas devido a suspensão de partículas.

Destaca-se que a cor na água pode ser atribuída de origem vegetal ou mineral, causada por substâncias metálicas, tais como ferro, manganês, algas, plantas aquáticas e protozoários etc. O Gráfico 3 apresenta os resultados para cor das diversas amostras avaliadas.

Gráfico 3: Variações da Cor nos pontos de amostragem em Paulo Afonso e Glória.

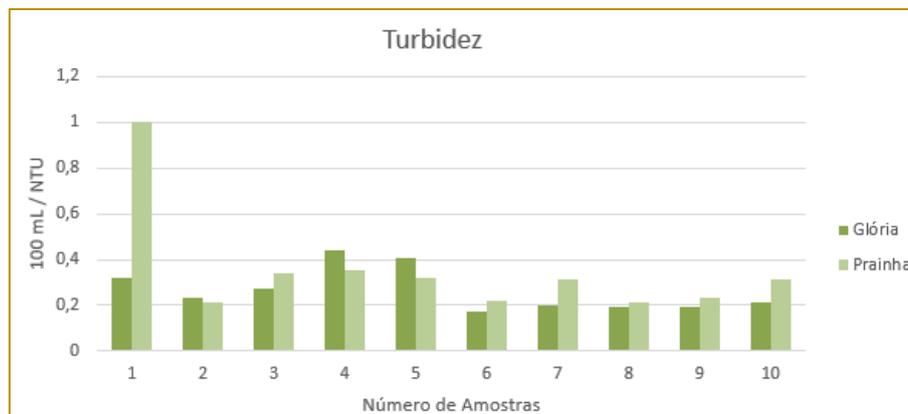


Fonte: Autoria própria, 2017

Os valores obtidos para cor nos pontos de amostragem representados pelo Gráfico 3, variam de 0,0 a 5,0 UNT/10 mL, tais resultados obtidos pelo método de análise das amostras nos locais escolhidos, apresentam-se os resultados dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 430/2011, uma vez que, a cor representa uma característica físico-química voltada para a estética da água seja ela para consumo ou contato primário.

Segundo a CETESB (2011), a turbidez corresponde a diminuição da transparência de uma amostra aquosa devido a presença de partículas em suspensão. Os padrões são estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 430/2011. O Gráfico 4 apresenta os valores para a variável turbidez das amostras avaliadas nos pontos de coleta.

Gráfico 4: Variações da Turbidez nos pontos de amostragem em Paulo Afonso e Glória.



Fonte: Autoria própria, 2017

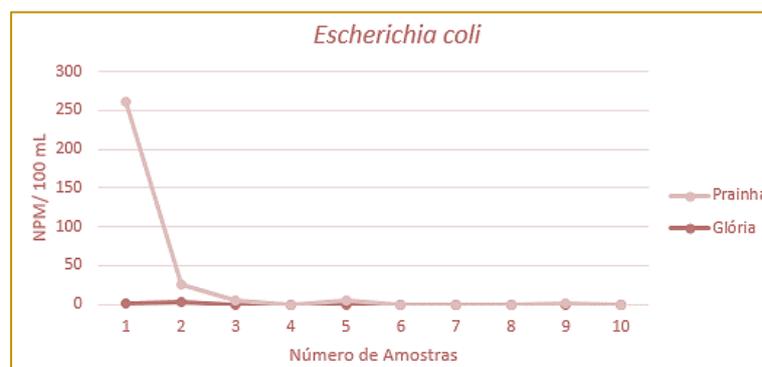
Os valores adquiridos para o parâmetro da Turbidez nos pontos de amostragem representados pelo Gráfico 4, variam de 0,0 a 1,0 UNT conforme dados obtidos das amostras, apresentando-se os resultados dentro dos padrões estabelecidos pela referida Resolução CONAMA 430/2011, uma vez que, é aceitável para água bruta com fins de balneabilidade a turbidez de até 40 UNT.

De acordo com o Ministério da Saúde (2006), os coliformes da classe *Escherichia coli* são

indicadores de presença de microrganismos patogênicos na água de origem fecal.

Os resultados mostraram uma tendência menor na coleta realizada em Glória em que manteve constante os valores para ausência de *Escherichia coli* do que na Prainha, na qual, houve alterações durante as primeiras coletas sendo que, durante a realização de coleta no período de janeiro à março os valores correspondente a coleta da Prainha estabilizam-se.

Gráfico 5: Variações de *Escherichia Coli* nos pontos de amostragem em Paulo Afonso e Glória.



Fonte: Autoria própria, 2017

Porém, a quantidade de *E. Coli* presentes nas amostras coletadas que são apresentadas no Gráfico 5, não representam risco à saúde através do contato primário por organismos patogênicos do tipo *E. Coli* nas localidades escolhidas, sendo válido levar em consideração um estudo mais detalhado sobre tal ocorrência.

Em suma, os resultados obtidos com base nas variáveis avaliadas para Coliformes Totais, *Escherichia Coli*, Cor, turbidez e pH resultará em uma classificação de balneabilidade da Prainha e Glória como satisfatória, devido as coletas representarem em 50% o teor máximo de 1.000 Coliformes totais ou 800 *Escherichia coli* em uma alíquota de 100 mL referente as 10 amostras de cada localidade, colhidas durante o período de janeiro à março no mesmo ponto de coleta.

REFERÊNCIAS

- [1] Alves, I. C. C.; EL-Rabrini, M.; Santos, M. de L. S.; Monteiro, S. de M.; Barbosa, L. P. F.; Guimarães, J. T. F. Qualidade das águas superficiais e avaliação do estado trófico do Rio Arari. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v42n1/a14v42n1.pdf>>. Acesso em: 18 de Nov. 2012.
- [2] Barreto, L. V., Barros, F. M., Bonomo, P., Rocha, F. A., Amorim, J. S., Eutrofização em Rios Brasileiros. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p.2165, 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/biologicas/EUTROFIZACAO.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2016.
- [3] 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 à engenharia ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- [4] Brasil. Ibge, Censo Demográfico. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>>. Acesso em: 23 set. 2017.
- [5] Conama Nº274, 29 de novembro de 2000. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 jan. 2001. Seção 1, p. 266-270.
- [6] Conama nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que avaliar a qualidade da água do Rio São Francisco com fins de balneabilidade nas localidades de Paulo Afonso e Glória através das variáveis físico-químicas e bacteriológicas realizada na região descrita é de suma importância para os banhistas, turistas entre outros que frequentam o meio para que se possa evitar a contaminação por bactérias, fungos, vírus e protozoários. Conforme a interpretação dos dados obtidos e levando em consideração os parâmetros das Resoluções CONAMA 430/2011 e 274/2000, o presente estudo possibilitou uma conclusão a respeito da balneabilidade nas localidades avaliadas, na qual, são consideradas locais apropriados para o contato primário, com sua classe de balneabilidade representada por satisfatória.

Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-Conama. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

[7] Eaton, A. D.; Clesceri, L. S.; Rice, E. W.; Greenberg, A. E.; Franson, M. A. H. (Ed.). Standard methods for the examination of water and wastewater. 21. ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, 2005.

[8] Moraes, K. F., Cruz, M. R., O Ensino da Educação Ambiental. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.10, n.2, p. 928-945, 2015. Disponível em: <www.univali.br/direitoepolitica>. Acesso em: 10 set. 2016.

[9] Schindler, D. W & Smith, V. H., Eutrophication science: where do we go from here? Trends in Ecology and Evolution 24: 201-207. 2009.

[10] Silva, A.M.C., Santos, A. A., Lopes, D. V., Barbosa, G. K. A., Santos, M. G., Silva, M. C., Santos, M. G. C., Santos, N.C.S., Ferreira, P. S., Silva, W. A., Batista, W. P., Levantamento e Avaliação dos Impactos Ambientais na Prainha de Paulo Afonso, Bahia, Área de Uso Recreacional das Águas na Bacia do Rio São Francisco. Paulo Afonso, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/276270081_Levantamento_e_Avaliacao_Dos_Impactos_Ambientais_na_Prainha_de_Paulo_Afonso_Bahia_Area_de_Uso_Recreacional_Das_Aguas_Na_Bacia_do_Rio_Sao_Francisco>. Acesso em: 20 set. 2016.

Capítulo 20

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA INSTALAÇÃO DE PAINÉIS SOLARES EM RESIDÊNCIAS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA COMO FORMA DE AMORTECIMENTO NAS TARIFAS DA ENERGIA ELÉTRICA

Valdécio Santiago Silva

Marcos Alexandre Cavalcante de Araújo

Elaine Costa Almeida Barbosa

Resumo: O uso da energia elétrica tem acompanhado a evolução da humanidade no transcorrer dos anos. Atualmente se trata de um bem que requer a sua produção em quantidade cada vez maior, pois precisa atender a demanda populacional do planeta que cresce desordenadamente e acaba não comportando a sua capacidade de uso, pois os recursos naturais, tem apresentado diariamente limites de tolerância, esgotamento e escassez de suas fontes de abastecimento.

Devido a isso, cresce a busca por fontes alternativas de energias renováveis crescem em larga escala de estudos e de experiências. Isso ocorre na tentativa de suprir as demandas sem trazer danos ao ecossistema nem trazer prejuízos a essa e as próximas gerações. A conversão da energia elétrica em energia solar para uso em residências vem sendo algo crescente, principalmente devido aos constantes aumentos nas tarifas de energias, ao barateamento nos equipamentos de instalação e a possibilidade de financiamento para implantação desse novo sistema. Portanto, foram feitas comparações entre os simuladores disponíveis na internet e o simulador criado a partir da planilha Excel, buscando instigar o esclarecimento sobre a viabilidade na instalação dos painéis fotovoltaicos.

Palavras-chave: Energias renováveis, Incisão solar, Financiamento.

1. INTRODUÇÃO

No início do segundo milênio, algumas fontes energéticas como o uso do vento, da água e da lenha impulsionavam a produção de calor e da força motriz. Posteriormente, em especial nos países industrializados, essas fontes foram substituídas pelo uso do carvão, do petróleo, do gás e da energia nuclear. Porém, foi a partir da década de 70 com o surgimento das crises com o

fornecimento do petróleo que passaram a aumentar as preocupações em descobrir formas diversificadas, economicamente eficientes e que apresentassem maior segurança no fornecimento dos combustíveis para que pudessem suprir a escassez que ameaçava frear o desenvolvimento tecnológico e que fossem menos agressivos ao meio ambiente. Esses fatores revigoraram o interesse pelas fontes renováveis (CASTRO, 2012).

Estudo, realizado pelo Departamento de Energia Lawrence Berkeley National Laboratory na Califórnia, examinou os dados de vendas para quase 23 mil casas em oito estados de 2002 a 2013 mostram que os compradores estão dispostos a pagar mais por casas com painéis solares no telhado. Uma descoberta que pode fortalecer o olhar nos novos consumidores em avaliar o valor das características sustentáveis nas avaliações domiciliares, pois mais proprietários instalaram esses sistemas à medida que o custo da tecnologia solar caiu ao longo da última década.

A partir de meados de 2014, mais de meio milhão de casas tinham sistemas solares, de acordo com o relatório (New York Times, 2015). A busca por aprimoramento e expansão das novas formas de geração da energia elétrica tem instigado pesquisadores de todo o planeta, através de congressos, conferências e acordos internacionais que requerem a visão de um planeta saudável. Algo que vem colocando essa necessidade como prioritária devido à conscientização de que a geração de energia é uma das principais engrenagens, cuja função vem movendo grande parte dos setores do mundo globalizado. A escassez e limitações na geração de energia é algo que tem despertando na humanidade um olhar mais sensível quanto as formas de aproveitamento dos recursos energéticos, pois o planeta apresenta sinais de esgotamento e isso requer novas opções como a de utilização de

recursos renováveis e inesgotáveis, o uso do que seria a energia “limpa”, pois apresentam reduzido impacto ambiental (Declaração final da conferência das nações unidas sobre desenvolvimento sustentável, 2012).

O Brasil é um local com excelente potencial de utilização desse recurso, pois se trata de um país de dimensões continentais, possui uma excelente capacidade de insolação, algo em torno de 15 trilhões de MWh, possui um território extremamente ensolarado que em sua somatória calcula-se mais de 2200 horas de insolação ao ano, algo que propicia significativa vantagem quando comparado aos demais países do planeta (RODRIGUES; MATAJS, 2004).

Apesar de dispor de um significativo potencial energético, no que se refere a ampliação de seu potencial hidrelétrico, o Brasil vem esbarrando em algumas dificuldades dentre elas, os impactos socioambientais, áreas de ocupação quilombolas e indígenas além de requerer alto financiamento para construção dessas usinas, incluindo destruição de reservas florestais, cidades centenárias e habitat de espécies raras. Devido a questões como essas, surgem as oportunidades do uso de alternativas ligadas a bioeletricidade, energia gerada a partir da biomassa, vem sendo apresentadas como um excelente recurso para complementação e substituição das usinas hidrelétricas, por se tratar de algo renovável e em alguns casos, inesgotável. Dentre as opções tidas como renováveis, a utilização das placas fotovoltaicas como alternativa econômica, está conquistando espaço, econômico e comercial no mercado nacional (TOLMASQUIM, 2016).

A palavra “fotovoltaico” tem sua origem do grego photos, que significa luz, e de Volta, nome do físico italiano, Alessandro Giuseppe Antônio Anastácio Volta, que em 1800, anunciou a descoberta da pilha elétrica. O descobrimento do fenômeno de conversão fotovoltaica remete ao ano de 1839 por Alexandre Edmond Becquerel um físico francês que observou o aparecimento da diferença de potenciais nos terminais de células eletroquímicas cuja causa gera a absorção de luz que pode ser convertida em eletricidade através de células fotovoltaicas que são confeccionadas com material semicondutor. A corrente que é produzida passa a ser coletada e processada em inversores eletrônicos que posteriormente é transferido para amortecer a conta de

energia dos consumidores ou até mesmo torna-los totalmente independente das tarifas cobradas pelas operadoras que são responsáveis pelo fornecimento de energia. E esses procedimentos podem gerar nas residências, a liberdade aos aumentos de preços, além de proporcionar um abastecimento de energia limpa, renovável e gratuita, por um período mínimo de vinte anos pois esse é o tempo mínimo de durabilidade dos sistemas fotovoltaicos, além disso é possível fazer uso da sua produção excedente da energia captada para repor a rede elétrica tornando-se um distribuidor de energia (VILLALVA; GAZOLI, 2012).

As células fotovoltaicas possuem em sua estrutura um material semicondutor, o silício, além da adição de substâncias, ditas dopantes, de modo a criar um meio adequado ao estabelecimento do efeito fotovoltaico, que seria o mais adequado a conversão direta da potência associada à radiação solar em potência elétrica. A célula é o menor elemento do sistema fotovoltaico, produzindo tipicamente potências elétricas da ordem de 1,5 W (correspondentes a uma tensão de 0,5 V e uma corrente de 3 A). Para obter potências maiores, as células são ligadas em série e/ou em paralelo, formando módulos (tipicamente com potências da ordem de 50 a 100 W) e painéis fotovoltaicos (com potências superiores) (CASTRO, 2012).

O uso da energia fotovoltaica esteve inicialmente voltado às aplicações espaciais como as observadas em satélites, o uso doméstico teve início através dos relógios e calculadoras, sinais rodoviários e telefones de emergência. Posteriormente, a tecnologia passou a ser alternativa para o atendimento de locais isolados, funcionando em conjunto com baterias (sistemas off-grid). No século XXI, no entanto, foi quando se observou um grande salto na utilização desta tecnologia, sendo aplicada em sistemas conectados à rede, tanto de forma distribuída (pequenas unidades residenciais e comerciais), como centralizada (grandes plantas geradoras). Atualmente, a tecnologia ainda é utilizada em sistemas isolados, porém, a capacidade instalada conectada à rede supera 99% do total necessário (TOLMASQUIM, 2016).

A fabricação dos painéis apresentam alguns impactos relevantes ao meio ambiente. A produção do silício metalúrgico gera a degradação da imagem do local de extração, geração de rejeitos, poluição da água além

de materiais particulados e gases tóxicos que podem agravar o efeito estufa gerando produtos acidificantes no meio ambiente. E sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais desse produto, isso requer a criação de medidas mitigadoras para que haja redução dos impactos socioambientais e um descarte adequado aos subprodutos gerados, com o provável aumento na produção (CARVALHO et al., 2014).

O descarte dos painéis fotovoltaicos ainda é um obstáculo a ser superado. Isso ocorre, devido a carência de empresas especializadas que possam dar destinação aos componentes utilizados em sua confecção, dentre os quais o reaproveitamento do silício, da película encapsulante, do alumínio e do vidro (ABINEE, 2012).

Finalmente, cuidados devem ser tomados também ao final da vida útil dos módulos na etapa de deposição ou reciclagem, especialmente no caso de módulos contendo pequenas

partículas de metais tóxicos, a fim de que essas substâncias não sejam liberadas para o meio

ambiente.

Diante da presente exposição, o trabalho tem como objetivo analisar e apresentar dados sobre as vantagens na possibilidade da mudança dos sistemas de abastecimento da rede elétrica, tradicionais por sistemas fotovoltaicos.

2. METODOLOGIA

O levantamento das informações, foram feitos através da simulação de dados técnicos e econômicos para a avaliação da viabilidade da conversão de energia solar em elétrica a partir de sistemas fotovoltaicos como geradores distribuídos nas residências do cenário urbano da cidade de João Pessoa. Esse projeto visa fazer uma análise que possa proporcionar esclarecimento aos

consumidores sobre a implantação desses modelos; de forma a gerar algum incentivo sobre os

benefícios que podem ser obtidos pela economia gerada. Pois esse tipo de sistema pode ser uma excelente alternativa de investimento onde cada usuário será capaz de gerar sua própria energia e o excedente

será compartilhado com a distribuidora em forma de crédito que poderão ser trocados por descontos nas contas de luz. Tal avaliação será feita através do estudo de levantamentos e simulações de quatro casos o A, B, C e D, conforme o padrão de consumo e dessa forma, seja possível simular algumas realidades existentes na cidade.

2.1. VIABILIDADE DE USO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

Em tempos de escassez de recursos naturais e aumentos constatados nos preços das tarifas de energia que oscilam gradativamente a cada mês, a possibilidade de instalação dos sistemas

fotovoltaicos nas residências surge como uma excelente alternativa aos consumidores que querem amortecer os valores destas tarifas além de fazer uso de uma energia limpa, econômica e renovável que pode gerar créditos excedentes que serão devolvidos aos seus consumidores e geradores criando dessa forma uma nova forma de economia sustentável.

