

Engrenagem





**INSTITUTO
FEDERAL**
Pará

Campus
Belém

Engrenagem

**Revista do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Pará – *Campus Belém***

Ano IX | Nº 18 | Belém/PA | Novembro/2019

ISSN 2236-4757

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará Campus Belém

REITOR

Claudio Alex Jorge da Rocha

DIRETOR GERAL

Raimundo Otoni Melo Figueiredo

CONSELHO EDITORIAL

Benedito Coutinho Neto (Editor Chefe)

DEPARTAMENTO DE ENSINO, RECURSOS NATURAIS, DESIGN E DE INFRAESTRUTURA

Claudio Cezar Cunha de Vasconcelos Chaves

DEPARTAMENTO DE ENSINO, RECURSOS NATURAIS, DESIGN E DE INFRAESTRUTURA

Neila Waldomira do Socorro Sousa Cabral

DEPARTAMENTO DE ENSINO E NEGÓCIOS, AMBIENTE E SAÚDE, HOSPITALIDADE E LAZER, E SEGURANÇA

Roberto Vilhena do Espírito Santo

DEPARTAMENTO DE ENSINO, RECURSOS NATURAIS, DESIGN E DE INFRAESTRUTURA

EXPEDIENTE

SUPERVISÃO: Roberto Vilhena do Espírito Santo

NORMALIZAÇÃO: Maria Suely da Silva Corrêa

PROJETO GRÁFICO: Carlos Alberto Alexandre Dantas

DIAGRAMAÇÃO: Gráfica CS

PROJETO DA CAPA: Benedito Coutinho Neto

ILUSTRAÇÃO DA CAPA: Walder Lobo/Eduardo Rodrigues

ADAPTAÇÃO DA CAPA: Rubens Pinheiro

REVISÃO DE TEXTO: Lara Mucci Poenaru

IMPRESSÃO: Gráfica CS

ENDEREÇO:

Av. Almirante Barroso, 1155
Bloco "N" – Pavimento Superior
Marco – CEP.: 66093-020
Belém/Pará/Brasil

Engrenagem: Revista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Belém

Ano IX - Nº 18 Belém/PA

Novembro/2019

110 páginas

ISSN: 2236-4757

1. Multidisciplinar. 2. Educação. 3. Pesquisa. 4. Periódico. 5 IFPA.

CDD: 050



**INSTITUTO
FEDERAL**
Pará

Campus
Belém

COMITÊ CIENTÍFICO EXTERNO

Adalberto Leandro Faxina - USP
Alberto Carlos de Melo Lima – UEPA
Altem Nascimento Pontes - UFPA
Ana Maria Guerra Seráfico Pinheiro - UFPA
André Augusto Azevedo M. Duarte - UFPA
Cellina Rodrigues Muniz - UFRN
Emanoel Luis Roque Soares - UFRB
Francisco Ari de Andrade - UFC
José Augusto Martins Correa - UFPA
José Gerardo Vasconcelos - UFC
José Fernando Gomes Mendes – Uminho/Portugal
José Júlio Ferreira Lima - UFPA
José Rogério Santana – UFC
Kátia Regina Rodrigues Lima - UVA
Maisa Sales Gama Tobias - UFPA
Marcos Vinicius Seráfico de A. Carvalho - UFPA
Regina Augusta Campos Sampaio - UFPA
Shara Jane Holanda Costa Adad – UFPI
Simone de Fátima Pinheiro Pereira - UFPA
Vânia Marilande Ceccatto - UECE
Wilson Honorato Aragão - UFPB

COMITÊ CIENTÍFICO INTERNO

André Maurício Damasceno Ferreira
Benedito Tadeu Ferreira de Moraes
Bruno Ferraz de Oliveira
Carlos Alberto Machado da Rocha
Cátia Oliveira Macedo
Cezarina Maria Nobre Souza
Cláudio Alex Jorge da Rocha
Daniel Palheta Pereira
Elza Monteiro Leão Filha
Fabício Quadros Borges
Giselle da Cruz Moreira
Jaime Henrique Barbosa da Costa
João Lobo Peralta
Júlia Antônia Maués Corrêa
Oscar Jesus Choque Fernandez
Raimundo Nonato das Mercês Machado
Simonne da Costa Amaral
Taylor Araújo Collyer

SÚMÁRIO

Editorial

9

Daniel Palheta Pereira

Prática problematizadora na elaboração da PAS/2019

11

Problematizing practice in the elaboration of PAS/2019

Alciana Barreto de Araujo

Maria de Nazaré Rodrigues Pereira Martins

Percepções sobre ratos e sua presença no IFPA-Campus Belém e entorno

25

Perceptions on rats and its presence in IFPA-Campus Belém and in its field

Bruno Rafael da Costa

Ana Carolina Carvalho dos Santos

Cezarina Maria Nobre Souza

Produção de energia elétrica por meio de geradores piezoelétricos em via urbana

37

Electricity production through piezoelectric generators in urban road

Davi Ribeiro da Costa

Ana Carolina Assmar de Lima Rabelo

Benedito Coutinho Neto

Economia da pesca nas comunidades indígenas Tikuna do Alto Solimões, município de São Paulo de Olivença- AM, Brasil

54

Fishing economy in the Tikuna indigenous communities of the upper Solimões, municipality of São Paulo de Olivença-AM, Brazil

Charles Hanry Faria Junior

Tony Marcos Porto Braga

George Henrique Rébello

Um lugar para morar: as dinâmicas socioespaciais de ocupação urbana às margens do Rio Cereja na cidade de Bragança-PA, Brasil

A place to live: the socio-spatial dynamics of urban occupation on the banks of the Cereja River in Bragança City, Pará, Brazil