2.1.1. TIPOS DE SISTEMAS

São dois os modelos de sistemas fotovoltaicos mais utilizados nas residências. Existem aqueles que são conectados diretamente à rede elétrica (Fig. 1 – on-grid), esse permite que a eletricidade gerada reduza de forma parcial ou total o consumo na rede local durante o dia, porém a noite seriam utilizados os créditos gerados pelos excedentes na distribuidora de energia.

Existem também os sistemas que utilizam o excedente da injeção solar de abastecimento nas

baterias solares ao qual devolve esse excedente conforme necessidade, são os chamados de sistemas isolados, (Fig. 2 – off-grid), esses por requerer o uso de baterias são pouco indicados para utilização em áreas urbanas, devido aos custos serem mais elevados e por necessitarem do uso das baterias que possuem tempo de vida útil bem mais limitada. Destacando que o custo dos equipamentos, devem ser somados aos custos de logística, mão de obra e transporte, que elevam significativamente o custo final. PINHO; GALDINO (2012).

Figura 1. Sistema on-grid. Fonte: www.d-solarsystems.com/autoconsumo

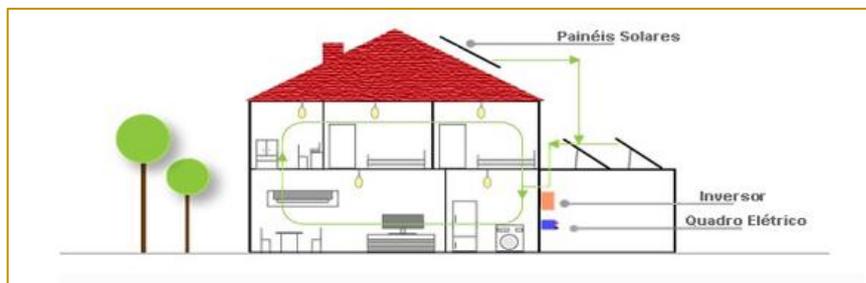


Figura 2. Sistema off-grid. Fonte: www.d-solarsystems.com/autoconsumo.



2.2. SIMULAÇÃO DE DADOS

Para esse material foram feitas simulações de dados da irradiação solar, potencial fotovoltaicos, médias anuais, perspectiva de orientação e inclinação para instalação dos painéis além de análise da média dos valores registrados em fatura de quatro casos distintos, tentando assemelhar-se ao nível de consumo por residências na cidade de João Pessoa. Como no caso A com consumo mensal a partir de 150 Kwh, o caso B com consumo mensal 300 Kwh, o caso C com consumo mensal 600 Kwh, e o caso D com consumo mensal de 1.000 Kwh, projetando assim, modelos de referências.

2.3. FINANCIAMENTO

A adesão de novos clientes na utilização do modelo on-grid vem crescendo devido aos avanços tecnológico e isso tem refletido na diminuição dos valores com os custos da aquisição e instalação dos painéis. Um outro fator que também vem impulsionando essa adesão são as possibilidades de financiamentos feitos por bancos e financeiras, tornando possível fazer simulações sobre investimento e retorno dos valores na instalação desses projetos. As propostas

de financiamento trazem como possibilidade a redução do investimento imediato do

consumidor, gerando um pagamento gradativo com taxas que variam entre 1,5% e 2,5% ao mês por um prazo para quitação que pode se entender até 240 meses.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas simulações feitas para elaboração deste artigo, foram utilizadas médias de consumo dos últimos doze meses, separados por cada um dos casos A, B, C e D. Para gerar esse comparativo foi utilizada como ferramenta os simuladores que estão disponíveis nos sites da Neosolar e da Portal Solar que geram resultados a partir da digitação de dados de consumo mensal e da localização da cidade a qual se deseja

implantar o sistema solar fotovoltaico.

Porém, apesar de trazer em seus resultados o dimensionamento do espaço a ser utilizado,

número de módulos a serem instalados e estimativa de investimento, essas simulações não apresentam os reais valores dos equipamentos utilizados nem de qual forma, ou seja, quais os cálculos são utilizados para se chegar aos resultados, quais os equipamentos, valores individuais, etc. No segundo caso houve a confecção de uma planilha no programa Excel que traz de forma detalhada todos os valores a serem investidos, visando gerar uma média dos cálculos e dos gastos de energia em comparativo com a quantidade de insolação para que haja a projeção dos equipamentos que serão utilizados em cada residência. Para estes cálculos foi utilizada a plataforma IDEAL – Instituto para Desenvolvimento de Energias Alternativas na América Latina que serve como auxílio nos cálculos para projeção da inclinação dos painéis, buscando melhor aproveitamento da incidência dos raios solares durante todo o ano. Também foram utilizados modelos de painéis e conversores com base na qualidade, na aceitação e na média de preços de mercado

3.1. SIMULAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA FOTOVOLTAICOS.

Essa simulação tem como objetivo esclarecer alguns termos e fatores importantes que devem ser considerados na instalação dos sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica das

residências.

3.1.1. SIMULAÇÕES FEITAS ATRAVÉS DE SITES

São informações que podem ser geradas diretamente nos sites que estão disponíveis no Portal Solar (Tab. 1) e na Neosolar (Tab. 2). São programas que estão acessíveis de forma

gratuita onde qualquer usuário pode fazer suas simulações.

Tabela 1. Dados da base PORTAL SOLAR.

Casos	A	B	C	D
Potência Elétrica (KW)	150	300	600	1.000
Potência (KWp)	1,12	2,24	4,48	7,46
Área ocupada (m ²)	8,96	17,91	35,82	59,7
número de módulos	4	9	17	29
Produção anual (KWh)	1.800	3.600	7.200	12.000
Estimativa de investimento sem o valor da instalação (R\$)	9520 até 10.976,00	13664 até 16.800,00	25088 até 31.808,00	35808 até 43.268,00

Fonte: www.portalsolar.com.br/calculo-solar

Tabela 2. Dados da base NEOSOLAR.

Casos	A	B	C	D
Potência Elétrica (KW)	150	300	600	1.000
Potência (KWp)	0,87	2,17	4,77	8,25
Área ocupada (m ²)	6,12	15,19	33,42	57,73
Número de módulos	3	8	17	30
Produção Anual (KWh)	1.208	3.000	6.600	11.400
Estimativa de investimento sem o valor da instalação (R\$)	5679,73 até 8.583,28	13022,42 até 16.495,06	25784,38 até 33.424,20	41237,65 até 56.083,20

Fonte: Www.Neosolar.Com.Br/Simulador-Solar-Calculadora

3.1.2. MEDIÇÕES DE RADIAÇÃO SOLAR

Cálculo adquirido através da simulação no site do CRESESB-CEPEL (Tab. 3), que é utilizado pelos profissionais para realização

de estudo sobre a possível viabilidade de uso dos painéis fotovoltaicos de forma a garantir um maior aproveitamento nos cálculos de incidência solar ao longo do ano.

Tabela 3. Dados da base Sundata do CRESESB.

Radiação solar (KWh/m ²) em função do ângulo de inclinação em João Pessoa-PB				
	Plano Horizontal 0° N	Ângulo igual a latitude 7° N	Maior Média Anual 5° N	Maior mínimo Mensal 16° N
Janeiro	5,36	5,15	5,21	4,8
Fevereiro	5,72	5,58	5,63	5,33
Março	5,5	5,5	5,5	5,4
Abril	5,03	5,16	5,13	5,24
Mai	5,06	5,32	5,25	5,57
Junho	4,28	4,54	4,47	4,79
Julho	4,56	4,81	4,75	5,06
Agosto	5,39	5,59	5,54	5,76
Setembro	5,69	5,75	5,74	5,73
Outubro	6,42	6,31	6,35	6,06
Novembro	6,61	6,34	6,43	5,91
Dezembro	6,33	6,02	6,11	5,54
Média	5,5	5,51	5,51	5,43

Fonte: www.cresesb.cepel.br.

3.1.3. SIMULAÇÃO FEITA ATRAVÉS DA PLANILHA EXCEL

Planilha dinâmica que permite a projeção dos principais cálculos, a partir da digitação

das taxas de consumo mensal, desde que estejam dentro das médias apresentadas em cada caso (Tab. 4). Foi criada com o objetivo de esclarecimento dos investimentos.

Tabela 4. Dados projetados no Excel.

Casos	A	B	C	D
Consumo mensal de Rede Monofásica (KWh)	150	300	600	1.000
Média Anual (CRESERB)	5,5	5,5	5,5	5,5
Número de módulos	3	7	14	24
Capacidade de produção dia (Wp)	727	1636	3455	5879
(Wp) (Fronius 220V)	1600	2140	3455	5879
Instalação				
Painéis que serão utilizadas(R\$)	3.030,30	6.818,18	14.393,94	24.494,95
Inversor Fronius 220V (R\$)	3.000,00	5.000,00	7.000,00	9.000,00
Estrutura metálica para fixação (R\$)	1.500,00	2.000,00	2.500,00	3.000,00
Quadros, condutores, distribuidores e disjuntores (R\$)	800,00	1.000,00	1.500,00	2.000,00
Mão de obra (+ 30% sobre o valor das peças) (R\$)	2.499,09	4.445,45	7.618,18	11.548,48
Estimativa de investimento com instalação (R\$)	10.829,39	19.263,64	33.012,12	50.043,43

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 5. Dados de simulação do orçamento

Casos	A	B	C	D
Potência Elétrica (KW)	150	300	600	1.000
Painéis que serão utilizadas (R\$)	3.030,30	6.818,18	14.393,94	24.494,95
Inversor Fronius 220V (R\$)	3.000,00	5.000,00	7.000,00	9.000,00
Estrutura metálica para fixação (R\$)	1.500,00	2.000,00	2.500,00	3.000,00
Quadros, condutores, distribuidores e disjuntores (R\$)	800,00	1.000,00	1.500,00	2.000,00
Mão de obra (+ 30% sobre o valor das peças) (R\$)	2.499,09	4.445,45	7.618,18	11.548,48

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.1.2 . RETORNO DO INVESTIMENTO

Para realização do payback (cálculo de retorno do investimento), foram observados o tempo de vida útil dos painéis e equipamentos de instalação, tempo de uso

restando após amortecimento total na conta de energia elétrica, retorno do valor de investimento utilizando, além da margem de economia, com base no tempo de vida do aparelho (Tab. 6).

Tabela 6. Dados referentes ao retorno do investimento.

Casos	A	B	C
Potência Elétrica (KW)	150	300	600
Payback (anos)	9,77	7,72	6,27
Tempo de vida útil dos painéis (anos)	25	25	25
Tempo aproximado de vida restante (anos)	15,23	17,28	18,73
Retorno do investimento em vida útil (R\$)	21.113,26	47.895,96	103.850,40
Diferença entre valor total e investimento (R\$)	10.283,86	28.632,32	70.838,28

Fonte: Elaborada pelo autor.

Esses gráficos foram construídos após simulação na planilha Excel buscando ilustrar ao consumidor os valores de investimento conforme cada caso citado nesse estudo (Gráfico 1), em seguida, comparação com o retorno e lucro a ser obtido após quitação do

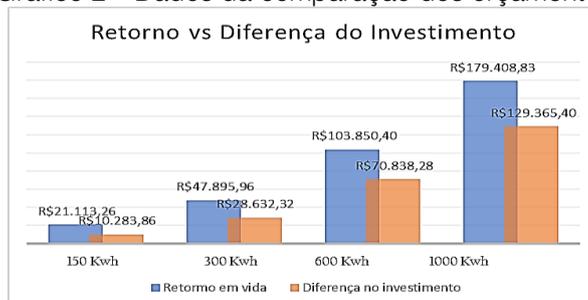
investimento (Gráfico 2), também, conforme média de valores entre cálculo com simuladores comparado com os valores obtidos através da simulação na planilha Excel (Gráfico 3).

Gráfico 1 – Dados de investimento



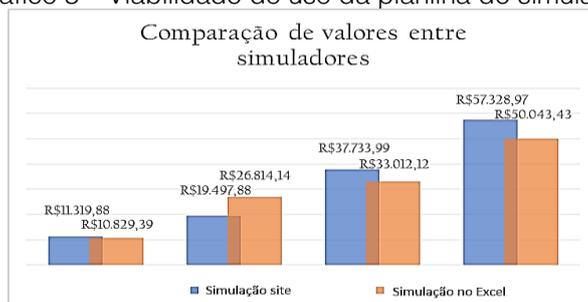
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 2 – Dados da comparação dos orçamentos



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 3 – Viabilidade do uso da planilha de simulação



Fonte: Elaborado pelo autor

3.4. DESCARTE DOS PAINÉIS

Apesar da crescente demanda pela procura da instalação dos sistemas fotovoltaicos, a preocupação com o descarte, ainda é algo que não tem instigado aos fabricantes, vendedores e consumidores sobre a forma correta de desmonte e destinação final dos painéis solares, inclusive do silício, principal componente.

4. CONCLUSÕES

1. A utilização do sistema fotovoltaicos nas residências de João Pessoa tem se tornado viável devido as novas possibilidades que vem surgindo, como os planos de financiamentos, as possibilidades para aquisição dos produtos e o surgimento de empresas que prestam os serviços de orçamento, instalação e assistência técnica;

2. A simulação feita através da planilha Excel mostram ser mais vantajosas

que as feitas através dos simuladores disponíveis nos sites, pois possibilitam aos consumidores

3. melhor esclarecimento sobre os valores dos produtos utilizados e instalação;

REFERÊNCIAS

[1] Abinee - Associação da Indústria Elétrica e Eletrônica. Propostas para Inserção da Energia Solar Fotovoltaica na Matriz Elétrica Brasileira. São Paulo: PSR, 2012.

[2] Carvalho, P.; Mesquita, P.; Rocio, M. A rota metalúrgica de produção de silício grau solar: uma oportunidade para a indústria brasileira? BNDES Setorial, v. 40, p. 205-234, 2014.

[3] Castro, R. Energias Renováveis e Produção Descentralizadas: Introdução à Energia Fotovoltaica. Lisboa: Ist Press, 2012.

[4] Cresesb - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito. Disponível em:

[5] <<http://www.cresesb.cepel.br>>. Acesso em: 20 set. 2017.

[6] Donauer, Solar Systems Ltda. Disponível em: <<http://www.d-solarsystems.com/empresa-energia-solar>>. Acesso em: 22 set. 2017.

[7] Neosolar, Energia. Disponível em: <<http://www.neosolar.com.br/simulador-solar-calculadora>>. Acesso em 21 set. 2017.

4. A criação de opções para a destinação final dos painéis é um tema que precisa ser explorado devido a futura demanda que ocorrerá ao término de vida útil desses produtos.

[8] Pinho, J. T.; Galdino, M. A. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. Rio de Janeiro: Cepel, 2014.

[9] Prevost, L. Appraising Solar Energy's Value Solar Panels and Home Values. The New York Times. New York, 20 feb. 2015. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2015/02/22/realestate/solar-panels-and-home-values.html?_r=2&module=ArrowsNav&contentCollection=Real%20Estate&action=keypress®ion=FixedLeft&pgtype=article>. Acesso em: 21 set. 2017.

[10] Rio+20. Declaração final da conferência das nações unidas sobre desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro, 2012.

[11] Rodrigues, D.; Matajs, R.. Um banho de sol para o Brasil. São Lourenço da Serra: Vitae Civillia, 2004.

[12] Solar, Portal. Disponível em: <<http://www.portalsolar.com.br/calculo-solar>>. Acesso em: 21 set. 2017. Tolmasquim, M. T. Energia renovável: hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. Rio de Janeiro: EPE, 2016.

[13] Villalva, M. G.; Gazoli, J. R. Energia Solar Fotovoltaica: Sistemas Isolados e Conectados à Rede. São Paulo: Érica, 2012.

Capítulo 21

ANÁLISE DO POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: UM ESTUDO DE CASO NO PRÉDIO DA ÁREA II DA UFPE

Joana Amorim Callado

Luiz Filipe Alves Cordeiro

Vilma Alves de Souza

Resumo: Ainda que o Brasil possua uma matriz energética diversificada e predominantemente renovável, o consumo interno de energia tem crescido de forma bastante progressiva baseando-se no uso de fontes não renováveis. Este aumento provoca crescentes custos na geração de energia e uma maior preocupação com os aspectos ambientais. Os setores industrial, residencial e comercial são os maiores responsáveis pelo consumo de energia. A esfera pública representa cerca de 8% do consumo total do país e os sistemas de iluminação e refrigeração são os que mais se destacam entre os consumidores. Diante deste cenário, é importante o uso em conjunto de normas, de novas tecnologias e de medidas de conservação que proporcionem uma maior economia de energia. Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo de eficiência energética no prédio da Área II/ CCEN da Universidade Federal de Pernambuco. Serão abordadas as áreas de iluminação e de refrigeração, mediante projetos embasados na eficiência energética e com o uso de tecnologias mais eficientes e econômicas. De posse dos resultados, serão avaliados os impactos positivos da economia na conta de energia da universidade e na redução das emissões de CO₂. Conservação de Energia, Eficiência Energética, Emissão CO₂, Iluminação, Sistemas de Climatização.

Palavras-chave: Conservação de Energia, Eficiência Energética, Emissão de CO₂, Iluminação, Sistemas de Climatização.

1. INTRODUÇÃO

A alteração do clima é um fenômeno natural e ao longo de anos sempre causou preocupações devido aos impactos causados. O Acordo de Copenhague, realizado em 2009 na Dinamarca, reuniu os maiores líderes mundiais para discutir como reagir às mudanças climáticas atuais (COPENHAGEN ACCORD, 2009). O documento criado reconhece que a mudança climática é um dos maiores desafios dos dias atuais e que ações devem ser tomadas para limitar o aumento das temperaturas globais a 2°C acima dos níveis pré-industriais (IEA, 2013). Muitos estudos já confirmam que o aumento da temperatura média da terra e, conseqüentemente, o aumento do nível dos oceanos, causado pelo derretimento das geleiras, são frutos da intensificação dos Gases do Efeito Estufa (GEE).

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), as emissões de gases de efeito estufa, provenientes de atividades humanas, cresceram cerca de 70% entre 1970 e 2004 (IPCC, 2007). Do total de emissões antropogênicas, 77% correspondiam ao dióxido de carbono (CO₂), que no mesmo período teve um aumento de 21 para 38 giga toneladas (Gt). Os setores que mais contribuíram para o aumento de emissões foram os setores de energia, transporte, indústria e, em um ritmo menor, os edifícios comerciais e residenciais. Atualmente, estudos relatam que o planeta está próximo aos 50Gt de CO₂, podendo chegar a 61 Gt em 2020 e até 70 Gt de CO₂ em 2030. Discute-se sobre a capacidade da Terra de absorver tais emissões. Números científicos apontam que as emissões na Terra estão cerca de quatro vezes superiores a essa capacidade de absorção (entre 6 e 9 Gt CO₂), em um processo que teve início em meados do século XIX, com a Revolução Industrial.

Uma publicação apresentada no grupo de trabalho do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas deixou registradas as seguintes conclusões importantes: as emissões globais de gases de efeito estufa aumentaram desde a época pré-industrial - essa realidade também é vista no Brasil; com as atuais políticas de mitigação da mudança do clima e práticas relacionadas de desenvolvimento sustentável, as emissões globais de gases de efeito estufa continuarão aumentando nas próximas décadas; estudos indicam que há um potencial econômico

substancial para a mitigação das emissões globais de gases de efeito estufa ao longo dos próximos anos, o qual poderia compensar o crescimento projetado das emissões globais ou reduzir as emissões para níveis inferiores aos atuais; as emissões aumentam com o crescimento econômico e populacional; a média da temperatura global pode aumentar de 3,7 a 4,8°C no século 21; é urgente as necessidades de mudanças tecnológicas e institucionais, incluindo o aprimoramento de fontes de energia de baixo ou zero carbono (IPCC WGII, 2007).

As concentrações de gases de efeito estufa têm aumentado de maneira acentuada desde 1750 como consequência da intensificação das atividades humanas. Este fenômeno natural é responsável por regular a temperatura no planeta através do equilíbrio entre a radiação que entra e sai da atmosfera terrestre. Entretanto, nem toda radiação refletiva pela superfície e pela atmosfera escapa diretamente para o espaço. Parte dessa radiação é reabsorvida por moléculas presentes na atmosfera e reemitida em todas as direções, provocando um aquecimento adicional da Terra. Um aumento na concentração de gases intensificaria ainda mais esse efeito. Os principais gases relacionados ao efeito estufa são: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF₆) (UNDP, 2007).

Para que possa haver uma comparação entre as emissões de diversos gases do efeito estufa, suas emissões são contabilizadas em uma unidade comum: tCO₂ (toneladas de dióxido de carbono). O CO₂ foi escolhido como gás de referência devido ao fato de ser a substância cuja emissão é afetada pelas emissões antrópicas que mais contribuem para o aquecimento global. O CO₂ é o gás mais abundante na atmosfera sendo produzido, principalmente, pela combustão dos combustíveis fósseis. Na indústria da eletricidade, vale ressaltar, a geração termelétrica baseada na queima desses combustíveis é considerada a principal fonte de emissão de CO₂.

De todas as atividades geradoras de gases, o setor energético é o que mais contribui para o aquecimento global, tendo emitido, em 2005, 64% das emissões de gases de efeito estufa no mundo. Como a energia e a indústria são os setores que mais contribuem para o aumento das emissões, tornam-se os

principais condutores da política energética nas próximas décadas (IEA, 2008).

Historicamente, o Brasil não tem dado a real importância econômica e ambiental para a questão da eficiência energética. O mais preocupante é que, mesmo com a crise desencadeada pelo risco de escassez de energia no país e a elevação dos preços das tarifas, não se tem investido em programas com resultados expressivos na área de conservação de energia. Em 2001, por exemplo, o país enfrentou um déficit entre geração e consumo de energia elétrica, tendo resultado no maior racionamento de energia elétrica da história. Os efeitos do racionamento não ficaram restritos somente ao consumo, mas acabaram influenciando na economia, na política e no país, de maneira geral, direta ou indiretamente. O impacto do racionamento no consumo de energia ocorreu de forma distinta entre as regiões do país e as atividades desenvolvidas em cada setor.

Segundo dados do último Balanço Energético Nacional (BEN) de 2016, a geração de energia elétrica no Brasil em centrais de serviço público e autoprodutores atingiu 581,5TWh em 2015, resultado 1,5% inferior ao ano de 2014. As centrais elétricas de serviço público, com 83,4% da geração total, permanecem como principais contribuintes. A principal fonte de geração de energia elétrica é a fonte hidráulica, embora tenha apresentado uma redução de 3,7% na comparação com o ano anterior (BEN, 2015).

Do lado do consumo, houve uma queda total de 1,8%, com destaque para o setor residencial que interrompeu uma tendência de crescimento, recuando 0,7%. O setor industrial registrou uma queda de 5,0% no consumo de eletricidade em relação ao ano anterior, apenas os setores de papel e celulose, mineração e química apresentaram uma variação positiva de 4,7%, 3,7% e 0,9% respectivamente. Os demais setores – público, agropecuário, comercial e transportes – quando analisados em bloco apresentaram variação positiva de 0,6% em relação ao ano anterior. O setor energético cresceu 2,4% (BEN, 2015).

A eficiência energética é tida como a forma mais rápida e barata de aprimorar o uso das fontes de energia. Visa obter uma máxima otimização do consumo através de um gasto racional e eficiente, sem prejudicar o produto final. Através de medidas estratégicas, é possível mitigar o desperdício de energia

gerado na produção, distribuição e utilização. Como por exemplo, é possível citar o uso de equipamentos mais modernos e implantação de um sistema inteligente e mais eficaz (SAVOLAINEN, 2004).

De acordo com o Relatório de Brundtland, o desenvolvimento sustentável é concebido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.

A conservação de energia mostra a necessidade de pôr em prática medidas que combatam o desperdício de energia, através da mudança de hábitos dos consumidores e do uso eficiente da energia elétrica.

Usar de forma inteligente a energia é um modo de equilibrar as demandas e melhorar a produtividade, causando benefícios não somente econômicos, mas também ambientais. Sob uma outra ótica, os investimentos destinados à construção de novas unidades geradoras, a fim de suprir uma alta demanda de energia, poderão ser direcionados para outras áreas, como saúde e educação, uma vez que a implementação de políticas de conservação de energia estimulariam os fabricantes e os consumidores a buscarem alternativas energeticamente mais sustentáveis.

2. OBJETIVO

O presente artigo propõe um estudo de eficiência energética aplicando a conservação de energia no prédio da Área II/ CCEN da Universidade Federal de Pernambuco. Serão abordadas duas áreas: a área de iluminação e a área de refrigeração. Em ambas serão propostos projetos embasados na eficiência energética com o intuito de aplicar tecnologias mais eficientes e econômicas em busca da redução do consumo de energia elétrica. De posse dos resultados, uma análise da tarifação será realizada visando verificar se a relação contratual entre o cliente e a empresa concessionária está adequada. Além disso, haverá uma análise da redução de emissão de CO₂ devida à redução do consumo de energia.

Como objetivos específicos, pontuam-se:

- Realizar uma revisão bibliográfica com o objetivo de agregar o máximo de informações técnicas acerca de projetos de iluminação eficientes, sistemas de

refrigeração e conhecimentos específicos sobre tarifação de energia elétrica;

- Realizar levantamento da carga instalada (iluminação e refrigeração) do prédio da Área II/ CCEN - UFPE;
- Realizar um estudo de caso apresentando propostas de um projeto de iluminação e de um sistema de refrigeração mais eficientes, aplicando as diretrizes de um sistema de eficiência energética;
- Analisar a implementação dos projetos e iluminação e refrigeração eficientes. Além disso, observar os resultados em busca de uma comprovação da redução das emissões de CO₂, assim como o impacto positivo na tarifa final do consumidor.

3. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de formar a base teórica necessária para promover uma posterior discussão e análise dos conceitos envolvidos no tema. As principais literaturas que abordam a eficiência energética foram consultadas, bem como monografias, dissertações, manuais, planos nacionais e normas técnicas. Para a obtenção dos dados referentes às cargas de iluminação e de refrigeração instaladas no prédio da Área II, foram consultados documentos e relatórios recentes elaborados pelos próprios administradores do prédio. Diante da falta de algum dado, ou de um valor impreciso, o levantamento de carga era realizado e/ou conferido pessoalmente no ambiente específico. Também foi realizada uma medição elétrica com o objetivo de monitorar o consumo de energia do prédio durante o período de três dias. Dessa maneira, seria possível analisar os horários em que a demanda de carga era maior. Para essa medição, foi utilizado um analisador de energia para o monitoramento dos parâmetros elétricos do sistema em estudo, o Marh 21 (modelo 993). A medição foi fundamentada

em normas vigentes e na Norma Regulamentadora NR-10 relativa à segurança do trabalho.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO PRÉDIO DO ESTUDO

A Área II é um órgão de apoio do Centro de Ciências Exatas e da Natureza - CCEN. O centro fornece base científica necessária para o desenvolvimento da carreira escolhida e para a formação educativa e profissional com qualidade ao conjunto de estudantes que cursam as disciplinas básicas dos cursos de graduação do CCEN, do Centro de Informática (CIn) e do Centro de Tecnologia e Geociências (CTG). A Área II foi criada em 1971 com o objetivo de congregar os ciclos geral e básico dos cursos de tecnologia e de ciências exatas, atendendo cerca de 8.991 alunos distribuídos em 162 turmas. Atualmente, são ministradas disciplinas básicas para os cursos de graduação em engenharias, ciências da computação, estatística, física, matemática, geologia, química e química industrial.

3.2. LEVANTAMENTO DA CARGA INSTALADA

Durante os meses de Abril e Maio de 2017, foi realizado um levantamento da carga instalada (iluminação e refrigeração) do prédio Área II.

As instalações do prédio Área II aparentam já terem passadas por um processo de revitalização e faz uso de antigas luminárias eficientes e com aspecto de baixa eficiência energética, compostas, em sua maioria, com uma ou duas lâmpadas fluorescentes tubulares T8 de 32 W; porém, nota-se ainda a existência de luminárias compostas com lâmpadas fluorescentes tubulares T12 de 40 W. Já o sistema de refrigeração é composto majoritariamente por condicionadores de ar do tipo *Split* e poucas unidades do tipo janela. Os dados coletados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Levantamento do sistema de iluminação e do sistema de refrigeração da Área II/ UFPE

Quantidade de Luminárias	Quantidade de Lâmpadas	Potência Total Iluminação (W)	Quantidade de Condicionadores de Ar	Carga Instalada (BTUs)	Potência Total Refrigeração (W)
409	790	25783	59	1.643.000	193570

Para o estudo de caso, estipulou-se que cada lâmpada trabalha durante 22 dias/mês e

10h/dia, das quais 3h são referentes ao horário de ponta e as 7h restantes referentes ao horário fora da ponta. Para efeito de cálculo, o

consumo dos reatores não está sendo contabilizado. Assim, o consumo mensal referente ao sistema de iluminação será:

$$E_{iluminação_{mensal}} = 25,783kW \times 10h \times 22 \text{ dias} = \mathbf{5.672,26kWh}$$

Uma medida de conservação de energia que pode ser aplicada é a substituição lâmpadas que atendam a mesma quantidade de lúmens por ambiente, porém que apresentem uma melhor eficiência e tenham um menor consumo de energia. Neste caso, haverá a substituição das lâmpadas fluorescentes de 32W e 40W por lâmpadas LED de 18W (já que são equivalentes em relação à quantidade de

lúmens) e a substituição de lâmpadas fluorescentes de 15W por lâmpadas LED de 9W.

Nessa nova configuração, a potência total de iluminação corresponde a um valor de 14.139W. Admitindo as mesmas condições iniciais para efeito de cálculo, o consumo mensal com as lâmpadas de LED será:

$$E_{iluminação_{mensal_{LED}}} = 14,139kW \times 10h \times 22 \text{ dias} = \mathbf{3.110,58kWh}$$

É possível observar uma diferença no consumo energético de *2.561,68 kWh*. Esta redução equivale aproximadamente 45,16%.

Por sua vez, o sistema de refrigeração apresenta uma capacidade total de

193,57kW. Admitindo, para efeitos de cálculo, que os aparelhos funcionem durante 22 dias por mês e 10h/dia, das quais 3h são referentes ao horário de ponta e as 7h restantes ao horário fora da ponta, o consumo mensal com o sistema de refrigeração será:

$$E_{refrigeração_{mensal}} = 193,57kW \times 10h \times 22 \text{ dias} = \mathbf{42.585,40kWh}$$

A medida de conservação de energia que será aplicada é a substituição dos diversos aparelhos condicionadores de ar por um sistema central, através do uso de um *chiller*. A capacidade total dos aparelhos é de 1.643.000 BTUs, esse valor corresponde a cerca de 137 toneladas de refrigeração (TR). Diante dos valores comerciais existentes no mercado e segundo um especialista na área de refrigeração, o equipamento adotado para a implementação do projeto é o *chiller* de 120TR. Este equipamento possui uma potência de 132kW.

O *chiller* é um equipamento que não trabalha

durante o horário de ponta, uma vez que seu consumo de energia é muito alto. Este aparelho é capaz de suportar com folga todas as cargas de refrigeração instaladas, uma vez que o seu sistema trabalha buscando manter o equilíbrio de refrigeração em todos os ambientes. Para os condicionadores de ar foram admitidas 10h de funcionamento por dia, das quais 3h correspondem ao horário de ponta e as outras 7h correspondem ao horário fora de ponta. O *chiller* funcionará 7h por dia (apenas em horário fora de ponta), durante 22 dias por mês. Assim, o novo consumo mensal com o uso desse equipamento será:

$$E_{\text{refrigeração}_{\text{chiller}}} = 132\text{kW} \times 7\text{h} \times 22 \text{ dias} = 20.328 \text{ kWh}$$

Com a implementação desse tipo de sistema de refrigeração, é possível observar uma diferença no consumo energético total de 22.257,40 kWh. Esta redução equivale a aproximadamente 52,26%.

Na Tabela 2 é possível visualizar o impacto no consumo de energia com a implementação dos sistemas de iluminação e refrigeração mais eficientes.

Tabela 2 – Relação de consumo de energia elétrica e redução após a implementação dos sistemas de iluminação e refrigeração mais eficientes

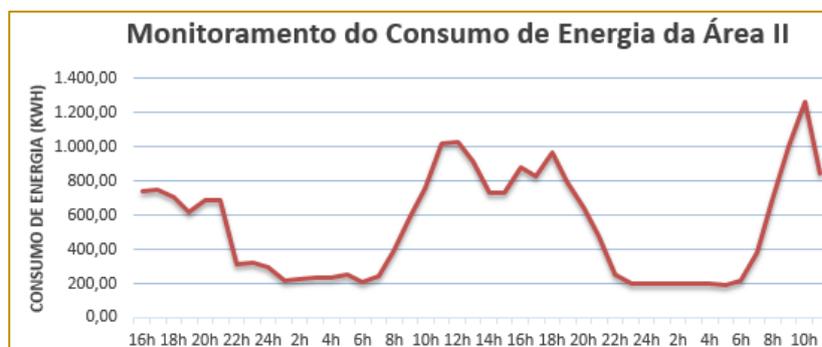
	Consumo no Sistema Antigo (W)	Consumo no Sistema Novo (W)	Redução no Consumo (%)
Iluminação	5.672,26	3.110,58	45,16
Refrigeração	42.585,40	20.328	52,26

3.3. MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Durante os dias 5, 6 e 7 de abril foi realizada uma medição elétrica no prédio da Área II com o objetivo de monitorar o consumo de energia elétrica. Para realizar o monitoramento dos parâmetros elétricos foi utilizado o analisador de energia Marh 21. O monitoramento

começou na quarta-feira (5 de abril) a partir das 16h e durou até às 10h da manhã da sexta-feira (7 de abril). Na Figura 1 é mostrado o consumo de energia elétrica durante as medições realizadas.

Figura 1 – Monitoramento do consumo de energia elétrica realizado no prédio da Área II/ UFPE



É possível observar que os maiores picos de consumo de energia ocorrem entre as 10h e 12h, quando há o maior fluxo de alunos no prédio da Área II. Como era esperado, durante a madrugada o consumo de energia se mantém baixo e praticamente constante. O aumento começa a partir das 8h da manhã, quando as aulas são iniciadas e cresce até atingir o máximo, em torno do meio-dia. Devido às condições climáticas, é esperado que esse valor máximo ocorra quando o sol está no ponto mais elevado do dia, exigindo uma maior potência dos aparelhos condicionadores de ar. À tarde ocorre uma pequena queda de consumo devido à

redução da quantidade de alunos, comparada à quantidade da manhã. À noite o consumo de energia novamente cresce um pouco devido às aulas noturnas ministradas para os cursos de licenciatura.

3.4. ANÁLISE DE CUSTOS

Para a implementação do sistema LED foram adotadas as *Lâmpadas LED Tubular T8 09W 60cm bivolt* no valor de R\$ 16,90 cada lâmpada e as *Lâmpadas LED Tubular T8 18W 60cm bivolt* no valor de R\$ 28,90 cada unidade. As luminárias existentes foram

mantidas e os modelos de lâmpadas foram escolhidos baseados no seu custo/benefício. Os valores dos produtos estão compatíveis com o mercado.

Na Tabela 3 é mostrado o valor do projeto para a implementação do sistema de iluminação baseado em lâmpadas LED na Área II.

Tabela 3 – Custo da instalação de lâmpadas e luminárias do tipo LED

Lâmpada	Quantidade	Preço (R\$)	Total (R\$)
LED 9W	9	16,90	152,10
LED 18W	792	28,90	22.888,80
		Total (R\$)	23.040,90

O total de investimento do projeto de lâmpadas do tipo LED é de **R\$ 23.040,90**.

Para a implementação do sistema de refrigeração, foi escolhido o equipamento *chiller* com uma capacidade de 120TR, cotado no valor de R\$180.000,00. Para o cálculo de custo deste projeto, foram desconsiderados valores relativos aos sistemas de apoio, custos provenientes de tubulações, mão-de-obra, fios/cabos condutores, eletrodutos, etc.

O total de investimento do projeto de

refrigeração é de R\$ 180.000,00.

3.5. CÁLCULO DA TARIFA ENERGÉTICA

Para realizar uma análise tarifária do consumidor, é preciso ter o histórico de no mínimo doze faturas. Assim, é possível traçar um perfil de consumo do cliente e adequar as correções de demanda contratada quando necessária. Na Tabela 4 é mostrado o histórico de distribuição anual de consumo da UFPE durante os anos de 2015 e 2016.