68

Josinaldo Reis do Nascimento
Clóvis Nivaldo da Costa Sousa Júnior

Panorama nutricional das pisciculturas instaladas no entorno de Santarém – PA

Nutritional panorama of piscicultures installed in the surroundings of Santarém - PA

81

Anna Paula Costa Scherer
Marcos José de Freitas Lima
Esaú Aguiar Carvalho
Tony Marcos Porto Braga

O transporte escolar como matéria obrigatória para garantir oportunidades: o caso de Belém do Pará

School transport as mandatory matter to ensure opportunities: Belem of Para case

92

Maisa Sales Gama Tobias
Carlos Adriano Gomes Pimenta
Izabela Mendonça da Silva

Prospecção tecnológica de mapas táteis como instrumentos de mobilidade urbana para pessoa com deficiência visual

Technological prospection of tactile maps as instruments of urban mobility for visually impaired people

101

Juliane Pantoja de Souza
Edna Cristina Santos
Thais Duarte Nóbrega
Carlos Alberto Machado da Rocha

108

Instruções aos autores

Editorial

No ano de 2005, o jurista Jayme Vita Roso publicou um texto que tratava de pesquisa interdisciplinar, partindo do seguinte questionamento: Quais os fatores que impulsionam o desenvolvimento de um país? Segundo ele, após pesquisa rápida tendo como principal texto uma revista francesa, chegou à conclusão de que um dos fatores é a pesquisa inter ou multidisciplinar. Para justificar sua conclusão cita o Prêmio Nobel de Física de 1991, Pierre-Gilles de Gennes, o qual pesquisou sobre cristais e polímeros líquidos, materiais altamente utilizados em equipamentos eletrônicos de toda ordem. Quando questionado sobre sua formação, Gennes afirma que é físico-químico-biólogo, evidenciando, assim, o aspecto interdisciplinar de sua pesquisa. Sabemos que as grandes revistas científicas da atualidade estão investindo cada vez mais em artigos de interface entre mais de dois saberes.

A Revista Engrenagem do IFPA-Campus Belém tem essa característica interdisciplinar como um todo, apesar de observarmos na constituição de alguns dos artigos nela publicados ainda tratando de uma área específica. No entanto, já percebemos, no decorrer de seus exemplares, a evolução de artigos multidisciplinares.

Nesta edição de número 18 – novembro/2019, temos alguns artigos, entre os quais, podemos observar alguns deles com essa característica.

No artigo Prática Problematicadora na Elaboração da PAS/2019, voltado para área da saúde pública, no qual os autores abordam a metodologia utilizada no planejamento de efetivação do PAS (Programa estadual de Saúde) do Estado do Pará no ano de 2019. Como resultado foi observado que o processo possibilitou a transformação nas práticas de elaboração da PAS-2019, imprimindo significado particular e coletivo aos que estavam envolvidos.

Já o artigo Percepções sobre ratos e sua presença no IFPA-Campus Belém e entorno, no qual os autores abordam a proliferação de ratos dentro do IFPA – Campus Belém, bem como no seu entorno tem grande relevância tanto na área da saúde pública, bem como na área sanitária e que envolve as percepções tanto dos servidores e alunos do IFPA – Campus Belém como dos residentes no entorno da instituição, evidenciando a preocupação de todos os atores envolvidos na pesquisa.

Na sequência, temos um artigo interdisciplinar envolvendo ciências dos materiais e tecnologia, intitulado Produção de energia elétrica por meio de geradores piezoelétricos em via urbana, no qual os autores realizaram um estudo de viabilidade da utilização de sistemas piezoelétricos em vias expressas, pleiteando a geração de energia elétrica para atender a iluminação pública, sistemas de sinalização elétricos, bem como residências no entorno.

Dando continuidade, temos o artigo intitulado Economia da pesca nas comunidades indígenas Tikuna do Alto Solimões, município de São Paulo de Olivença- AM, Brasil, que o classificamos dentro das áreas de pesca e comércio. Portanto, trata-se de uma abordagem multidisciplinar. Nesse artigo, os autores fazem um estudo estatístico do setor pesqueiro a

partir de dados de 2008 a 2012 no município de São Paulo de Olivença (AM), fazendo um paralelo entre o capital investido e os rendimentos obtidos durante esse período.

Um lugar para morar: as dinâmicas socioespaciais de ocupação urbana às margens do Rio Cereja na cidade de Bragança-PA, Brasil, trata-se de um artigo da área de pesquisa habitacional relacionada às condições sociais dos moradores numa área de ocupação irregular no município de Bragança no Nordeste do Pará. Como uma das conclusões desta pesquisa, é mostrada a imobilidade de seus moradores no sentido de estarem satisfeitos de habitarem tal área.

No artigo Panorama nutricional das pisciculturas instaladas no entorno de Santarém – PA, também de caráter multidisciplinar, os autores abordam questões dentro dos contextos social, econômico e de produção de piscicultura relacionada ao contexto da saúde nutricional na cidade de Santarém, Oeste do Pará. Os resultados demonstram que os entrevistados, em sua maioria, lançam mão de alimentos de fontes diversas, portanto, de baixo teor nutritivo, e que está relacionado ao baixo grau de instrução e baixo poder econômico dos piscicultores para investimentos e à ausência de assistência técnica.

Já no artigo intitulado O transporte escolar como matéria obrigatória para garantir oportunidades: o caso de Belém do Pará, o qual está vinculado às áreas de pesquisa em Serviços e Educação, evidencia a situação de operação, controle e fiscalização desse modo de transporte em Belém do Pará cujos resultados demonstram a necessidade de mais fiscalização, profissionais mais capacitados, entre outros com a mesma importância.

Finalmente, o artigo Prospecção tecnológica de mapas táteis como instrumentos de mobilidade urbana para pessoa com deficiência visual se refere a uma pesquisa literária (bibliográfica) sobre a necessidade de implementação de tecnologias assistivas visando à inclusão social de pessoas com deficiências visuais ou visão reduzida, contribuindo com estes na realização das atividades cotidianas, dando-lhes mais autonomia e independência.