Tabela 4 – Histórico de distribuição anual de consumo referente aos anos de 2015 e 2016 da UFPE

Mês	Cfp	Cp	Dc	Drp	Drfp
set/16	878.472,00	92.756,16	2.800,00	2.042,88	2.748,48
ago/16	786.744,00	79.790,76	2.800,00	1.737,12	2.392,32
jul/16	744.660,00	81.973,08	2.800,00	1.733,76	2.399,04
jun/16	853.608,00	90.766,20	2.800,00	2.197,44	2.882,88
mai/16	1.037.316,00	109.761,12	2.800,00	2.274,72	3.087,84
abr/16	945.420,00	97.070,40	2.800,00	2.278,08	3.121,44
mar/16	892.920,00	94.297,56	2.800,00	2.076,48	3.017,28
fev/16	936.012,00	94.982,16	2.800,00	2.069,76	2.862,72
jan/16	775.488,00	74.361,84	2.800,00	1.948,80	2.738,40
dez/15	880.656,00	96.154,80	2.800,00	2.029,44	2.802,24
nov/15	938.700,00	98.458,92	2.800,00	2.163,84	2.966,88
out/15	997.009,44	99.973,44	2.800,00	1.965,60	2.768,64

Onde: CFP refere-se ao consumo fora de ponta (kWh); CP é o consumo na ponta (kWh); DC é a demanda contratada (kW); DRP - Demanda registrada na ponta (kW); DRFP é a demanda registrada fora de ponta (kW).

É importante salientar que os cálculos da tarifa foram realizados de acordo com a

tabela de tarifação de energia elétrica da CELPE referente ao mês de Junho/2017.

A tarifa contratada pela universidade é a horossazonal verde. Essa conclusão ocorre devido ao tipo da demanda contratada. Não há distinção entre demanda contratada na ponta e demanda contratada fora de ponta, o

que caracteriza a tarifa horossazonal azul.

Com a demanda contratada de 2.800,00 kW, a universidade apresenta um gasto anual com energia no valor de **R\$ 4.799.867,28**. Analisando os dados da tabela anterior, observa-se que nos meses de nov/15, dez/15, fev/16, mar/16, abr/16, mai/16, jun/16 há uma ultrapassagem de demanda registrada fora de ponta. Quando há ultrapassagem de demanda, o valor do kWh na tarifa

horossazonal verde custa R\$27,20. Para corrigir este problema é necessário ajustar o valor da demanda contratada, escolhendo um valor que mais se adeque ao perfil do consumidor.

Na Tabela 5 são mostrados os possíveis valores para o ajuste de demanda e os respectivos gastos anuais com a fatura de energia.

Tabela 5 – Possíveis valores de demanda contratada para o ajuste da fatura de energia.

Demanda Contratada (kW)	Fatura Anual (R\$)
2.800,00	4.799.867,28
2.850,00	4.795.695,89
2.900,00	4.793.835,41
3.000,00	4.795.186,70
3.100,00	4.803.137,81

Apenas com o reajuste da demanda contratada para o valor de 2.900,00kW proporcionaria uma economia anual de R\$ 6.031,87. O que equivale a uma redução na conta anual de 0,125%.

Toda análise apresentada até aqui foi baseada apenas na correção de demanda contratada e no estudo da melhor tarifa. A partir de agora, serão analisadas as tarifas após a implementação dos sistemas de iluminação e refrigeração mais eficientes.

Com a substituição do sistema de iluminação houve uma economia total de 2.561,68kWh e com o sistema refrigeração uma economia total de 22.257,40kWh. Em relação à demanda, a substituição por sistemas mais eficientes proporcionou uma redução de 73,21kW, dos quais 11,64kW são referentes à substituição do sistema de iluminação e 61,57kW referentes à substituição do sistema de refrigeração.

Após a implementação dos sistemas mais eficientes de iluminação e refrigeração, foi possível observar uma redução considerável em relação ao consumo e à demanda de

energia. Dentre as possibilidades para a redução no preço da fatura da universidade, a melhor opção seria continuar com a tarifa horossazonal verde, com uma demanda contratada de 2.850,00kW. Essa configuração resulta numa conta no valor de **R\$ 4.520.365,88**. Assim será possível uma economia de **R\$ 279.501,40** por ano, ou seja, aproximadamente 5,82%.

3.5. ANÁLISE DOS CUSTOS AMBIENTAIS

O fator de emissão de dióxido de carbono (CO₂) associado ao consumo de eletricidade definido é igual a 0,47 kgCO₂/kWh (CORDEIRO, 2015). Com a implementação do sistema de iluminação tipo LED obteve uma diferença no consumo de energia elétrica de 2.561,68 kWh. Já com a implementação do *chiller* no sistema de refrigeração, a diferença no consumo atingida foi de 22.257,40 kWh. Com bases nesses dados, na Tabela 6 é mostrada uma síntese dos consumos de energia de cada sistema antes e depois da implementação do projeto de eficiência.

Tabela 6 – Síntese dos consumos de energia elétrica equivalente a um mês

	Sistema de Iluminação	Sistema de Refrigeração
Antes	5.672,26	42.585,40
Depois	3.110,58	20.328,00
Economia	2.561,68kWh	22.257,40kWh

De posse dos dados do consumo de energia, é possível estimar a quantidade de kgCO₂ liberada por cada sistema de acordo com o consumo de energia. Na Tabela 7 são

apresentados os valores de emissão de CO₂ de cada sistema antes e depois da implementação do projeto de eficiência.

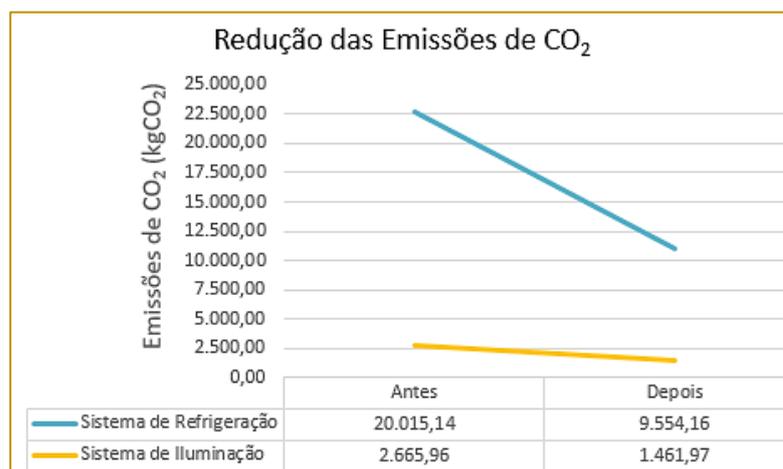
Tabela 7 – Valores de emissão de CO₂ referentes aos sistemas de iluminação e refrigeração

	Sistema de Iluminação	Sistema de Refrigeração
Antes	2.665,96	20.015,14
Depois	1.461,97	9.554,16
Redução	1.203,99 kgCO₂	10.460,98 kgCO₂

Após um ano de funcionamento dos sistemas de iluminação e refrigeração implementados, 139.979,64 kg CO₂ de gases do efeito estufa não foram emitidos para a atmosfera. Na

Figura 2 é apresentada uma melhor visualização da redução das emissões de CO₂ devido à substituição pelos sistemas mais eficientes.

Figura 2 – Redução das emissões de CO₂ após a implementação de sistemas mais eficientes



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico será abordada a viabilidade da implementação dos projetos de iluminação e refrigeração. Será focada a análise em relação ao tempo de retorno do investimento proposto.

O *payback*, ou retorno do investimento, é uma técnica utilizada para calcular o prazo de recuperação do capital investido. Trata-se também de um critério para avaliar o risco do investimento. Os projetos que apresentam uma recuperação do valor investido em menor

tempo se mostram mais atraentes. Assim, torna-se importante analisar o horizonte de tempo que em o investimento terá o seu retorno. Há dois tipos de *payback*: o simples e o descontado. Nesta análise, será utilizado o *payback* simples devido a sua fácil compreensão e a sua configuração mais simples. É importante destacar que não será levada em consideração a taxa de juros do investimento e a inflação do período. O *payback* simples é calculado da seguinte forma:

$$\text{Payback} = \frac{\text{Investimento Inicial}}{\text{Ganho no Período}} \quad (1)$$

Como foi visto anteriormente, o valor necessário para a implementação do sistema de iluminação mais eficiente é R\$ 23.040,90 e para o sistema de refrigeração R\$ 180.000,00. De posse desses valores, diferentes situações de investimentos são analisadas a seguir.

4.1. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

Apenas com a substituição do sistema de iluminação, haverá uma economia total de energia de 2.561,68 kWh por mês e uma redução de demanda registrada de 11,64kW.

Assim, o gasto anual da universidade, considerando o uso da tarifa horossazonal verde e com demanda contratada 2.800,00kW, será R\$ 4.778.522,06. Reajustando para uma demanda contratada de 2.900,00kW, o novo gasto anual será R\$ 4.773.531,41.

Comparando-se à configuração inicial, sem a substituição do sistema de iluminação, a conta anual da universidade é de R\$ R\$ 4.799.867,28. Desta forma, é possível ver uma economia no valor de R\$ 26.335,87 por ano. O cálculo do *payback* para configuração é mostrado a seguir.

$$\text{Payback}_1 = \frac{23.040,90}{26.335,87} = 0,87 \text{ anos} \cong 11 \text{ meses}$$

O investimento inicial de R\$ 23.040,90 referente apenas ao sistema de iluminação tem um retorno em 11 meses após a sua implementação.

4.2. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

Com a substituição apenas do sistema de refrigeração, haverá uma redução total de energia de 22.257,40kWh por mês, uma redução na demanda registrada fora de ponta de 61,57kW e uma redução da demanda registrada na ponta de 193,57kW. Assim, o

gasto anual da universidade, considerando o uso da tarifa horossazonal verde e com demanda contratada 2.800,00kW, será R\$ 4.541.586,32. Reajustando para uma demanda contratada de 2.900,00kW, o novo gasto anual será R\$ 4.540.669,95.

Comparando-se à configuração inicial, sem a substituição do sistema de refrigeração, a conta anual da universidade é de R\$ R\$ 4.799.867,28. Após a implementação somente do sistema de refrigeração, é possível ver uma economia no valor de R\$ 259.197,33 por ano. O cálculo do *payback* para esta configuração é mostrado a seguir.

$$\text{Payback}_2 = \frac{180.000,00}{259.197,33} = 0,69 \text{ anos} \cong 9 \text{ meses}$$

Desta forma, o investimento inicial de R\$ 180.000,00 referente apenas ao sistema de refrigeração tem um retorno em 9 meses após a sua implementação.

4.3. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E REFRIGERAÇÃO

Com a implementação dos sistemas de iluminação e de refrigeração houve uma economia total de energia de 24.819,08 kWh.

Em relação à demanda, a substituição proporcionou uma redução de 73,21kW. Na demanda registrada fora de ponta, será reduzido o valor de 73,21kW. Por sua vez, na demanda registrada na ponta, será reduzido o valor 205,21kW, equivalente ao sistema de refrigeração antes da implementação do *chiller* juntamente com o valor referente à economia com o sistema de iluminação.

Dessa forma e mantendo o contrato na tarifa horossazonal verde, o gasto anual da

universidade com a conta de energia será R\$ 4.520.760,42. É possível obter uma maior economia caso a demanda contratada seja de 2.850,00kW. Assim, o gasto anual será R\$ 4.520.365,95.

Comparando-se à configuração inicial do

sistema, sem a substituição dos sistemas de iluminação e refrigeração, a conta anual da universidade é de R\$ R\$ 4.799.867,28. Desta nova maneira, é possível ver uma economia no valor de R\$ 279.501,33 por ano. O cálculo do *payback* para esta configuração é mostrado a seguir.

$$Payback_3 = \frac{23.040,90 + 180.000,00}{259.197,33} = \frac{203.040,90}{279.501,33} = 0,72 \text{ anos} \cong 9 \text{ meses}$$

Assim, o investimento inicial de R\$ 203.040,90 referente aos sistemas mais eficientes de iluminação e refrigeração tem um retorno em 9 meses após a sua implementação.

Na Tabela 8 é apresentado um resumo acerca das possibilidades de implementação dos sistemas e a forma na qual é encontrada a melhor economia na conta de energia elétrica.

Tabela 8 – Resumo da análise de implementação de cada sistema

Sistema	Investimento (r\$)	Economia/ anual (r\$)	Tarifa	Dcp (kw)	Dcfp (kw)	Payback
Iluminação	23.040,90	26.335,87	Verde	-	2.900,00	11 meses
Refrigeração	180.000,00	259.197,33	Verde	-	2.900,00	9 meses
Iluminação e refrigeração	203.040,90	279.501,33	Verde	-	2.850,00	9 meses

Diante desta análise, é possível observar que o investimento na implementação de qualquer dos sistemas propostos trará um retorno em um curto espaço de tempo, tornando-o viável e de baixo risco. É importante ressaltar que este estudo realizado é referente somente ao prédio da Área II. Os resultados obtidos são uma consequência do perfil de consumo de energia deste prédio.

5. CONCLUSÕES

Controlar o crescimento do consumo de energia elétrica associado ao crescimento econômico do país requer uma série de técnicas que racionalizem o uso de energia. O uso em conjunto de regulamentos, de novas tecnologias e de medidas de conservação proporcionam uma maior oportunidade de alcançar a eficiência energética em diversos setores da economia, porém não se pode minimizar o papel fundamental dos consumidores, que devem ser cada vez mais conscientes da sua função para o desenvolvimento sustentável.

O objetivo principal deste artigo foi propor um

estudo de eficiência energética aplicando a conservação de energia no prédio da Área II/ UFPE. Em relação ao sistema de iluminação, foi observado que a troca das lâmpadas fluorescentes por lâmpadas tipo LED trouxe uma economia de aproximadamente 45%. Tratando-se do sistema de refrigeração, os aparelhos de janela e tipo *split* foram substituídos por um sistema central, o *chiller*. A redução de energia proporcionada pela substituição do sistema atingiu o valor de aproximadamente 52%.

Foi provado que ambos os sistemas implementados contribuíram para a redução no consumo de energia. O sistema de refrigeração teve um maior destaque, uma vez que a utilização do *chiller* causou uma diminuição na demanda contratada na hora de ponta, já que este equipamento não opera durante esse período. Este resultado impactou positivamente no preço da fatura de energia e permitiu evidenciar que o investimento em equipamentos mais eficientes proporciona uma melhora substancial nas questões ambientais e financeiras.

O estudo das faturas de energia elétrica

mostrou a sua importância para promover uma melhor análise acerca da estrutura tarifária e da relação contratual entre o cliente e a empresa fornecedora de energia. A partir do resultado desse estudo, foi possível a escolha da tarifa que melhor se encaixasse nas características de demanda do consumidor e que possibilitasse uma melhor economia de energia. Foi verificado que é de extrema importância a análise da demanda contratada. Uma simples correção nesse fator pode proporcionar uma considerável redução na fatura de energia. Por isso é recomendável o estudo periódico e o acompanhamento do comportamento energético do consumidor.

É possível observar que os ganhos reais de conservação de energia ainda são muito sutis e discordam com o crescimento de carga e das emissões de CO₂, principalmente no

Brasil. Consta-se que a cada ano as emissões provenientes da geração e do consumo devem aumentar consideravelmente.

As propostas realizadas neste artigo de eficiência energética oferecem excelentes oportunidades de redução do desperdício do uso dos insumos energéticos. É importante salientar que medidas, como as apresentadas neste artigo, sejam implementadas em diferentes setores da universidade. O governo tem um papel fundamental em promover ações mais eficientes e rígidas de conservação, atuando incisivamente e incentivando a criação de novos programas que proporcionem uma melhor e mais eficiente segurança energética, econômica e ambiental.

REFERÊNCIAS

- [1] Balanço Energético Nacional. Relatório Final do Balanço Energético Nacional 2016. Brasília, 2015. Acesso em: 25 abr. 2017. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2016.pdf>.
- [2] Copenhagen Accord. The United Nation Climate Change Conference. In: Copenhagen, 2009.
- [3] Cordeiro, Luiz Filipe Alves. Planejamento do Setor Elétrico Brasileiro com Foco nas Emissões de CO₂. 2015. 183 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.
- [4] International Energy Agency. World Energy Outlook 2008. Paris: Oecd/lea, 2008.
- [5] International Energy Agency. World Energy Outlook 2013. Paris: Oecd/lea, 2013.
- [6] Intergovernmental Panel Climate Change. Cambio climático: informe de síntesis. Ginebra, Suíça, 2007.
- [7] Ipcc-Wgiii. Contribuição do Grupo de trabalho III ao 4º. Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. 2007.
- [8] Savolainen, Akseli. Hacia um Futuro Mejor. Revista ABB, p.34-38, 2004.
- [9] Undp. Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008 - Combater as Alterações Climáticas: Solidariedade Humana num Mundo Dividido. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Ed. Almeida, Coimbra, 2007. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2007-8-portuguese.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Capítulo 22

ANÁLISE DO POTENCIAL DA CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM UM AMBIENTE HOSPITALAR

Luiz Filipe Alves Cordeiro

Gerson de Oliveira e Silva Neto

Tiago Alexandre da Silva

Ronaldo Ribeiro Barbosa de Aquino

Vilma Alves de Souza

Resumo: O presente trabalho tem como foco principal o conceito de eficiência energética aplicado ao setor hospitalar para verificar as possíveis áreas para atuar e poupar dinheiro. Com os dados fornecidos pelo Setor de Infraestrutura do Hospital das Clínicas, a análise foi elaborada para atingir três áreas: economia de energia, redução de emissão de CO₂ e viabilidade das soluções.

Os dados adquiridos visaram uma adequação a melhor demanda no horário de ponta e fora de ponta na conta de energia, além da estimativa da troca do sistema de iluminação e de refrigeração com as respectivas economias energéticas, financeiras e emissão de CO₂. Destarte, a análise por meios teóricos dos dados catalogados pelo hospital provaram que as mudanças sugeridas de trocar o sistema de iluminação com lâmpadas fluorescente para lâmpadas LED e o sistema de refrigeração com os vários condicionadores de ar por um único condicionador de ar central são viáveis. O tema de eficiência energética aqui apresentado visou as medidas básicas para gerar ganhos a longo prazo por meios da escolha mais viável economicamente.

Palavras-chave: Eficiência energética; Economia energética; Projeto luminotécnico; Sistema tarifário; Setor hospitalar.

1. INTRODUÇÃO

Visando o atual cenário econômico que o Brasil se encontra, nota-se que a crise atravessada pelo Brasil reduziu o crescimento da demanda de energia elétrica, uma vez que o setor industrial desacelerou em consequência da situação financeira e dos escândalos políticos que agravaram o custo de vida no Brasil, assim sendo, a análise da eficiência energética está cada vez mais em foco no debate e as medidas de como utilizar a energia de forma mais eficiente voltou a ser pauta pela necessidade como uma alternativa visando competitividade das empresas, embora não esteja no foco do plano de expansão do governo federal.

A ideia central em torno desse trabalho é tornar o Hospital das Clínicas (HC), o hospital universitário da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), mais econômico e sustentável no âmbito de poder alocar de forma mais efetiva os recursos recebidos em pontos significativos para o andamento do hospital como um todo. Há um compromisso em manter e até melhorar a qualidade dos ambientes nos quesitos de iluminação e refrigeração para a satisfação dos pacientes, acompanhantes, estudantes e funcionários do Hospital das Clínicas cresça e que por ventura venha a ser referência não só em especialidades da saúde, mas também em eficiência energética bem como gestão energética. Por isso, esse é um passo para encorajar outros estudantes que têm o desejo de contribuir para a sociedade, visto que ainda existirá outros pontos que cabem melhorias e até outros locais da universidade.

De acordo com o Relatório de Brundtland, o desenvolvimento sustentável é concebido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.

O intuito desse trabalho é ter como base os pilares da sustentabilidade, visto que haverá um benefício social, econômico e ambiental. Medidas com viés econômico para o combate ao desperdício no ambiente de trabalho através de ações simples como desligar a luz quando sair ou apresentar através da hierarquia formas de economizar, utilizar lâmpadas LED (Diodo emissor de Luz) podem ir além do hospital e chegar nas casas dos seus frequentadores.

O conhecimento para a redução de custos é fator crucial para a melhor escolha, pois o

potencial técnico de economia em edificações existentes é estimado em 25%, enquanto que em prédios novos pode alcançar até 50%, ou seja, quando se considera a eficiência energética nas edificações desde a fase de projeto. (PROCEL,2011).

2. OBJETIVO

Neste trabalho, são utilizados dados do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco para analisar melhorias e propor soluções cabíveis que vislumbrem a eficiência energética do hospital sem perder qualidade nos serviços prestados aos pacientes e no ensino dos universitários que frequentam aulas práticas no hospital, além do fator de satisfação de todos que trabalham no Hospital. Os principais objetivos são:

1. Avaliar a possibilidade de eficiência energética na iluminação do hospital;
2. Levantar as cargas dos condicionadores de ar e propor um sistema que conserve melhor a temperatura dentro dos ambientes;
3. Analisar as contas de energia em busca da melhor demanda.
4. Converter cada alteração em valores monetários para análise de viabilidade econômica.

3. METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida fora destinada a apresentar o sistema atual no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, onde os dados necessários para a realização dos estudos vislumbrados nos objetivos desse trabalho foram adquiridos com a assistência do Setor de Infraestrutura Física do hospital. Após a identificação dos locais, houve uma análise e interpretação técnica para então contabilizar as mudanças do ponto de vista econômico sem que o frequentador do hospital sofra algum incômodo. Será explanado as devidas alterações que deverão ser feitas para a melhoria da conservação de energia no ambiente hospitalar como um todo.

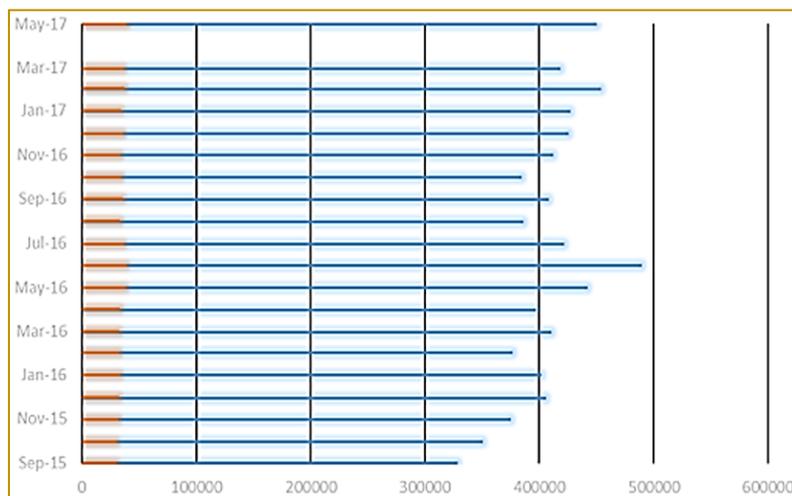
3.1. SISTEMA TARIFÁRIO

O Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco disponibilizou os dados necessários através das suas contas de energia para essa análise tarifária no intervalo

de 21 meses, começando em Setembro de 2015 até Maio de 2017 com a exceção de Abril de 2017, como apresentado na Figura 1 (consumos de energia) e na Figura 2 (demandas), onde os valores em laranja e azul correspondem aos dados da ponta e fora de ponta respectivamente. O sistema tarifário Horossazonal Azul nível A4 é o praticado pelo

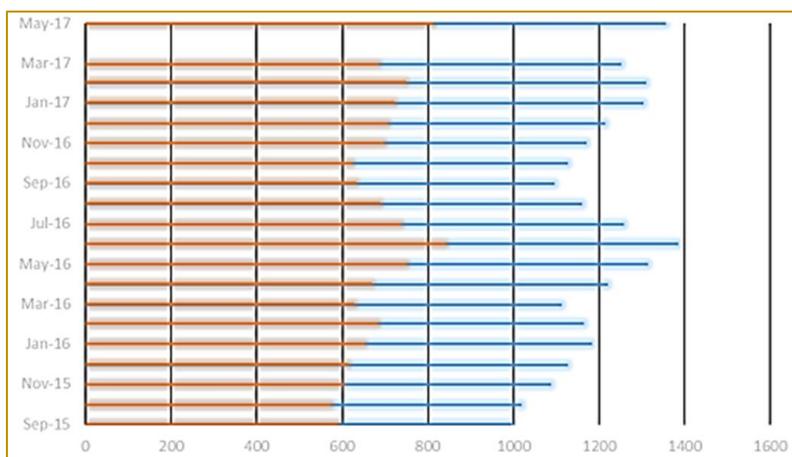
hospital. O hospital recebe uma tensão de alimentação que é abaixo de 69 kV, logo o hospital pode ser Horossazonal Verde ou Azul. Outra informação importante é que o HC está sob a tutela do PODER PÚBLICO – FEDERAL por isso que o HC não pode ir ao mercado livre de energia.

Figura 1 – Consumo de energia no intervalo de 21 meses



Fonte: Elaboração própria

Figura 2 – Demandas das contas de energia no intervalo de 21 meses



Fonte: Elaboração própria

Realizando um retrospecto na análise das contas de energia do Hospital das Clínicas, há a indicação que o hospital perde dinheiro pagando multas e pagando a folga na demanda contratada, as demandas contratadas de ponta e fora de ponta são 850,00 kW e 1200,00 kW respectivamente. Os

valores em Reais atuais pagos no sistema tarifário Horossazonal Azul são apresentados na Tabela 1 considerando os valores da Celpe presente na Tabela 2 desconsiderando as bandeiras tarifárias, onde o total fora de R\$5.359.691,91.

Tabela 1 – Valores pagos na modalidade Horossazonal Azul

MÊS	Valor
Jun-17	R\$ 295.809,52
Mai-17	R\$ 279.470,72
Mar-17	R\$ 257.399,36
Fev-17	R\$ 277.209,61
Jan-17	R\$ 264.998,53
Dez-16	R\$ 258.860,77
Nov-16	R\$ 252.341,31
Out-16	R\$ 242.329,28
Set-16	R\$ 252.088,11
Aug-16	R\$ 242.126,78
Jul-16	R\$ 258.892,29
Jun-16	R\$ 287.511,44
Mai-16	R\$ 273.639,39
Abr-16	R\$ 246.813,10
Mar-16	R\$ 251.316,91
Fev-16	R\$ 238.333,54
Jan-16	R\$ 248.475,71
Dez-15	R\$ 249.382,71
Nov-15	R\$ 237.094,59
Out-15	R\$ 227.174,30
Set-15	R\$ 218.423,95

Fonte: Elaboração própria

Um código fora desenvolvido no MATLAB® para a encontrar as melhores demandas na ponta e fora de ponta e o melhor sistema tarifário utilizando tarifas atuais da Celpe presentes na Tabela 2. As bandeiras tarifárias

foram desconsideradas, pois a análise é feita sob iguais condições independente da época do ano, visto que o sistema de bandeira tarifária influenciam apenas no consumo e não na demanda como é o foco do código.

Tabela 2 – Tarifas atuais da Celpe dia 13 de Junho de 2017 com ICMS

Consumo (R\$/kWh)		Demanda (R\$/kW)		Demanda Ultrapassagem (R\$/kW)		
Ponta	Fora	Ponta	Fora	Ponta	Fora	
R\$ 2,06857	R\$ 0,38208	R\$ 20,17206		R\$ 40,34411		H. Verde
R\$ 0,56421	R\$ 0,38208	R\$ 62,02907	R\$ 20,17206	R\$ 124,05814	R\$ 40,34411	H. Azul

Fonte: Celpe, Junho/2017

Através da Figura 2, os dados relativos aos meses anteriores à Dezembro de 2015 não foram contabilizados no código, visto que há uma variação da demanda pode ser um indicativo da instalação de um novo aparelho no hospital.

Objetivos com a análise tarifária. A medida necessária que o Hospital das Clínicas deve implementar será o ajuste das demandas de acordo com a necessidade do hospital. Para

as melhores demandas, de ponta e fora de ponta, serem encontradas, o código no MATLAB® utilizou os dados fornecidos pelo hospital e explicitados na Tabela 3 e a saídas da rotina foram as melhores demandas escritas em um documento Excel com valores em Reais. O código é simples, pois calcula quanto o sistema gasta para cada demanda gerada e testa todas as demandas possíveis desde a média das demandas registradas até as demandas máximas, uma por uma.

Tabela 3 – Dados de entrada para o código no MATLAB®

MÊS	CFP	CP	DCFP	DRFP	DCP	DRP
Jun-16	488592,00	37501,92	1200,00	1382,40	850,00	838,08
Mai-17	449638,00	38011,68	1200,00	1353,60	850,00	809,28
Mar-17	417816,00	35132,40	1200,00	1249,92	850,00	682,56
Fev-17	453600,00	36263,52	1200,00	1307,52	850,00	745,92
Jan-17	426744,00	33425,28	1200,00	1301,76	850,00	720,00
Dez-16	424584,00	34477,92	1200,00	1212,48	850,00	702,72
Nov-16	411480,00	32243,04	1200,00	1169,28	850,00	694,08
Out-16	384048,00	33074,64	1200,00	1126,08	850,00	619,20
Set-16	407448,00	34524,72	1200,00	1094,40	850,00	630,72
Aug-16	385200,00	31935,60	1200,00	1157,76	850,00	685,44
Jul-16	420624,00	35670,96	1200,00	1255,68	850,00	734,40
Jun-16	482400,00	37490,40	1200,00	1284,48	850,00	777,60
Mai-16	441720,00	37362,96	1200,00	1313,28	850,00	745,92
Abr-16	396144,00	32178,24	1200,00	1218,24	850,00	668,16
Mar-16	409608,00	31695,12	1200,00	1111,68	850,00	624,96
Fev-16	37612,00	31356,00	1200,00	1163,52	850,00	679,68
Jan-16	400896,00	32559,12	1200,00	1180,80	850,00	648,00
Dez-15	405072,00	31338,72	1200,00	1126,08	850,00	610,56

Fonte: Elaboração própria

As melhores demandas na ponta e fora de ponta que foram calculadas são 711 kW e 1251 kW respectivamente. A correspondência

em Reais desta análise está na Tabela 4 para os dois sistemas tarifários Horossazonal Verde e Horossazonal Azul.

Tabela 4 – Valores em Reais a partir da melhor demanda calculada

MÊS	TOTAL HV	TOTAL HA
Jun-17	R\$ 297.443,65	R\$ 308.777,89
Mai-17	R\$ 281.871,71	R\$ 287.079,78
Mar-17	R\$ 257.548,21	R\$ 248.799,10
Fev-17	R\$ 274.700,49	R\$ 266.415,82
Jan-17	R\$ 258.452,06	R\$ 252.829,34
Dez-16	R\$ 258.780,29	R\$ 251.015,76
Nov-16	R\$ 249.150,51	R\$ 244.748,04
Out-16	R\$ 240.389,51	R\$ 234.736,02
Set-16	R\$ 252.329,78	R\$ 244.494,84
Aug-16	R\$ 238.473,49	R\$ 234.533,52
Jul-16	R\$ 259.829,55	R\$ 251.721,73
Jun-16	R\$ 287.777,52	R\$ 287.874,54
Mai-16	R\$ 272.551,84	R\$ 262.613,22
Abr-16	R\$ 243.156,89	R\$ 238.851,90
Mar-16	R\$ 247.301,85	R\$ 243.723,64
Fev-16	R\$ 233.808,31	R\$ 230.740,27
Jan-16	R\$ 245.760,41	R\$ 240.882,44
Dez-15	R\$ 244.831,49	R\$ 241.789,44
Total	R\$ 4.644.157,56	R\$ 4.571.627,30

Fonte: Elaboração própria

A partir da Tabela 4, a conclusão é que o Hospital das Clínicas já se encontra no melhor sistema tarifário, a mudança deve ser feita são nos valores das demandas contratadas. O sistema Horossazonal Azul para o hospital dá uma economia de R\$72.530,26 em relação ao sistema Horossazonal Verde nos 18 meses analisados. Enquanto que a economia entre o

sistema atual e o valor calculado pelo código nos 18 meses é de R\$ 105.371,77.

Alterações necessárias no sistema de tarifação. A melhor demanda Fora de Ponta é: 1251,00 kW, enquanto que a melhor demanda na Ponta é: 711,00 kW.

Um dos maiores retornos financeiro para o Hospital das Clínicas será sobre a mudança no sistema de tarifação da Celpe. O ideal é nivelar um pouco abaixo da demanda calculada, pois no mês seguinte, alterar o valor para mais é rapidamente conseguido.

Retorno financeiro Tarifas. O custo é praticamente nulo considerando que o engenheiro do Setor de Infraestrutura Física do Hospital das Clínicas deverá solicitar a Celpe a mudança.

3.2. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

Os dados do sistema de iluminação do Hospital das Clínicas cedidos pelo Setor de Infraestrutura Física do hospital, onde todas as lâmpadas com os respectivos formatos de lâmpadas e existência de reator ou não foram catalogados. O sistema atual atende ao hospital e tem uma potência instalada de 237,262 kW consistindo de lâmpadas de rosca, tubulares, refletores e reatores.

Além dos valores instalados, o Setor de Infraestrutura Física estimou uma média de

consumo das lâmpadas, onde fora analisado através de perguntas aos frequentadores dos ambientes no hospital quanto tempo determinada área é usado por dia. Valores no horário de ponta de 7.346,735 kWh/mês e 86.206,533 kWh/mês no horário fora de ponta foram a conclusão do uso das lâmpadas, esses valores e os valores da demanda deveram diminuir após a realização das trocas das lâmpadas, pois a tecnologia LED tem uma ótima relação lm/W e a troca ocorrerá com o intuito de manter a quantidade de fluxo luminoso.

Dados do sistema de iluminação. Os dados levantados pelo Setor de Infraestrutura do Hospital das Clínicas e cedidos para a análise por meio da substituição das lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED, onde o foco é reduzir a demanda e o consumo do hospital. O resumo da quantidade de lâmpadas catalogadas do hospital é apresentado na Tabela 5. Os dados contabilizados foram além da potência instalada, houve uma estimativa de uso dos ambientes dividindo os horários nos horários de ponta e de fora de ponta.

Tabela 5 – Resumo da quantidade de lâmpadas catalogadas no HC

Tipo	Qtde
Tubular T8	6543
Tubular (menor)	8
Tubular (Fininha)	72
Rosca E-27	894
VM tubular	30
Desconhecida	4

Fonte: Setor de Infraestrutura Física do Hospital das Clínicas da UFPE

Sem contar com salas e corredor do 4º andar do Bloco C, pois essa ala estava desativada

no momento do levantamento das cargas, 7551 lâmpadas foram contadas.

Tabela 6 – Sistema atual contabilizado pelo HC

Demanda instalada de Iluminação na Ponta (kW)	124,56	R\$ 7.726,34
Demanda instalada de Iluminação fora Ponta (kW)	237,262	R\$ 4.786,06
Energia consumida NP (kWh/Mês)	7346,735	R\$ 4.145,10
Energia consumida FP (kWh/Mês)	86206,533	R\$ 32.937,79
	Total	R\$ 49.595,30

Fonte: Setor de Infraestrutura Física e elaboração própria

Alterações necessárias no sistema de iluminação. O conceito de ter um projeto luminotécnico eficiente consistem em atingir os níveis adequados para os ambientes, logo o sistema atual com as 7551 lâmpadas

catalogadas e o ideal é substitui-las pelas lâmpadas de LED com igual eficiência luminosa para que os ambientes não percam a qualidade para o usuário. Por isso, houve a mudança das lâmpadas fluorescentes de 15

W de rosca E-27 por a equivalente LED de 9 W com rosca E-27 e as fluorescentes tubulares T8 de 32 W, por equivalente LED tubular T8 de 18W. O ideal é que no hospital como um todo as lâmpadas tenham cor neutra e nos leitos uma cor quente, já no caso das salas de cirurgia, há a necessidade das lâmpadas com core fria e com um alto Índice de Reprodução de Cores. Todos os valores

atualizados para as mudanças sugeridas são apresentados na Tabela 7, há a ressalva que não houve mudança na quantidade de lâmpadas e também não houve mudanças das luminárias. A Tabela 7 conta com a vantagem que a durabilidades das lâmpadas LED de 50000 horas o que torna a escolha LED mais vantajosa.