Daniel Palheta Pereira, Doutor em Física da Matéria Condensada.
Professor Titular e Pesquisador do IFPA – Campus Belém.

Prática problematizadora na elaboração da PAS/2019

Problematizing practice in the elaboration of PAS/2019

Alciana Barreto de Araujo

Cursando Especialização em Saúde Pública no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Belém. **Endereço:** Rua Augusto Correa, 1141. Guamá. Belém/PA. CEP.: 66073-040

E-mail: alcianaaraujo@gmail.com.

Maria de Nazaré Rodrigues Pereira Martins

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-Campus Belém. Mestre em Educação pela Universidade de Brasília.

RESUMO

Trata-se de um relato sobre o processo de elaboração da Programação Estadual de Saúde-PAS/2019 no estado do Pará ao aplicar a Metodologia Problematizadora. A dinâmica deste processo estabeleceu-se primeiramente uma pesquisa documental para fortalecimento das bases teóricas sobre o assunto e o entendimento dos mecanismos do SUS, tais como: Planejamento no SUS, PAS, Educação Permanente (Metodologia Problematizadora). Este último foi a mola propulsora para a efetivação desta PAS. Posteriormente, respeitando-se as experiências e vivências de cada sujeito envolvido lotado em dois grupos distintos, dialogando e captando as percepções dos mesmos, pois o conhecimento adquirido neste processo possibilitou a transformação nas práticas de elaboração da PAS-2019, imprimindo significado particular e coletivo aos que estavam envolvidos.

Palavras-chave: Planejamento do SUS. Educação Permanente. PAS-Programação Estadual de Saúde. Metodologia Problematizadora.

ABSTRACT

This is a report about the process of elaboration of the State Health Programming - PAS / 2019 in the state of Pará when applying the Problematizing Methodology. The dynamics of this process was firstly established a documentary research to strengthen the theoretical bases on the subject and the understanding of the mechanisms of SUS, such as: Planning in SUS, SBP, Permanent Education (Problematizing Methodology). The latter was the driving spring for the realization of this SBP. Subsequently, respecting the experiences of each subject involved in two distinct groups, dialoguing and capturing their perceptions, because the knowledge acquired in this process allowed the transformation in the elaboration practices of PAS-2019, giving particular and collective meaning to those involved.

Keywords: SUS planning. Permanent Education. PAS-State Health Programming. Problematizing Methodology

INTRODUÇÃO

O estado do Pará, desde a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS), na década de 80, vem se articulando no sentido de implementar uma gestão descentralizada e desconcentrada, respeitando as especificidades e particularidades de cada município envolvido.

Uma gestão de saúde descentralizada e desconcentrada, baseada nos preceitos do SUS, exige uma postura organizada e planejada, em que os instrumentos de planejamento sejam implantados e implementados na lógica da realidade paraense para que os resultados alcançados sejam satisfatórios. Logo, o Plano Estadual de Saúde (PES), Programação Anual de Saúde (PAS) e do Relatório de Gestão (RAG) devem expressar de forma clara e objetiva as intenções da gestão para efetivar a saúde no estado do Pará, valorizando as especificidades locais e a viabilidade física e financeira do estado.

A PAS/2019, sendo um destes instrumentos de planejamento, tem grande importância como expressão prática do PES, com objetivo de, a cada ano, cumprir as metas do mesmo e prever a alocação dos recursos orçamentários na sua execução.

Para compreender melhor os assuntos trabalhados no processo de elaboração da PAS/2019, foi elaborada uma pesquisa documental, a qual também possibilitou que se percebesse a fragmentação do objetivo principal da PAS, visto que a sua amplitude requer uma integralização das ações propostas e de sua realização em detrimento do orçamento disposto para alcance das metas estabelecidas no PES.

Sobre o processo, os envolvidos assumiram a condição de observadores participantes, o que promoveu a oportunidade de experimentar, captar e

compreender as percepções dos sujeitos no movimento estimulado pela Metodologia Problematisadora na elaboração da PAS/2019. Ainda foi notada a relação intrínseca entre os sujeitos, os quais estão atestados na Secretaria Estadual de Saúde (SESPA), cujo grupo condutor está lotado no Núcleo de Planejamento (NISPLAN) e os demais participantes nas Diretorias e Coordenações da SESPA. Estes observaram anteriormente ter um distanciamento teórico e prático da integração da PAS e os instrumentos de planejamento do SUS, provocando um descompasso entre o proposto no PES e a execução da PAS, conforme ressalta Durkheim:

O indivíduo só poderá agir na medida em que aprender a conhecer o contexto em que está inserido, a saber quais são suas origens e as condições de que depende". (DURKHEIM, 2007, p. 31).

Acrescidos aos aspectos anteriores, ainda há fatores externos, como a evidência da existência de problemas estruturais e diferenças regionais, levando-se em consideração às treze Regionais de Saúde com suas características ímpares e investimentos equivocados, que não respeitam ao contexto epidemiológico específico, dimensão geográfica do Estado em detrimento às questões políticas. Há, portanto, uma heterogeneidade de fatores. Além disso, foi pontuada a capacitação permanente dos sujeitos quanto à compreensão do SUS para contextualizar conforme a realidade.

No propósito de facilitar entendimento da dinâmica deste processo, segue o relato dos tópicos distintos e entrelaçados entre si:

O primeiro relato é uma exposição sobre Planejamento no SUS e a Educação Permanente, os quais desempenham um papel importante no

processo aqui descrito, bem como na consolidação do SUS.

O segundo relato discorre sobre a PAS, da normatização em que está pautada, dos trâmites para sua elaboração e apresentação da relevância para a efetivação do SUS no estado do Pará.