Tabela 7 – Valores atualizados devido as mudanças para lâmpadas LED

Demanda instalada de Iluminação na Ponta (kW)	66.942	R\$	4.152,35
Demanda instalada de Iluminação fora Ponta (kW)	127.604	R\$	2.574,04
Energia consumida NP (kWh/Mês)	3949.407	R\$	2.228,29
Energia consumida FP (kWh/Mês)	46073.781	R\$	17.603,87
	Total	R\$	26.558,55

Fonte: Elaboração própria

Esses valores contabilizados no sistema atual de tarifação Horossazonal Azul correspondem a economia de R\$23.036,75 para a iluminação do hospital como um todo, com a substituição de 7437 lâmpadas correspondentes as lâmpadas tubulares T8 e de rosca E-27.

Retorno financeiro no investimento em iluminação. O retorno financeiro para o projeto luminotécnico tem como base preços de mercado atual consultados em casas de construção em Pernambuco, pois um documento emitido pelo SINAPI com preços de insumos contém preços acima dos valores praticado pelo mercado pernambucano. Enquanto que uma lâmpada de LED 18W tubular T8 com base G13 custa no mercado R\$45,00, na tabela SINAPI custa R\$65,19, e a lâmpada LED de 9W de bulbo custa no mercado cerca de R\$13,00, na tabela é R\$36,75 (10W), a vida útil delas são de 50.000

horas que equivale a cerca de 9 anos, 1 mês e 16 dias considerando que as lâmpadas funcionam uma média de 15 horas por dia, muitas dessas lâmpadas deverá durar mais do que esse tempo estipulado. O fator de potência das lâmpadas LED estudadas no mercado apresentam fator de potência altíssimo além dos 0,92 como requer a lei brasileira, de qualquer forma o Hospital das Clínicas tem um banco capacitivo com chaveamento automático.

Então, a referência para a análise do retorno financeiro utilizou-se os valores encontrados no mercado. Não se levou em conta o custo da mão de obra para a troca das lâmpadas nem fazer as devidas adaptações na instalação elétrica. O investimento inicial no sistema de iluminação do hospital como deve ser é apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Equivalência nas lâmpadas de LED

Lâmpada	Qnt.	Preço/Unidade	Total
Tubular T8	6543	R\$ 45,00	R\$ 294.435,00
Rosca E-27	894	R\$ 13,00	R\$ 11.622,00
			R\$ 306.057,00

Fonte: Elaboração própria

Utilizando a técnica de análise de Valor Presente Líquido, o valor do investimento na troca de 7437 lâmpadas custará para o HC cerca R\$306.057,00. Considerando as Tabelas 7 e 6, a economia mensal é de R\$27.036,75, logo considerando a vida útil considerando a estimativa inicial de 9 ano e 1 mês (109 meses), o que corresponde

aproximadamente as 50.000 horas de funcionamento da lâmpada LED. O *payback* simples correspondente ao tempo que a economia é maior do que o investimento corresponde a 13.29 meses ou mais precisamente o investimento terá retorno em 14 meses. O VLP e a taxa RCB durante 9 anos e 1 mês (109 meses) são apresentados na

Tabela 9.

O Valor Presente Líquido é calculado somando os fluxos de caixa que no caso o investimento inicial entra na conta como negativo (-R\$306.057,00) e as economias mensais (R\$27.036,75) são corrigidas com o

valor da inflação no tempo. A Relação Custo Benefício é calculada dividindo o investimento inicial (R\$306.057,00) pelas economias mensais (R\$27.036,75) vezes o horizonte de tempo de vida útil (9 anos e 1 mês). (SOARES, 2017)

Tabela 9 – Métricas financeiras para analisar o investimento no sistema de iluminação

VPL	R\$ 1.494.731,50
RCB	0.121886

Fonte: Elaboração própria

Em outras palavras, considerando o investimento de R\$306.057,00 à taxa de 8% ao ano haverá uma economia de R\$1.494.731,50 no horizonte de 109 meses.

3.3. SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

O sistema de refrigeração atual consiste em condicionadores de ar do tipo Split, Janela e Piso-Teto das mais variadas marcas normalmente feitos para a adequação individual a cada ambiente. O *Chiller* é o mais indicado para o hospital onde o ar refrigerado é entregue por meio de dutos e outro canal de dutos independente retira o ar dos ambientes e isso evita o caso de alguma doença se alastrar, além de que os modelos que estão

presentes no hospital são devem estar mal dimensionados considerando o fluxo de pessoas.

Todos os aparelhos foram catalogados de todo o Hospital das Clínicas, a potência somada de todos os 473 condicionadores de ar do hospital é de 7.612.600,00 BTUs que equivale a 634,38 TRs, há um indicativo de sistema central ser indicado para todo o hospital, pois os diferentes ambientes do hospital estarão a mesma temperatura. Um resumo em faixas de BTUs da quantidade de condicionadores de ar presente no Hospital das Clínicas é apresentado na Tabela 10. Os valores correspondentes aos gastos mensais só com condicionadores de ar são apresentados na Tabela 11.

Tabela 10 – Resumo da quantidade de condicionadores de ar

Potências dos Condicionadores de ar (BTUs)	Quantidade
Menor do que 11000	257
Entre 11000 e 25000	156
Entre 25000 e 36000	29
Entre 36000 e 76000	31

Fonte: Elaboração própria

Tabela 11 – Valores atuais do sistema de condicionador de ar total

Demanda instalada de Climatização na Ponta (kW)	602,728	R\$	37.386,66
Demanda instalada de Climatização fora Ponta (kW)	742,885	R\$	14.985,52
Energia consumida NP (kWh/Mês)	11529,793	R\$	6.505,22
Energia consumida FP (kWh/Mês)	208.223,769	R\$	79.558,14
	Total	R\$	138.435,54

Fonte: Setor de Infraestrutura Física e elaboração própria

Objetivos com a refrigeração. Uma vistoria detalhada na planta de localização do hospital, as áreas como o Necrotério, o Setor de Infraestrutura Física, NASS, consultórios de Dermatologia, Central de Ar Comprimido e

Lavanderia estão separados dos prédios principais, logo, é justo desconsiderar esses condicionadores de ar da análise pois os dutos devido a distância tornaria inviável. Por isso, o total de BTUs e TRs a serem

considerados passam a ser 7.254.000 BTUs e 604,5TRs e com esses valores é necessário ver a melhor escolha para o tamanho do *Chiller* ideal de acordo com modelos comerciais de *Chillers*. Quando implementado, o sistema deve ter auxílio de

cortinas de ar nas entradas do prédio que ajudará a economizar diminuindo as perdas na troca de calor com o ambiente externo. O resumo das cargas do HC retirando os condicionadores separados apresentam os custo discriminados na Tabela 12.

Tabela 12 – Resumo das cargas de refrigeração desconsiderando as áreas especificadas

Demanda instalada de Climatização na Ponta (kW)	571,445	R\$	35.446,20
Demanda instalada de Climatização fora Ponta (kW)	704,988	R\$	14.221,06
Energia consumida NP (kWh/Mês)	11.076,307	R\$	6.249,36
Energia consumida FP (kWh/Mês)	199.700,931	R\$	76.301,73
	Total	R\$	132.218,36

Fonte: Elaboração própria

Retorno financeiro no investimento na refrigeração. Para o caso de 604TRs é plausível usar um *Chiller* com 350TRs é a melhor opção pois inclui todos os ambientes do hospital retirando as áreas citadas. Segundo especialistas o *Chiller* de 350 TRs é suficiente para o hospital como um todo com um consumo de 385 kW. Esse valor pode suprir algum ambiente mal dimensionamento presente no hospital. Além de que é necessário usar cortinas de ar pois as entradas do HC são abertas e haverá a perda do ar frio.

O custo desse *Chiller* é de R\$ 430.000,00 por equipamento, e esse será o valor a ser considerado para os cálculos das métricas

financeiras, desconsiderando mão de obra para a instalação e o custo dos dutos por todo o hospital. Há o acréscimo do preço de 6 cortinas de ar com 1,5 m cada que é R\$ 800,00 considerando 3 entradas com 3 metros de abertura cada, a potência do equipamento é 2,8 W, insignificante na comparação total, logo a cortina de ar influenciará somente no preço do projeto.

O regime de funcionamento do condicionador de ar central é apenas 12 horas por dia fora do horário de ponta, logo o valor no horário de ponta corresponde a R\$ 00,00. Os valores dividido por seção da conta nas demandas e consumos são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 – Valores estimados ao novo sistema de condicionador de ar

Demanda instalada de Climatização na Ponta (kW)	0	R\$	00,00
Demanda instalada de Climatização fora Ponta (kW)	385,00	R\$	7.766,24
Energia consumida NP (kWh/Mês)	0	R\$	00,00
Energia consumida FP (kWh/Mês)	138.600,00	R\$	52.956,29
	Total	R\$	60.722,53

Fonte: Elaboração própria

Para efeito de cálculo de tempo de retorno de investimento, considerando que o condicionador de ar central funciona 12 horas por dia durante a vida útil de 15 anos. Utilizando a técnica de análise de Valor Presente Líquido, o valor do investimento na troca dos 446 condicionadores de ar custará para o HC cerca R\$434.800,00. Considerando a Tabela 9 e a Tabela 13, a economia mensal é de R\$71.495,83 por mês. O payback simples correspondente ao tempo que a economia é maior do que o investimento corresponde a 6,08 meses ou mais precisamente o investimento terá retorno em 7 meses. A Tabela 14 apresenta, o VLP e a taxa

RCB durante os 15 anos.

O Valor Presente Líquido é calculado somando os fluxos de caixa que no caso o investimento inicial entra na conta como negativo (-R\$434.800,00) e as economias mensais (R\$71.495,83) são corrigidas à taxa de 8% ao ano haverá uma economia de R\$7.609.144,93 no horizonte de 180 meses utilizando a Equação 3.7. A Relação Custo Benefício é calculada dividindo o investimento inicial (R\$434.800,00) pelas economias mensais (R\$71.495,83) vezes o horizonte de tempo de vida útil (180 meses). (SOARES, 2017)

Tabela 14 – Métricas para analisar o investimento no sistema de refrigeração

VLP	R\$ 7.609.144,93
RCB	0.03379

Fonte: Elaboração própria

Em outras palavras, considerando o investimento de R\$434.800,00 à taxa de 8% ao ano haverá uma economia de R\$7.609.144,93 no horizonte dos 15 anos (180 meses).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comparações dizem respeito as análises desenvolvidas na metodologia deste trabalho, logo os valores apresentados para a ponta e fora de ponta são 711 kW e 1251 kW respectivamente e a partir desse valores os resultados serão apresentados para o caso de quando houver dinheiro disponível, que esses resultados guiem as prioridades.

Para essas comparações e a nível de

entendimento como o sistema real deverá ficar com os 27 condicionadores de ar foram desconsiderados correspondentes aos condicionadores de ar mencionados nas áreas como o Necrotério, o Setor de Infraestrutura Física, a NASS, os consultórios de Dermatologia, a Central de Ar Comprimido e a Lavanderia, enquanto que as cargas de iluminação tubulares menores e fininha, vapor de mercúrio, 4 lâmpadas desconhecidas e as lâmpadas do Bloco C, 4º andar, salas e corredores foram contabilizadas em ambos estudos, no sistema atual e na mudança das lâmpadas fluorescentes tubulares e de roscas para equivalentes com tecnologia LED. O resumo das cargas na ponta e fora de ponta desconsideradas de refrigeração é apresentado na Tabela 15.

Tabela 15 – Demandas a serem consideradas

Demanda refrigeração na ponta (kW)	6,871
Demanda refrigeração fora da ponta (kW)	37,897

Fonte: Elaboração própria

Implementação do sistema de iluminação LED. Na mudança do sistema de iluminação para LED o investimento de R\$306.057,00

resulta nas economias mensais presente na Tabela 16.

Tabela 16 – Resumo sobre a troca do sistema de iluminação, resultado mensal

Demanda instalada economizada na ponta (kW)	57,618
Demanda instalada economizada fora da ponta (kW)	109,685
Economia de energia (kWh/mês)	43.530,08
Economia em kgCO ₂ /mês	20.459,14
Economia em reais (R\$)	23.036,75

Fonte: Elaboração própria

Através dos valores da Tabela 16, as alterações a serem realizadas nos valores das demandas na ponta e fora de ponta, para

valores como 653,382 kW e 1141,315 kW respectivamente, visto que a economia no sistema de iluminação já fora retirada.

Tabela 17 – Demanda a ser contratada

Ponta	653,382
Fora da ponta	1141,315

Fonte: Elaboração própria

Valores totais que devem ser considerados para efeito de requerer a concessionária de energia deve ser a mudança na ponta corresponde a 653,382 kW e fora da ponta de 1141,315kW são apresentados na Tabela 17.

Implementação do sistema de condicionador de ar central. Na mudança do sistema de refrigeração por um único *Chiller* de 350TR e 6 cortinas de ar com o investimento inicial de R\$434.800,00 resulta nas economias presente na Tabela 18.

Tabela 18 – Resumo sobre a troca do sistema de refrigeração, resultado mensal

Demanda instalada economizada na ponta (kW)	571,445
Demanda instalada economizada fora da ponta (kW)	319,988
Economia de energia (kWh/mês)	72.177,328
Economia em kgCO ₂ /mês	33.923,344
Economia em reais (R\$)	71.495,83

Fonte: Elaboração própria

Através dos valores da Tabela 18, as alterações a serem feitas nos valores das demandas na ponta e fora de ponta dos valores como 139,555 kW e 931,012 kW respectivamente.

Valores totais que devem ser considerados para efeito de requerimento junto a concessionária de energia deve ser a mudança na ponta corresponde a 146,462 kW e fora da ponta de 968,909 kW são apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 – Demanda a ser contratada

Ponta	146,426
Fora da ponta	968,909

Fonte: Elaboração própria

Implementação da solução completa. Considerando os valores das Tabela 16 e Tabela 18 correspondente as economias referente ao sistema de refrigeração e iluminação respectivamente, as alterações totais recomendadas nos valores das demandas de 711 kW na ponta e 1251 kW calculados devem ser 88,808 kW e 859,224

kW. Na mudança do sistema de refrigeração por um Chiller de 350 TR e 6 cortinas de ar e de 7437 lâmpadas fluorescente para lâmpadas LED.

Os valores agora apresentados na Tabela 20 englobam todas as mudanças possíveis discutidas do sistema tarifário, do sistema de iluminação e do sistema de refrigeração.

Tabela 20 – Resumo da redução com todas alterações, resultado mensal

Demanda instalada economizada na ponta (kW)	629,063
Demanda instalada economizada fora da ponta (kW)	429,646
Economia de energia (kWh/mês)	115.707,408
Economia em kgCO ₂ /mês	54.382,482
Economia em reais (R\$)	94.532,58

Fonte: Elaboração própria

Tabela 21 – Demanda a ser contratada com todas as mudanças

Ponta	88,808
Fora da ponta	859,224

Fonte: Elaboração própria

Valores totais que devem ser considerados para efeito de requerimento junto a concessionária de energia deve ser a mudança na ponta corresponde a 88,808 kW e fora da ponta de 859,224 kW, são apresentados na Tabela 21.

Economia de toneladas de dióxido de carbono. A quantidade de emissão de dióxido de carbono (CO₂) associado à economia no consumo de eletricidade do Hospital das Clínicas foi igual a redução de 54.382,482 kgCO₂ por mês somente com as mudanças recomendadas. (CORDEIRO, 2015)

Considerando que uma árvore da mata atlântica absorve 163,14 kgCO₂ durante a sua vida, as mudanças de nos sistemas de iluminação e refrigeração equivalem a plantar 125,40 e 207,94 árvores por mês respectivamente, num total de 333,35 árvores de mata atlântica por mês no caso das duas implementações. (CICLO VIVO, 2017)

REFERÊNCIAS

[1] Celpe (Pernambuco). Aneel (Ed.). Tarifa de energia Horo-Sazonal. Celpe. Disponível em: <http://servicos.celpe.com.br/residencial-rural/Pages/Alta_Tensão/tarifas-grupo-a.aspx>. Acesso em: 13 jun. 2017.

[2] Ciclo Vivo. Cada árvore da Mata Atlântica chega a retirar 163 kg de CO₂ da atmosfera. Disponível em: <<http://ciclovivo.com.br/noticia/cada-arvore-da-mata-atlantica-chega-a-retirar-163-kg-de-co2-da-atmosfera/>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

[3] Cordeiro, Luiz Filipe Alves. Planejamento do Setor Elétrico Brasileiro com Foco nas Emissões de CO₂. 2015. 183 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

5. CONCLUSÕES

Os dados adquiridos foram adquiridos e tratados de acordo com a fundamentação teórica apresentada, logo os resultados obtidos respaldam a premissa da economia de energia.

Com as medidas simples recomendadas, pode-se notar nos resultados que as mudanças sugeridas são viáveis, logo elas tanto podem quanto devem ser aplicadas como medidas visando a melhoria do ambiente hospitalar.

Como pôde ser comprovado através dos resultados, o investimento em eficiência energética diminui a emissão de CO₂ para a atmosfera, sem contar que diminui o consumo de energia e conseqüentemente o gasto da entidade, e no caso de empresas, as economias refletem em custos de produção menores, mais competitividade e mais comprometimento com o ecossistema que vira propaganda para a empresa. Nessa cadeia, há muitas vantagens de se investir em medidas de eficiência.

[4] Procel (Rio de Janeiro). Eletrobrás. Sistemas de Ar Condicionado. 2011. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Manual_Pratico_PROCEL-Man_Ar-Cond-Procel-Eletr-11.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

[5] Soares, Ricardo Matheus Meliande (Ed.). Projeto de eficiência energética de uma base de operação de uma distribuidora de combustíveis. 2017. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi0wIKp29_UAhWJI5AKHbFtATsQFggyMAA&url=http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/mopol10020241.pdf&usq=AFQjCNHWdd4RQtGTVrD36lJbUo13tkPWZA>. Acesso em: 02 maio 2017.

Autares

Adriana Dos Santos Bezerra

Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais UFCG (2016). Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente UFPB/UEPB (2009), especialista pela Universidade Federal de Campina Grande em Gestão Estratégica de Negócios (2006) e graduada em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Campina Grande (2003). Suas atuais linhas de pesquisa e interesse envolvem Logística Reversa, consumo e sustentabilidade. Possui experiência em coordenação de curso superior e docência em cursos de graduação e pós-graduação. Atualmente leciona no Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento (CESED). Na área de pesquisa, atua no Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade (GPMASS).