No terceiro relato, houve um aprofundamento nas Bases Teóricas da Metodologia da Problematizadora, tomando como fonte os teóricos, que ao longo do tempo discutiram ou praticaram MP (BERBEL, 1998a, 1998b).

O quarto relato trata-se do processo de elaboração da PAS, em que os elementos Planejamento no SUS e Educação Permanente são a base teórica e a Metodologia Problematizadora ao estímulo para prática dos saberes no processo de elaboração da PAS/2019.

E, enfim, a conclusão. Nela se discorre de forma sucinta sobre as impressões observadas na dinâmica experimentadas, da troca de saberes e a efetivação da elaboração da PAS/2019.

O PLANEJAMENTO NO SUS E A EDUCAÇÃO PERMANENTE

O SUS – Sistema Único de Saúde, desde sua implantação em 1988, vem se articulando no sentido de melhorar seus processos e efetivar atendimento humanizado e digno ao cidadão brasileiro. Para isso, utiliza-se de um conjunto de ferramentas para implantar, implementar, programar e avaliar constantemente os resultados obtidos e aperfeiçoá-los.

Dentre os processos e/ou ferramentas usadas pela equipe do SUS, neste processo, destacam-se:

Primeiramente, o Planejamento, que além de ser um requisito legal, pautado na Lei nº 8.080/1990 e no Decreto nº 7.508/2011, é também um dos mecanismos relevantes para assegurar a unicidade e os princípios constitucionais do SUS, além de expressar as responsabilidades

dos gestores em cada esfera de governo (municipal, estadual e federal). Como bem profere Paim,

O planejamento pode ser considerado também uma ferramenta da administração. Se administrar quer dizer servir, o planejamento permite que os diversos servidores das instituições realizem o seu trabalho em função de propósitos claros e explícitos, do mesmo modo que os gestores da coisa pública poderão reconhecer e acompanhar o trabalho dos que se encontram sob a sua orientação. Se a prática do planejamento é socializada, um número cada vez maior de servidores públicos passa a ter conhecimento sobre o significado do seu trabalho. Portanto, o planejamento tem o potencial de reduzir a alienação. (PAIM, 2006, p. 767).

Entretanto, a ferramenta Planejamento, embora represente um grande avanço para as conquistas do SUS, sob outra ótica torna-se também um desafio, visto que o processo de planejamento possui caráter integrado. Isto significa valorizar a autonomia de cada ente federado a qual se procede de forma ascendente, dificultando por vezes o melhor entendimento de sua real intenção e, por conseguinte, sua prática. Pois nota-se que alguns gestores e a maioria dos servidores ainda não consideram o planejamento articulado com sua realidade, uma ferramenta que possibilita a expressão prática do SUS, através de seus instrumentos, como por exemplo: Plano Estadual ou Municipal de Saúde.

Em segundo, a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (BRASIL, 2004), que foi instituída através da Portaria nº 198/GM de 13/02 de 2004, surgiu como estratégia do Sistema Único de Saúde para a formação e o desenvolvimento de trabalhadores para o setor. Essa estratégia trouxe uma

proposta de ação capaz de contribuir para a necessária transformação dos processos de trabalho e das práticas em saúde. Assim, recorre-se às palavras de Paulo Freire, que declaram:

Constatando, nos tornamos capazes de intervir na realidade, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes do que simplesmente a de nos adaptar a ela. É por isso também que não me parece possível nem aceitável a posição ingênua ou, pior, astutamente neutra de quem estuda, seja o físico, o biólogo, o sociólogo, o matemático, ou o pensador da educação. Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra. Não posso estar no mundo de luvas nas mãos constatando apenas. A acomodação em mim é apenas caminho para a inserção, que implica decisão, escolha, intervenção na realidade. (FREIRE, 1996, p. 46).

Neste contexto, a importância de ferramentas do SUS, como o Planejamento no SUS e a Educação Permanente, torna-se relevante para a promoção de uma gestão de saúde que siga os conceitos de eficiência e eficácia. A partir dessas considerações, almejou-se alcançar metas tangíveis com a realidade financeira e com resultados positivos, os quais serão a resposta de uma PAS.

A PROGRAMAÇÃO ANUAL DE SAÚDE (PAS)

A Programação Anual de Saúde (PAS) é o instrumento que operacionaliza as intenções expressas no Plano Estadual de Saúde (PES).

A PAS objetiva a organização anual das metas de forma sistematizada com as ações e a previsão orçamentária, estabelecendo uma contribuição para o alcance dos objetivos e o cumprimento das metas anuais para cada ação definida anteriormente, além dos indicadores utilizados no monitoramento, na avaliação e na execução do Plano Estadual de Saúde (PES).

Portanto, a PAS deve:

- a) Definir todas as ações que garantam o alcance dos objetivos e cumprimento das metas do PES;
- b) Identificar os indicadores a serem monitorados;
- c) Prever alocação dos recursos orçamentários necessários;
- d) Ser adequada com a capacidade operacional de seus recursos humanos;
- e) Coincidir o ano a partir do calendário, também definido para o exercício orçamentário, ou seja, devendo ser enviada a Assembleia Legislativa, antes da aprovação da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO);
- f) Ser enviada para aprovação do respectivo Conselho de Saúde (CES) antes do encaminhamento da LDO do exercício correspondente. Sendo assim, sua execução deve ser no ano subsequente.

Para facilitar o entendimento, segundo o ciclo de planejamento no SUS, foi criado o Quadro 1, contendo os prazos a serem cumpridos, os instrumentos para elaborar e apresentar, bem como a normatização do SUS, nas quais estão pautadas.

Quadro 1. Posposta de agenda para gestores municipais e estaduais.

Agenda do gestor segundo o ciclo de planejamento no SUS

PRAZO	INSTRUMENTO	PROVIDÊNCIAS	MARCO LEGAL
 A cada 4 anos ou em período inferior extraordinariamente	Conferência de Saúde	Convocação pelo Poder Executivo local ou, extraordinariamente, pelo Conselho de Saúde.	§ 1º art. 1 Lei nº 8.142, de 1990
 1º ano de gestão	Plano de Saúde	Elaboração do Plano de Saúde com base nas Diretrizes dispostas pelo Conselho de Saúde.	§ 8º art. 15 Lei nº 8.080, de 1990
 Antes da entrega da LDO do exercício correspondente	PAS	Encaminhamento da PAS do Plano de Saúde ao respectivo Conselho de Saúde, para Aprovação.	§ 2º art. 36 LC nº 141, de 2012
 Até 15 de abril	LDO	Entrega do Projeto de LDO na Casa Legislativa	Art. 165 CF 1988
 Anual	Sispacto	Registro da pactuação das Diretrizes, Objetivos, Metas e Indicadores.	§ 2º art. 4 Resolução nº 5, de 2013
 30 de janeiro	SIOPS	Preenchimento do Sistema referente ao exercício (ano) anterior.	Art. 39 LC nº 141, de 2012, Cap. I Dec. nº 7.827, de 2012, Port. nº 53, de 2013
 30 de janeiro	SIOPS	Preenchimento do Sistema referente ao 6º bimestre do exercício anterior.	Art. 39 LC nº 141, de 2012, Cap. I Dec. nº 7.827, de 2012, Port. nº 53, de 2013
 Fevereiro	Relatório Detalhado do Quadrimestre Anterior	Apresentação do RDQA no Conselho de Saúde e na Casa Legislativa da esfera correspondente, referente ao Quadrimestre anterior.	§ 5º art. 36 LC nº 141, de 2012

Fonte: MS/Fundação Oswaldo Cruz. Principais Instrumentos estruturas básicas e ferramentas de apoio para o Planejamento no SUS.

Obedecer à Lei Complementar nº 141/12 e o que dispõe a Nota Técnica nº 05, de março de 2013/CONASS, que orienta os estados a elaborarem e encaminharem a PAS em duas etapas distintas:

- a) Primeiramente, elaborada em documento simplificado com a programação resumida, contendo as prioridades para o ano.

Neste contexto, observa-se que os gestores ainda não terão acesso ao resultado de análise do RAG do ano anterior, feita pelo CES e Tribunal de Contas, assim como não disporão das estimativas de receitas estaduais, por conta da coincidência entre o prazo para sua análise/apresentação em Projeto de Lei de Diretrizes Orçamentárias (PLDO).

- b) Segundo, ser revisada após a aprovação da LDO e elaborada de forma mais detalhada, pois apresentará as diretrizes e prioridades. Conterá a quantificação de metas, e ainda a estimativa de gastos orçamentário/financeiro, detalhamento das ações e serviços de saúde, as metas para o ano, os indicadores e os recursos orçamentários. Essa etapa pode ser vista também como atualização e complemento da promoção resumida elaborada anteriormente à LDO, na primeira etapa.

Ressaltamos que o prazo para elaboração da PAS deve respeitar aos demais prazos definidos para o PPA, LDO e LOA; e permanecer em consonância com o que prediz a Lei n. 8008/1990, o capítulo III do Decreto n. 7.508/2011, e as Leis Orgânicas nas três esferas de governo.

AS BASES TEÓRICAS DA PROBLEMATIZAÇÃO

A metodologia da Problematização no contexto da saúde é muito antiga. Na década de 80, os cursos de formação dos auxiliares de enfermagem aplicavam com o intuito de melhorar o processo ensino-aprendizagem. Segundo a professora Neusi Berbel, a utilização da ferramenta metodológica, Arco de Maguerez, é de fundamental necessidade (BERBEL, 1998a, 1998b). Ao longo do tempo, sua eficiência foi comprovada e logo passaram

a usá-la nos cursos de graduação. Nos dias atuais, as escolas de ensino fundamental, graduação - e até mesmo de pós-graduação -, as instituições públicas ou privadas, organizações do comércio/indústria optaram por adotar a metodologia problematizadora, com objetivo de aprimorar a eficiência e eficácia de seus processos internos. Coadunando, deste modo, com o que prediz Berbel, sobre a Metodologia Problematizadora no cotidiano dos que a aplicam que

entendida como um conjunto de métodos, técnicas, procedimentos ou atividades intencionalmente selecionados e organizados em cada etapa, de acordo com a natureza do problema em estudo e as condições gerais dos participantes (BERBEL, 1998b, p. 144)

Portanto, presume-se que a aplicabilidade da metodologia problematizadora auxilia na transformação de realidades, na melhoria da conscientização dos sujeitos sociais, trazendo um significado especial ao que se propõem a participar. Em palavras de Paulo Freire,

quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio desta realidade e procurar soluções (FREIRE, 1979, p. 46).

Essa Metodologia não é novidade no Brasil, assim como em outros países, possibilitando a interação dos sujeitos nos processos internos a partir da identificação de problemas e realidade, oportunizando novas descobertas, avanços e soluções viáveis, conforme cita Bodernave:

A problematização permite que o aprendiz seja constantemente ativo, formulando perguntas, percepções e opiniões, a partir da observação da realidade com seus próprios olhos, nas quais os aprendizes estão inseridos,

sendo motivados para a percepção dos problemas reais significativos e para a busca de soluções dos problemas (BODERNAVE, 1993, p. 17).