Adriano Kerver De Sousa

Mestrando em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local, pela UNA-BH (Minas Gerais Educação), cursa pós-graduação em Gestão Escolar, pela Universidade Federal de Itajubá. Possui graduação em Normal Superior pela Universidade Presidente Antônio Carlos em Campo Belo/MG (2008). Graduação em Pedagogia pelo ISEIB - Instituto Superior de Educação Ibituruna(2017); Pós-graduação em: 1) Educação Especial e Inclusiva e 2) Supervisão Escolar pela Faculdade do Noroeste de Minas (ambas em 2011). 3) Pós-graduação em Educação Empreendedora pela Universidade Federal de São João Del-Rei (2011) e 4) Pós-graduação em Mídias na Educação, pela Universidade Federal de São João Del-Rei (2014). Professor da Educação Básica. Intérprete de Língua Brasileira de Sinais (Libras). Coordenador do Curso de Pedagogia e do Departamento de Extensão da Faculdade CEMES - Centro Mineiro do Ensino Superior, desde Fevereiro de 2012.

Alberto Brandão Torres Neto

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande (2015), Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (2009) e Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande (2006). Atualmente Professor EBTT do Curso de Biocombustíveis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Atuou como coordenador do curso de Biocombustíveis do IFBA no ano de 2013, no campus Paulo Afonso. Experiência nos processos biotecnológicos para produção de etanol (bebidas alcoólicas e biocombustíveis). Atuação como Engenheiro Químico Trainee na indústria de produção de etanol GIASA – Pedras de Fogo/PB (2009) e professor substituto na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB (2010-2011).

Alessandra Gomes Duarte Lima

Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté-SP (2012), especialista em Marketing pela UFRJ (2002) e graduada em Comunicação Social, com habilitação em Relações Públicas, pela Universidade Federal de Goiás (1994). É professora efetiva do curso de Jornalismo do Centro Universitário UnirG. Desde 2015 atua no projeto de pesquisa e extensão "Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza e Revitalização das Bacias Urbanizadas de Gurupi-TO", realizado com recursos do FERH/SERMARH-TO, sob coordenação do Centro Universitário UnirG e parceria com Prefeitura Municipal, UFT e IFTO.

Amauriny Da Silva

Engenheira Ambiental (UNIR/UFRO)

Ana Julia Fernandes Cardoso De Oliveira

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Organização Santamarensense de Educação e Cultura (1986), mestrado em Oceanografia (Oceanografia Biológica) pela Universidade de São Paulo (1995) e doutorado em Oceanografia (Oceanografia Biológica) pela Universidade de São Paulo (2000). Atualmente é professor assistente doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Tem experiência na área de Microbiologia Ambiental e Oceanografia, com ênfase em Microbiologia Ambiental Aplicada ao Saneamento e Microbiologia Marinha, atuando principalmente nos seguintes temas: Bactérias indicadoras de contaminação em águas marinhas, sedimentos e areias, alça microbiana, microbiologia marinha. É líder do grupo de pesquisa Ecologia de Microrganismos de Ambientes Marinhos (MICROMAR) e atualmente Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros do IB-CLP-UNESP.

Anderlany Aragão Dos Santos

Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e bacharela em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Ceará.

André Campos Alves

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGG, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM; Licenciado em Geografia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Técnico em Geoprocessamento pelo Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (CETAM)

Andreia Marcelina Silva Carvalho

Mestra em Educação, área de concentração Formação de Professores, pela Universidade Federal de Lavras/MG - UFLA (2016). Pós-Graduação em Gestão de Pessoas com Ênfase em Pedagogia Empresarial, pela Faculdade de Administração de Campo Belo/MG - FACAMP (2009). Especialização Lato Sensu em Educação Ambiental pela Universidade Federal de Lavras/MG - UFLA (2016). Licenciada em Normal Superior pela Universidade Presidente Antônio Carlos, unidade de Campo Belo/MG- UNIPAC (2006). Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Presidente Antônio Carlos, unidade de Campo Belo/MG- UNIPAC (2009). Pedagogia pelo Instituto Superior de Educação Ibituruna (2017). Atualmente atua como Coordenadora Pedagógica da Educação Infantil da Rede Municipal de Ensino de Campo Belo/MG. Professora nos cursos de Pedagogia, Engenharia de Produção e Administração da Faculdade Centro Mineiro do Ensino Superior (CEMES).

Annunziata Donadio Chateaubriand

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Amazonas. Possui graduação em Engenharia Operacional Eletrônica pela Universidade do Estado do Amazonas. Possui especialização em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas. Possui mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa. Professora Adjunto IV da Universidade Federal do Amazonas.

Brunna Del Busso Zampieri

Aluna de doutorado em Microbiologia Aplicada pela UNESP - Campus de Rio Claro. Mestre também pelo curso de Pós-Graduação em Microbiologia Aplicada (UNESP - Campus de Rio Claro), onde fui bolsista CAPES. Graduada em Ciências Biológicas com habilitação em Biologia Marinha e Gerenciamento Costeiro na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Campus do Litoral Paulista. Pesquisadora do Laboratório de Microbiologia Marinha (MicroMar), UNESP - CLP. Tem experiência na área de Microbiologia, com ênfase em Microbiologia Aplicada e Ambiental.

Camila Gava Galbiatti

Bióloga, atua há 17 anos com gestão ambiental para empreendimentos de infraestrutura de transporte e de energia, tendo atuado em 11 estados. Atualmente coordena a gestão ambiental da Rodovia BR-101 no trecho de Natal – RN a Palmares – PE para o DNIT, desde 2011, coordenando as ações ambientais e institucionais entre o DNIT e os órgãos licenciadores, IBAMA e OEMAs, e as empreiteiras que atuam na rodovia.

Carlos André Silva Lima

Possui Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Pós-Graduação em MBA Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental, pelo Instituto de Pós-Graduação de Goiás - IPOG e Mestrado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Tem experiência na área de recursos pesqueiros e engenharia de pesca, com ênfase em aqüicultura, através de atividades de elaboração de diagnóstico sobre capacidade produtiva e sistema de produção, e serviços técnicos especializados em regularização ambiental. Atualmente é servidor público do Estado do Amazonas, exercendo o cargo de analista ambiental no Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas - IPAAM, executando, no que concerne ao desempenho da sua função, ações pertinentes ao licenciamento, controle e fiscalização de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais, através de análises de processos e documentos relacionados à regulamentação das atividades de origem industrial, mineral, agrofloretais ou derivadas de assentamentos humanos, causadoras de riscos à saúde pública e à biodiversidade, além do processo de regulação, gestão, auditoria e monitoramento ambiental, ordenamento dos recursos florestais e pesqueiros, avaliação de impactos ambientais, e informação e execução de programas de educação e qualidade ambiental, de acordo com a Política Nacional e Estadual de Meio Ambiente.

Carlos Lourenço Atanázio Trombini

É Bacharel em Administração pela Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis de Lins (2004); Licenciado em Administração pela FATEC de São Paulo (2014); Licenciado em Geografia pela UNAR; Especialista *latu sensu* em Gestão Empresarial com ênfase em Marketing e Recursos Humanos pelo UNISALESIANO de Lins (2008); Especialista *latu sensu* em Gestão da Produção e Logística UNISALESIANO de Araçatuba (2013); Especialista *latu sensu* em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade São Luis; Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional pela UNOESTE (Universidade do Oeste Paulista); Atualmente é Professor Titular do Centro Paula Souza de Educação Tecnológica onde ministra aulas nos cursos de Administração, Logística e Marketing; Possui experiência acadêmica na área de Administração da Produção, Administração de Materiais, Logística, Armazenagem e Distribuição, Planejamento Empresarial, Marketing. Desde o ano de 2012 exerce também a função de coordenador do curso de Administração do Centro Paula Souza; Experiência corporativa no setor Alimentício e Coureiro em áreas relacionadas a logística. Hoje dedica-se exclusivamente a área acadêmica, atuando como professor e pesquisador principalmente nas áreas de resíduos agrícolas, logística reversa, políticas públicas, sustentabilidade e desenvolvimento regional.

Dalila De Sousa Andrade

Graduada em Administração de Empresas pela UEPB - (Universidade Estadual da Paraíba).

Daniel Pereira Da Silva

Graduado em Ciências Contábeis pela União de Ensino Superior de Campina Grande - PB, FAC/CG. Membro do Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade (GPMASS).

Danilo De Oliveira Aleixo

Doutor em Recursos Naturais (2014) pela Universidade Federal de Campina Grande - PB (CTRN/PPGRN/UFCG), Membro Fundador do Grupo PEGADA HÍDRICA BRASIL (CTRN/PPGRN/UFCG), Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Deslocamentos Ambientais (NEPDA)/UEPB), Coordenador e Membro do GPMASS (Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade) FAC/CG, Coordenador do Projeto de Extensão CARAVANA DA CIDADANIA UNESC FACULDADES. Conselheiro Master e Coordenador do Projeto de Extensão TRUCK DA CIDADANIA NAF/UNESC. Conselheiro Master da LAFE (Liga Acadêmica de Fisioterapia Esportiva FAC-CG). Membro da CPA FAC/CG (2018). Mestre em Recursos Naturais (2009) pela Universidade Federal de Campina Grande - PB (PPGRN/UFCG), Especialista em Marketing (2002) pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Graduado em Administração de Empresas (2000) pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Docente e Pesquisador FAC/CG. Tem experiência nas seguintes áreas: Administração Geral, Marketing, Recursos Humanos, Planejamento Estratégico, Empreendedorismo, Gestão de Marcas, Pesquisa de Mercado e Opinião, Meio Ambiente, Sociedade e Recursos Naturais, Indicadores de Sustentabilidade, Turismo, Eventos, Cultura, Educação e Gestão Ambiental, Pegadas Hídrica, Ecológica e Carbono, Responsabilidade Sócio-Ambiental, Práticas Inovadoras em Metodologias Ativas e Metodologia Científica .

Diego Monteiro De Souza

Estudante de graduação no Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com cursos complementares voltados para área de engenharia civil como: AUTOCAD, REVIT, Arquimedes Controle de Obras e Leitura e Interpretação de Desenho Técnico para Construção Civil. Atualmente faço parte do Programa de Extensão Coroado vinculado ao grupo de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Universidade Federal do Amazonas. Um desbravador apaixonado por leitura e sedento por conhecimento.

Edilene Mayumi Murashita Takenaka

Possui graduação em Ciências Econômicas - Instituição Educacional Toledo (1990);Mestrado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003);Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2008);Trabalhou como professora substituta nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2009 na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Presidente Prudente junto ao Departamento de Planejamento nos cursos de Engenharia Ambiental, Engenharia Cartográfica e Fisioterapia; Participou do corpo docente do curso de Ciências Econômicas na Instituição Educacional Toledo no período de 1992 a 2002 como professora e orientadora de trabalhos de conclusão de curso; Atua, desde 1999, como professora titular na Universidade do Oeste Paulista junto às Faculdades de Ciências Jurídicas, Administrativas e Contábeis de Presidente Prudente, Ciências Agrárias e Ciências Exatas; Membro do corpo docente do curso de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Unoeste de 2012 a 2017. Organizadora de livros publicados na área de Ciências Sociais Aplicadas; Atua em pesquisa e docência com ênfase em Políticas Públicas, Economia, Gestão Ambiental, Cooperativismo, Educação Ambiental e Gerenciamento de Resíduos; Em 2017 passa a atuar como docente por concurso público para a função de Professor de Ensino Superior Centro Paula Souza FATEC de Presidente Prudente no curso de Tecnologia em Agronegócio.

Elaine Costa Almeida Barbosa

Mestra em Educação e mestre em Energias Renováveis. Formada em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba, possui especialização em Docência do ensino Superior, tem formação técnica em Agroindústria pelo Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, escola de técnica de nível médio pertencente a Universidade Federal da Paraíba curso que lhe rendeu os conhecimentos técnicos que utiliza a mais de 20 anos. Participou de vários projetos de pesquisa, especialmente nos laboratórios de Química, Microbiologia Geral, Microbiologia dos

Alimentos, Microscopia e Geociências. Apoio administrativo a coordenação de Engenharia Ambiental. Coordenadora dos Laboratórios das Escolas das Engenharias.

Erika Campos Marinho De Góes Pires

Cursa Mestrado em Gestão de Pessoas pela FBV, tem especialização em Psicopedagogia pela UPE. Tem graduação em ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS - Focca - Faculdade de Olinda (1998) e possui graduação em Ciências - Habilidade em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores de Afogados da Ingazeira (2009).

Érika Caroline Dos Santos Carvalho

Técnica em Biocombustíveis pelo IFBA.

Ernane Cortez Lima

Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Ceará -UFC (2012) Pós-Doutorado em geografia; Educação Ambiental Aplicada a Gestão Territorial em Comunidades Ribeirinhas e Litorâneas; pela Universidade Federal do Ceará-UFC (2014) Possui graduação em Geografia /Licenciatura Plena pela Universidade Federal do Ceará -UFC (1990), Bacharelado pela Universidade Federal do Ceará -UFC (1994), Especialização em Botânica pela Universidade Federal do Ceará-UFC (1994)Mestrado em Mestrado Acadêmico em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará -UECE (2004).Pesquisador do CNPq, líder de Grupo de Pesquisa Planejamento e Gestão em Bacias Hidrográficas. Atualmente é professor Adjunto J da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA com experiência na área de Geociências, com ênfase em Geomorfologia, atuando principalmente nos seguintes temas: bacia hidrográfica, meio ambiente, degradação ambiental, planejamento ambiental e EIA/RIMA.

Eunice Ferreira Carvalho

Possui graduação em Ciência Econômica pela Universidade Federal de Campina Grande (1995) e mestrado em Economia Rural [C. Grande] pela Universidade Federal da Paraíba (2000). Atualmente é professora efetiva da Universidade Estadual da Paraíba. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Economia, atuando principalmente nos seguintes temas: trabalho feminino, desenvolvimento econômico local e sustentável.

Fábio Wendell Da Graça Nunes

Atualmente sou professor efetivo do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Sergipe, Campus Lagarto do curso de Edificações. Sou engenheiro civil com Mestrado na área de Estruturas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ.

Felipe César Da Silva Brito

Possui graduação em Ciências Econômicas pela UFPB (1995) e mestrado em Economia Rural e Regional pela UFCG (2002). Atualmente é professor substituto do curso de Administração da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Foi professor das Faculdades Integradas de Patos (FIP), nos cursos de graduação em Ciências Econômicas, Jornalismo, Sistemas de Informação e dos Cursos de Especialização em Gestão Econômica - Estratégias de Negócios, Ciências Ambientais, Gestão Social - Avaliação de Políticas Públicas e História do Brasil. Tem experiência na área de Economia, atuando principalmente nas seguintes temáticas: Desenvolvimento Sustentável, Empreendedorismo, Políticas públicas, Desenvolvimento Regional.

Franciney Souza Santos

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGG, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM; Graduado em Geografia pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA (2012). Tem experiência na área de Geotecnologia, com ênfase em Sistema de Informação Geográfica - SIG, Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e Processamento Digital de Imagens e Sistema de Posicionamento Global - GPS.

Geislayne Mendonça Silva

Graduação em Design pela Universidade Federal do Amazonas. Durante o período julho/2015 a agosto/2017, foi bolsista em Programa de Apoio a Iniciação Científica (PAIC-PIBIC/INPA). É Bolsista Técnico III INCT/Madeiras da Amazônia I INPA. Tem experiência na área de Design de Produto, com ênfase em Design Social, Ecodesign, Design Sustentável, Processos de Fabricação, Modelagem 3D Solid Edge, atuando principalmente nos seguintes temas: reaproveitamento de resíduos florestais e de processamento mecânico, arvore de pequeno diâmetro e temática regional.

Gerson De Oliveira E Silva Neto

Bacharel em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (2017), com dois semestres da graduação realizada na Tennessee Techonological University. Atualmente trabalho em uma indústria de produção de argamassas. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em eficiência energética.

Helio Santos Fontes

Graduando em Engenharia Mecânica pela Universidade Maurício de Nassau. Técnico em Eletromecânica pelo Instituto Federal de Sergipe. Técnico em Administração pelo SENAI - PB. Atualmente é assistente técnico de manutenção - Amazonas Industria e Comércio LTDA. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Engenharia Mecânica, atuando principalmente nos seguintes temas: sustentabilidade, percepção ambiental, gestão, arduino e automação residencial. Tem experiência em Planejamento e Controle da Manutenção.

Jackson Pantoja Lima

Possui graduado em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Amazonas (2003), mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (2007) e Doutorado em Ecologia (2012) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. Atua como professor/orientador permanente no Mestrado e Doutorado do Programa de Pós Graduação em Ciências Pesqueira nos Trópicos - CIPET e Ciência Animal (PPGCAN), ambos da UFAM. Tem experiência em aquicultura e ecologia aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: piscicultura na Amazônia, nutrição, manejo alimentar, conservação de quelônios e jacarés, etnoecologia, diagnósticos rurais participativos, manejo de lagos e pesca de subsistência na Amazônia.

Jeeniffer Caroline De Andrade

Engenheira Ambiental (UNIR/UFRO)

Joana Amorim Callado

Técnica em Eletrotécnica pelo Instituto Federal de Pernambuco (2007). Graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (2017). Atualmente trabalha como Técnica de Laboratório de Ensino na Universidade Federal de Pernambuco. Possui ampla experiência em práticas de laboratório de ensino de física, atuando principalmente nas áreas de mecânica, termologia, óptica e eletricidade.

José Cavalcante Lacerda Junior

Graduado em Filosofia, Teologia e Psicologia. Mestre em Educação em Ciências na Amazônia pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA da Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia - PPGCASA da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Pesquisa atualmente temas relacionados a infância, crianças, Amazônia, culturas e ciências. Atua como psicólogo na Secretaria de Estado da Cultura do Amazonas e como professor de Filosofia e Psicologia na rede pública e particular de ensino.

José Espínola Da Silva Junior

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe.

José Marcos Duarte Rodrigues

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, sendo bolsista de Iniciação Científica pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Especialista em Metodologias de Ensino em Geografia pelo Instituto UNIBAM. Mestre em Geografia pelo Mestrado Acadêmico em Geografia (MAG/UVA), sendo bolsista da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP). Membro do Grupo de Pesquisa - Planejamento e Gestão Ambiental em Bacias Hidrográficas (PLAGESBH/CNPq) e colaborador no Laboratório de Geoprocessamento (LABGEOP/UVA). Atualmente é Doutorando em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Atua na área de Geografia Física, com ênfase em análise ambiental em bacias hidrográficas e geoprocessamento.