Logo, sendo no âmbito do serviço, em especial neste caso, ocasiona o elo entre planejamento em saúde, educação permanente e comunidade, possibilitando aos servidores da SESPA, lotados no planejamento e nas demais diretorias a atender a Portaria GM/MS nº 1.996 de 20 de agosto de 2007 (BRASIL, 2007), Anexo II, que preconiza

levar em consideração os conhecimentos e as experiências que as pessoas já têm. Propõe que os processos de educação dos trabalhadores da saúde se façam a partir da problematização do processo de trabalho, e considera que as necessidades de formação e desenvolvimento dos trabalhadores sejam pautadas pelas necessidades de saúde das pessoas e populações (BRASIL, 2007).

Ao perceber a metodologia, neste processo de ensino-aprendizagem, conforme o anexo II das Diretrizes Operacionais para a Constituição e Funcionamento das práticas e do serviço, a Portaria citada acima, prediz-se:

A Educação Permanente é aprendizagem no trabalho, onde o aprender e o ensinar se incorporam ao cotidiano das organizações e ao trabalho. A educação permanente baseia-se na aprendizagem significativa e na possibilidade de transformar as práticas profissionais (BRASIL, 2007).

Sendo assim, a Metodologia Problematizadora, para a elaboração da PAS significa transpor barreiras, promovendo movimento entre a teoria e a prática na realidade posta,

demonstrando a busca de uma relação de coerência entre o pensar e o fazer, entre teoria e a prática, entre o discurso e a ação” (BERBEL, 2012, p. 81).

Ao considerar ainda a importância da metodologia problematizadora, nesse processo, atentamos para que Bordenave diz:

A pedagogia da problematização parte da base que em um mundo de mudanças rápidas, o importante não são os conhecimentos ou as idéias nem os comportamentos corretos e fáceis que se espera, mas sim o aumento da capacidade do aluno – participante e agente de transformação social – para detectar os problemas reais e buscar para eles soluções originais e criativas. Por esta razão, a capacidade que se deseja desenvolver é a de fazer perguntas relevantes em qualquer situação para entendê-las e ser capaz de resolvê-las adequadamente (BORDENAVE, 1989, p. 24).

Enfim, problematizar o processo da PAS é trabalhar a realidade e a probabilidade de transformá-la, respeitando saberes.

A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROBLEMATIZADORA

A Metodologia Problematizadora cumpre seu objetivo em mobilizar os sujeitos sociais, despertando seu potencial crítico social e ético, com a formação de cidadãos que participam da construção do processo, contribuindo para a mudança de mentalidade e resolução de problemas reais. Neste caso, em especial a elaboração da PAS/2016, respeitam-se os objetivos e as diretrizes do Planejamento no SUS e da Educação Permanente em Saúde, na realidade existente dos princípios organizacionais

do SUS (regionalização e hierarquização), em um Estado com 144 municípios, apresentando problemas de logística por conta das dimensões geográficas, com as diversidades culturais e um sistema de segurança pública precária; todos os fatores relevantes que influenciam nas questões de saúde no Pará. Também com a facilitação da relação ação-reflexão-ação e traduzindo uma organização em etapas, conforme sua importância no processo de elaboração da PAS /2019.

PARTINDO DA REALIDADE APRESENTADA COM RELAÇÃO À ELABORAÇÃO DA PAS/2019

Neste momento é realizada a definição dos grupos.

Grupo 01: Condutor do processo formado pelos técnicos da SESPA, lotados no NISPLAN. O objetivo era conduzir a elaboração da PAS com a aplicação da Metodologia Problematizadora, respeitando todos os aspectos legais da PAS, Planejamento e Educação Permanente, o que se percebeu ser um desafio para os mesmos.

Grupo 02: Compreende as Diretorias da SESPA - Secretaria Estadual de Saúde e outros. Este é um grupo diversificado, pois comporta: 05 diretorias, 01 laboratório, 03 hospitais, o Conselho Estadual de Saúde, o HEMOPA e mais duas coordenações, as quais têm algumas especificidades no processo.

Também foram observadas as características do grupo maior, formado por 67 sujeitos sociais, dos quais 94,6% eram mulheres enquanto 5,4% representa o sexo masculino, 100% dos sujeitos sociais tinham graduação e 20% pós-graduação. Quanto à faixa etária, 90% compreendia a idade de 25 a 50 anos, enquanto que 10% estavam na faixa etária de 50 a 60 anos, o que representa a minoria. Em relação ao vínculo institucional, apenas 02 sujeitos sociais não eram efetivos do serviço público, tendo apenas cargo

comissionado; e outro ponto relevante é o fato de 98% já ter estabelecido algum tipo de contato pessoal em outras ocasiões, o que ocasionou na relação social a amistosa entre as partes. No conjunto geral, o grupo foi harmonioso entre si, o que para a elaboração da PAS é essencial, visto que compreender todo bojo que a mesma se torna primordial para seu sucesso.

O grupo condutor do processo de elaboração da PAS/2019, formado pelos técnicos do NISPLAN-Núcleo de Planejamento da SESPA, reuniu-se quatro vezes no mês de junho/2018 para elencar e classificar as prioridades relacionadas ao citado processo, entre elas a escolha da metodologia a ser aplicada. Todos concordavam que essa metodologia deveria ser capaz de mover os sujeitos sociais, promovendo uma reflexão durante o desenrolar do processo, assim como das possíveis problemáticas identificadas ou apresentadas e da importância de cada sujeito social no sucesso da empreitada, ainda contribuindo com a colaboração, no sentido de imprimir significado aos mesmos. Acreditava-se que desta forma traria relevância ao objetivo final de todo o processo, resultando em uma PAS-Programação Anual de Saúde mais próxima da realidade paraense, coerente com as demandas existentes, adversidades apresentadas e principalmente factíveis, conforme prediz Nota Técnica nº 05 de março/2013 do CONASS.

Definindo-se como a Metodologia Problematizadora a ser aplicada neste processo de elaboração da PAS/2019, passou-se a identificar e organizar as etapas do processo proposto pela metodologia citada acima. Logo se detectou a necessidade de percorrer tais etapas:

- Identificar os pontos-chaves e os problemas na elaboração da PAS;
- Teorizar possibilidades e levantamento de informações, tarefa realizada por grupo;

- Hipótese de solução;
- Aplicação à realidade.

Elas também podem ser representadas graficamente por esta adaptação do Arco de Margueriez, conforme a Figura 1.

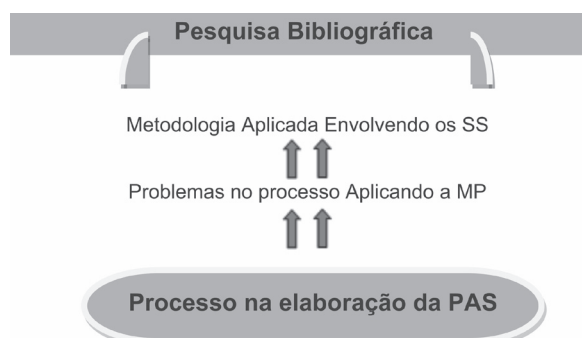


Figura 1. Adaptação do arco de Margueriez.

Esclarece-se que o uso do Arco de Magueriez, como base para representar à aplicação da Metodologia Problematizadora (MP) nesta experiência, se justifica pelo fato de retratar de forma coerente e ilustrativa os passos percorridos pelos sujeitos envolvidos na elaboração da PAS/2019. Vale ressaltar, que o Arco de Magueriez foi teoria criada pelo francês Charles Magueriez, nos anos 60, aplica no processo de ensino-aprendizagem a partir de realidades vivenciadas no processo de trabalho.

Reforça-se o pensamento com a preposição de Colombo; Berbel (2007), quando citam no artigo A Metodologia da Problematização com o Arco de Magueriez e sua relação com os saberes de professores:

A Metodologia Problematizadora representada pelo Arco de Magueriez tem como ponto de partida a realidade que sendo observada sob diversos ângulos, permite ao estudante ou pesquisador extrair e identificar os problemas ali existentes (COLOMBO; BERBEL, 2007, p. 2).

Sobre a dinâmica de organização do processo de elaboração da PAS/2019, foi organizado um cronograma demonstrativo, com o objetivo de dispor de forma clara a sequência de participação de cada grupo de sujeitos, com respeito ao combinado. Também relacionado às datas e horários, o interesse e a necessidade de todos, no que tange sua responsabilidade na construção coletiva e afetiva no processo de elaboração da PAS/2019, dado sua importância para a população paraense, para facilitar ainda mais o entendimento do funcionamento das atividades e da proposta de colocar em prática a MP (Tabela 1).

Tabela1. Cronograma de encontro por grupos.

DATA	IDENTIFICAÇÃO	Nº DE PARTICIPANTES
01 a 29/06/2018	Grupo condutor do processo (NISPLAN/SESPA)	04
09/07/2018	Vigilância em Saúde e NISPLAN	04
10/07/2018	DGTES/ETSUS	07
11/07/2018	DPAIS DDRA.	06 09
12/07/2018	CES/ LACEN Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará. Hospital Ophir Loyola	03 04
14/07/2018	Grupo de trabalho Orçamento/SESPA	09
16/07/2018	Fundação Hospital de Clínica Gaspar Vianna	02
17/07/2018	Fundação HEMOPA	06
13/07 e 17/07/2018	DDRA e DDASS	13

IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CHAVES E OS PROBLEMAS NA ELABORAÇÃO DA PAS/2019

Esta fase estimula os sujeitos a observarem e identificarem as dificuldades que serão problematizadas, elegerem os problemas por categorias, para discuti-los conforme a prioridade. Cabe ressaltar que as prioridades serão dispostas a partir das particularidades de cada grupo de sujeito, pois facilitará uma reflexão quantos às causas dos problemas e o porquê da existência delas.

Por conseguinte, teremos um grupo responsável por estimular o encontro de soluções para os problemas encontrados.

Ao lado, sistematizou-se esta etapa na Figura 2.

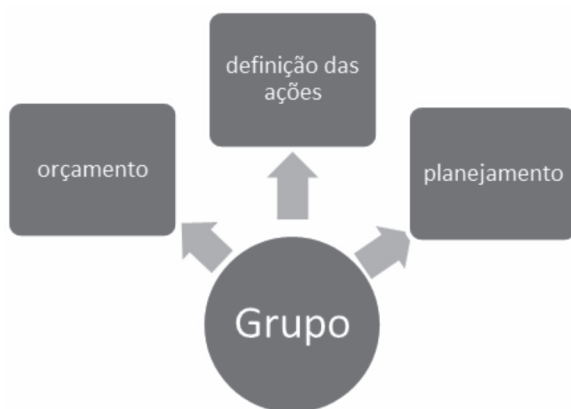


Figura 2. Sintetizando esta etapa.

Sendo a PAS/2019 a programação do físico (ações) relacionado ao financeiro (dinheiro em conta), observar-se que 70% dos sujeitos sociais do grupo 02 não compreendiam com clareza quanto à diferença entre o orçamentário e o financeiro e, ainda, a relação estabelecida entre eles e a programação física da PAS. Ou seja, demonstraram não compreender que no primeiro momento a PAS programava o orçamentário e após a aprovação da LDO se tinha noção do financeiro. Nesta etapa, tornou-se necessário um esclarecimento claro e objetivo sobre o orçamentário e financeiro, abrindo-se posteriormente para o diálogo à questão, o que facilitou o entendimento e esclarecimento das dúvidas ainda existentes.

POSSIBILIDADES EM TEORIA

Neste momento, os grupos de sujeitos analisam seus conhecimentos sobre: Planejamento no SUS, Plano Plurianual (PPA), Lei de Orçamento Anual (LOA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), Educação Permanente, MP e principalmente sobre a PAS e seu processo de elaboração.