Juciara Nunes De Alcântara

Doutora em Administração (2017) pela Universidade Federal de Lavras. Experiência na área de internacionalização de empresas, atuando principalmente no estudo do fomento do governo à internacionalização, como programas de apoio à exportação e propriedade estatal de multinacionais brasileiras. Atualmente desenvolve pesquisas na área de exportação de cooperativas agrícolas, investigando as estratégias utilizadas para atuação no mercado internacional. Atuou como tutora à distância da Universidade Federal de Lavras para os cursos de Administração e Administração Pública. Tem experiência em docência, atuando como professora substituta na UFLA de 11/2013 a 11/2015 nas disciplinas de teoria econômica, introdução à economia, relações internacionais, regulação. Atualmente atua como docente na UNIFENAS lecionando as disciplinas de Economia na graduação e na pós.

Juliana Almeida Chaves

Possui graduação em Direito pela Universidade FUMEC (2001). Atualmente é representante técnico administrativo Cpa da Faculdade de Administração de Campo Belo e Assessora jurídica da Faculdade de Administração de Campo Belo. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Administração de Unidades Educativas

Juliana Rosália Da Silva

Graduanda em Administração de Empresas pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus VII, Patos-PB.

Louiseanne Maria Correia De Melo

Bacharela em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Ceará.

Lovania Maria Werang

Engenheira Agrícola com mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (2001), doutorado em Eng. Mecânica - Hidroclimatologia pela Universidade Federal da Paraíba (2006). Tem experiência na área de Engenharia de água e solos, ciências ambientais, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão de recursos hídricos, Planejamento Integrado dos Recursos Hídricos, Propriedades Hidrodinâmicas do Solo.

Luiz Antonio Pimentel Cavalcanti

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2013), Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2008) e Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2004). Atualmente Professor EBTT do Curso de Biocombustíveis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) e Coordenador Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica do IFBA, atuou como coordenador do curso de Biocombustíveis do IFBA de 2015 a 2018, no campus Paulo Afonso. Foi Coordenador do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário ASCES-UNITA (Caruaru-Pe). Experiência em Processos Químicos principalmente na produção e caracterização de biocombustíveis, como biodiesel e etanol e tratamento de efluentes industriais.

Luiz Carlos Maia Dantas

Graduado em Geologia (Bacharelado) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1992), com MBA em Gestão e Perícia Ambiental pela UNICSUL (2012). Tem experiência na área de Gestão Ambiental de Rodovias, Mineração e de licenciamento ambiental de empreendimentos diversos.

Luiz Filipe Alves Cordeiro

Doutorado e Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco com ênfase em Eficiência Energética, Conservação de Energia e Planejamento Energético em que recebeu prêmio entre os cinco melhores do mundo no Concurso Latino Americano de Eficiência Energética. Pesquisador da UFPE no Laboratório de Eficiência Energética e Qualidade de Energia.

Lya Mayer De Araujo

Formada em Engenharia Florestal pela Universidade de Brasília, possui experiência na área de inventários florestais, recuperação de áreas degradadas e gerenciamento de viveiros florestais. Atualmente ocupa o cargo de Analista em Infraestrutura de Transportes, lotada na Coordenação Geral de Meio Ambiente - CGMAB do DNIT, onde viabiliza o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos de infraestrutura de transporte.

Marcello Cappio Nunes Silva

Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2011). Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Produção Animal, visando realizar o melhor trabalho possível, atendendo as necessidades exigidas e colaborando ao máximo para o crescimento e desenvolvimento da contratante. Possui vivência acadêmica e profissional com a nutrição e produção animal (Piscicultura), na gestão comercial e no controle de produção.

Márcia Regina Fragoso Machado Bussons

Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2005), Mestre (2007) e Doutora(2011) em Aquicultura pelo Centro de Aqüicultura da Unesp (Caunesp - Jaboticabal/SP). Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Aqüicultura e Pesca, atuando principalmente nos seguintes temas: produção e manejo de peixes, fisiologia e nutrição de peixes e maricultura.

Marcos Alexandre Cavalcante De Araújo

Possui graduação em Bacharelado em Física pela Universidade Federal da Paraíba (2009) e mestrado em Física pela Universidade Federal da Paraíba (2011), atuando principalmente nos seguintes temas: lentes térmicas, índice de refração e interferômetro. Atualmente como professor no curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ).

Maria Dalva Borges Da Silva

Graduada em Ciências Contábeis pela União de Ensino Superior de Campina Grande - PB, FAC/CG. Membro do Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade (GPMAS).

Maria Gabriela Da Silva Cavalcanti

Graduanda em Engenharia Elétrica pelo IFBA

Maria Helena Lucena De Medeiros

Maria Helena Lucena de Medeiros. Bacharel em Administração de Empresas pela Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, Campus VII, Patos-PB.

Maria Inês Gasparetto Higuchi

Possui graduação em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (1979), mestrado em Ecologia Humana - Michigan State University (1986) e doutorado em Antropologia Social - Brunel University of London (1999). Atualmente é pesquisadora titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, coordenando o Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental. Também atua como professora membro permanente dos cursos de Mestrado em Psicologia e do Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade Ambiental na Amazônia (mestrado e doutorado) da Universidade Federal do Amazonas. Atua nas áreas de Psicologia Social do Ambiente, Educação Ambiental e Antropologia Social.

Maria Zélia Araújo

Possui graduação em Administração de Empresa pela Universidade Federal da Paraíba (1988), graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Paraíba (1997), graduação em Administração Pública pela Universidade Federal da Paraíba (1989), graduação em Licenciatura Plena Em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Paraíba (1998) e mestrado em Sociologia Rural pela Universidade Federal da Paraíba (2002). Atuou como docente na Universidade Estadual Vale do Acaraú no período de 2002 a 2006. Desde 2003 até os dias atuais é professora e pesquisadora na União de Ensino Superior - Unesc Faculdades-FAC/CG. Membro da CPA FAC/CG (2013). Membro do Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade. Tem experiência na área de Sociologia, com ênfase em Sociologia Rural, atuando principalmente nos seguintes temas: violência-criança-adolescente-família-cidadania, viabilidade-agricultura-familiar-financiamento, movimento social- lutas-trabalhistas-cidadania, viabilidade-agricultura familiar-financiamento e doutrina.

Mariana Tomaz Silva

Possui graduação em Administração pela Universidade Estadual da Paraíba (2010), especialização em Marketing e Comunicação com o Mercado e mestrado em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (2015). Atualmente professora substituta no curso de Administração da Universidade Federal de Pernambuco (Centro Acadêmico do Agreste). Foi professora substituta da Universidade Estadual da Paraíba no curso de Administração (2016-2017). Tem experiência na área de Administração e Marketing & Sociedade, atuando principalmente nos seguintes temas: estratégia, marketing, consumo e comportamento do consumidor.

Moisés Barbosa Da Silva

Mestre e Bacharel em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM); Licenciado em Geografia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas das Cidades na Amazônia Brasileira (NEPECAB); Tem interesse nos seguintes temas: Políticas Públicas, Espaço do comércio e do consumo, Dinâmica das Cidades da Amazônia; e possui experiência em elaborações de Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV.

Mônica Cavalcanti Pedrosa Brandão

Graduação e Mestrado (2012) em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande, na área de Recursos Regionais e Meio Ambiente. Atualmente é Professora Efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Paulo Afonso, na área de Biocombustíveis. Têm experiência em Gestão da Qualidade em Indústrias Alimentícias, onde atuou na Coordenação do Controle da Qualidade/Desenvolvimento, e nas Boas Práticas de Fabricação e Controle (2006 – 2010).

Nelita Gonçalves Faria De Bessa

Doutora (2014) em Biologia e Ecologia Tropical pela Universidade de Aveiro-Portugal/Departamento de Biologia/Reconhecimento Brasil/UFMG (2015). Possui mestrado em Ciências Agrárias (1997) pela UFBA e graduação em Engenharia Agrônoma (1992) pela UFG. É docente concursada do Centro Universitário UnirG/Fundação UnirG, IES pública municipal, atuando em cursos de graduação da área de Ciências médicas e da saúde e Engenharia Civil. É assessora institucional de projetos com fomento externo tendo larga experiência em captação de recursos externos, formação, elaboração e execução de projetos. É pesquisadora na área de produtos naturais com ênfase em plantas nativas do Cerrado, conservação da biodiversidade, recursos da sustentabilidade, comunidades rurais, tecnologias sociais, Recursos hídricos. Atua com os seguintes temas: Plantas medicinais; Atividade biológica; Atenção primária a saúde; Epidemiologia; Área de Reserva Legal; Ambiente e sociedade; Bacias hidrográficas.

Pedro Lucas Ferraz Ramos

Técnico de Edificações no Instituto Federal de Sergipe

Rafaela Alves Xavier

Acadêmica do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário UnirG/ Gurupi-TO e bolsista de iniciação científica de projeto financiado pelo FERH/ SEMARH-TO

Railson Alves Freitas

Acadêmico do curso de graduação em Jornalismo, do Centro Universitário UnirG/Gurupi-TO

Raphaella Sanches De Oliveira

Mestre em Ciências - Biodiversidade Aquática, bacharel em Ciências Biológicas com habilitação em Biologia Marinha e Gerenciamento Costeiro pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Campus Experimental do Litoral Paulista. Atualmente cursando MBA em Gestão e Tecnologias Ambientais no Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da USP. Estagiária por 4 anos no laboratório de Ecologia de Microorganismos em Ambientes Marinhos - MICROMAR - na UNESP Campus do Litoral Paulista, com experiência na área de Microbiologia, com ênfase em Microbiologia Aplicada e Ambiental.

Regina Geralda De Figueiredo

Engenheira Florestal (UNIR/UFRO)

Renato Oliveira Barros

Possui Graduação (Licenciatura) em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Sendo Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), atualmente é Colaborador do Laboratório de Geoprocessamento da mesma Universidade.

Ricardo Monteiro Rocha

Doutorando em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (UFS), instituído e coordenado pelo PRODEMA - Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Tiradentes (2009). Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande (1992). Professor do IFS - Instituto Federal de Sergipe, campus Lagarto.

Ricássia Oliveira Sousa

Ricássia Oliveira Sousa. Graduanda em Administração de Empresas pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus VII, Patos-PB

Roberta Alves Merguizo Chinellato

Doutoranda em Ciências - Biodiversidade pela Universidade Estadual - Júlio de Mesquita Filho (UNESP) - Campus Litoral Paulista desde 2017. Mestre em Ciências - Biodiversidade, enfoque em microbiologia marinha (MICROMAR) pela Universidade Estadual - Júlio de Mesquita Filho (UNESP) - Campus Litoral Paulista. Possui graduação em Bacharel Química Tecnológica pela Universidade Católica de Santos (Unisantos - 2010), graduação em Química Licenciatura pela Universidade Estadual de Londrina (UEL - 2007). Tem experiência na área Química, conhecimentos em microbiologia. Especialização em Gestão Ambiental pela Universidade Estadual - Júlio de Mesquita Filho (UNESP-2015). Experiência como professora em ensino médio e com aulas particulares.

Rogério Ramos Do Prado

Graduação em Administração (1976) e Direito (1982). Mestrado em Administração pela Universidade José do Rosário Vellano (2000). Mestrando em Sistema de Produção na Agropecuária pela Universidade José do Rosário Vellano. Diretor de Extensão e Assuntos Comunitários. Experiência na Coordenação de Cursos de Graduação em Administração e Direito. Coordenação Geral de Projetos de Extensão na área Pública: Elaboração de Planos Diretores, Orçamento Participativo, Índice de Qualidade de Vida Urbana e Rural, Diagnósticos e Inventários Municipais e Regionais, Planos Locais Habitacionais de Interesse Social, Plano Estratégico de Turismo, Experiência na Direção de Conselhos Municipais de

Saúde, Habitação, Segurança Pública, Conselho da Cidade, Conselho da Comunidade, Idosos, Assistência Social e CIPA. Atuação em Projetos de Responsabilidade Social. Docente em Cursos de Pós-Graduação: MBA de Gestão Empresarial Estratégica, MBA Psicologia Organizacional e Gestão de Pessoas e Especialização em Saúde Pública e Gestão em Saúde.

Ronaldo Ribeiro Barbosa De Aquino

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (1983), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (1995) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal da Paraíba (2001). Atualmente é professor Associado IV e Chefe do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Pernambuco. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica. Aplicando técnicas de inteligência artificial (redes neurais, sistemas inteligentes híbridos, lógica fuzzy e algoritmo genético) no despacho da geração elétrica, controle e automação de processos industriais, previsão de carga, previsão de ventos e geração, diagnósticos de defeitos em transformadores e na classificação de distúrbios elétricos. Bem como, desenvolve projetos de eficiência energética de processos industriais.

Sebastiana Maely Saraiva

Graduada em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (2003), Mestre em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal da Paraíba (2006) e Doutora em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba (2016). Atualmente é Supervisora Ambiental na Skill Engenharia Ltda. Tem experiência na área de educação, tendo lecionado na Escola Agrotécnica de Sumé e em cursos do PRONATEC. Na Agronomia desenvolve trabalhos com ênfase em Fertilidade do solo, Solos do Semiárido, Manejo e Conservação, Pedogênese e Classificação do solo, atuando principalmente nos seguintes temas: caatinga, semi-árido, fertilidade do solo e recuperação de áreas degradadas.

Sibele Thaise Viana Guimarães Duarte

Doutora em Engenharia da Produção pela COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro (2015). Mestre em Engenharia da Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2005). Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande (2001). Professora do Curso de Administração na Universidade Estadual da Paraíba. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em mercadologia e planejamento estratégico, tendo trabalhado também com os temas: qualidade, inovação tecnológica e processos. Atualmente está trabalhando com temas que versam sobre Sustentabilidade, Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-Social), Desenvolvimento Regional e Planejamento Urbano e Regional.

Sibele Thaise Viana Guimarães Duarte

Doutora em Engenharia da Produção pela COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro (2015). Mestre em Engenharia da Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2005). Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande (2001). Professora do Curso de Administração na Universidade Estadual da Paraíba. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em mercadologia e planejamento estratégico, tendo trabalhado também com os temas: qualidade, inovação tecnológica e processos. Atualmente está trabalhando com temas que versam sobre Sustentabilidade, Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-Social), Desenvolvimento Regional e Planejamento Urbano e Regional.

Sonaly Duarte De Oliveira

Possui Doutorado em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande (2015), Mestrado em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande (2011), Membro do GPMAS (Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade). Especialização em Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2005) e Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2004). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: Matemática Aplicada, Matemática Financeira, Agrometeorologia e Pegada hídrica.

Sonia Assami Doi

Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Camilo com ênfase em Meio Ambiente (2001-2004). Estagiou no FPZSP em 2004 e na Universidade Pública da Província de Fukui, Japão, no departamento de recurso biológico relacionadas com o meio ambiente em 2005. Mestrado concluído pelo Programa de Pós-graduação do Instituto de Pesca (IP) na área de Aquicultura. Doutorado em Microbiologia Aplicada pela UNESP de Rio Claro. Pesquisa relacionada com a qualidade microbiológica da Baía do Araçá, São Sebastião.

Sylvia Sátyro Xavier Tertuliano

Graduada em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Saúde e Tecnologia Rural (2000) e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba (2006). Tem experiência na área de Recursos Florestais, desenvolvimento sustentável dos recursos naturais, silvicultura, bem como na área de ecologia geral e aplicada dos recursos naturais.

Taisa Lorene Sampaio Farias

Graduanda de Engenharia Química do Centro Universitário Luterano de Manaus – CEULM/ULBRA.

Thiago Paiva Almeida

Atualmente professor de Graduação do CEMES (Centro Mineiro do Ensino Superior). Tem experiência nas áreas de Engenharia Civil e Produção, Administração e Informática, com ênfase em Engenharia Civil

Tiago Alexandre Da Silva

Bacharel em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (2017), Técnico em eletrotécnica pelo Instituto Federal de Pernambuco (2018). Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em eficiência energética e elaboração de projetos elétricos. Suas áreas de interesse são eficiência energética, conservação de energia e energias renováveis.

Tiago Teruel Rezende

Professor e pesquisador na Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS (Fundação de Ensino e Tecnologia de Alfenas, mantenedora da UNIFENAS), atuando como professor e pesquisador no curso de Agronomia e nos cursos de pós-graduação em Mestrado em Sistemas de Produção na Agropecuária e Doutorado em Agricultura Sustentável. Técnico em Agropecuária (2006) pela Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, hoje Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - IFSULDEMINAS. Engenheiro Agrônomo (2011), Mestre (2013) e Doutor (2016) em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Lavras. Tem experiência na área de cafeicultura, formação de mudas, melhoramento genético do cafeeiro, planejamento e otimização de experimentos.

Valdécio Santiago Silva

Graduado em Engenharia Ambiental pela FPB - Faculdade Internacional da Paraíba (2017); Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Unipê - Centro Universitário de João Pessoa (2019); Experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Saneamento Ambiental.

Vanessa Da Costa Andrade

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2011), graduação em Ciências Biológicas - Hab. Gerenciamento Costeiro pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2013) e mestrado em Microbiologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2015). Tem experiência na área de Microbiologia, com ênfase em Microbiologia Aplicada (Ecologia Microbiana e Resistência Microbiana).

Vanessa Jose Da Rocha

Graduada em Geografia e mestrado em Geografia pela Universidade de Brasília e doutorado em Sociologia pela Universidade Federal da Paraíba. Atualmente é servidora do DNIT Sede, professora de pós-graduação da Escola de Engenharia de Agrimensura, pela Universidade Cândido Mendes. Tem experiência na área de Sociologia, atuando nos seguintes temas: catadores, cooperativismo, desenvolvimento sustentável, economia solidária e solidariedade.

Victor Nathan Lima Da Rocha

Engenheiro Ambiental (UNIR/UFRO)

Vilma Alves De Souza

Mestranda em Gestão Ambiental pelo IFPE. Especialização em Gerenciamento de Obras, Tecnologia e Qualidade da Construção pelo Instituto de Pós Graduação (IPOG) (2016); Especialização em Edificações em Edificações Sustentáveis (2015); Especialização Em Engenharia de Campo pelo Promimp; Engenheira Civil pela Universidade Federal de Pernambuco.

Wendel Rodrigues Pereira

Possui o curso de Técnico em Estradas pelo IFPB (1992) e Graduação em Administração pela UEPB (2016). Atualmente é técnico administrativo efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB.

Wesley De Souza

Engenheiro Ambiental (UNIR/UFRO)

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-034-3



9 788570 420343