Leis, Decretos, Portarias, outros subsídios legais e históricos sobre elaboração servem para pensar a PAS dentro dos padrões que preconiza o Planejamento do SUS, e efetivar uma análise mais concisa sobre seus conhecimentos básicos quanto ao assunto proposto. Após a autoanálise e a obtenção de subsídios teóricos necessários para resolução dos problemas, ocorrem propostas e contribuições para resolvê-los.

Uma observação cabe neste aspecto após a auto análise: percebeu-se que em torno de 80% dos sujeitos sociais repousava a ideia de que apenas a equipe do planejamento do estado, ou seja, o NISPLAN, seria responsável pela elaboração da PAS/2019.

Essa ideia contribui para a não efetivação de uma PAS coerente. Neste sentido, o grupo condutor direcionou os sujeitos a pensarem no planejamento como base para a efetivação dos serviços no SUS, desmitificando o pensamento coletivo anterior. Logo, as questões foram pautadas para o grupo, estabelecendo, uma dialética favorável ao entendimento de que o planejamento faz parte do cotidiano da saúde. É importante para a gestão do SUS e é responsabilidade de todos que assumem compromisso com a saúde pública.

Em seguida, mostra-se a questão da legalidade ou a obediência às mesmas, pois a LOA e a LDO estão para regular o financeiro e as ações da PAS, o que se nota não ser um grande problema de compreensão, pois 40% apenas expressaram dúvidas neste aspecto.

O grupo condutor, mais uma vez,

debateu acerca dos tópicos relevantes para facilitar o entendimento. Da mesma forma, disponibilizou endereço de site em que os demais poderiam ter na íntegra as informações detalhadas.

Nesta etapa, todas as questões foram tratadas a ponto de os sujeitos sociais sentirem-se mais confiantes sobre planejamento do SUS, LOA e LDO, o que possibilitou aprovação para a etapa seguinte com mais segurança para tomarem decisões precisas e seguras com relação ao que iriam programar para o ano de 2019.

HIPÓTESE DE SOLUÇÃO

Nesta etapa, foram identificados os problemas e os problematizamos. Argumentou-se e questionou-se a realidade posta e foram atrelados conhecimentos ao que preconiza o Planejamento do SUS, as Leis, Decretos e a Política de Educação Permanente no exercício da Metodologia Problematizadora. Posteriormente, foram classificadas as causas dos problemas e resolução das soluções, as quais devem ser compatíveis com estrutura da pesquisa, de recursos humanos e financeiros. Em suma, pensaram-se os problemas por todos os ângulos e focaram em soluções viáveis para facilitar o entendimento desta engrenagem.

Por meio da Figura 3, representa-se essa etapa.



Figura 3. Problematizando os problemas.

O processo fica ainda mais dinâmico nessa etapa, pois cada grupo olhará para si, para sua programação, ou seja, para a sua realidade e dialogará com seus pares, identificando falhas e cogitando soluções hipotéticas. Aqui há uma etapa de reconhecimento da realidade e de desafios para supor de forma teórica as possibilidades de solução.

APLICANDO À REALIDADE

Nesta etapa, os sujeitos sociais participaram ativamente do processo, detalhando e esmiuçando cada situação pautada, com fidelidade às peculiaridades encontradas, também no compartilhamento de conhecimento e experiências e paralelamente compactuando com seus pares às conclusões (Figura 4). Portanto, se traduziu no momento de passar da problematização teórica dos conhecimentos prévios para a prática coerente, cuja PAS/2019 não representou apenas um instrumento do Planejamento do SUS, mas uma ferramenta social, imprimindo o compromisso dos envolvidos com a saúde no estado do Pará.

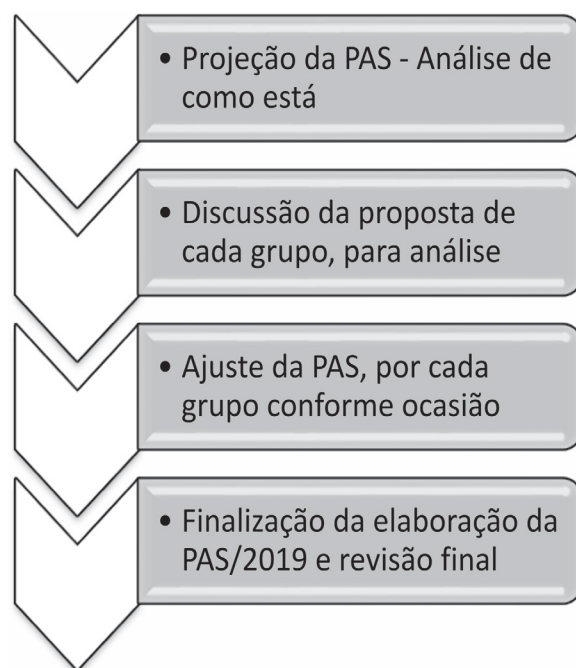


Figura 4. Fluxograma da Metodologia Problematizadora na elaboração da PAS/2019.

Este trabalho está articulado entre a Diretoria de Desenvolvimento de Redes Assistenciais (DDRA), Diretoria de Políticas de Atenção integral a Saúde (DPAIS), Diretoria de Desenvolvimento e Auditoria dos Servidores de Saúde (DDASS), Diretoria de Vigilância em Saúde (DVS), Diretoria de Gestão do Trabalho e a Educação na Saúde (DGTES), Diretoria Administrativa e Financeira (DAF), Fundo Estadual de Saúde (FES). Proporciona engajamento dos servidores em serviço da Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará (SESPA), especificamente no que se refere à elaboração da PAS - Programação Anual do SUS/2019, parte do processo de planejamento do SUS.

Enfim, problematizar o processo da PAS é trabalhar a realidade e a probabilidade de transformá-la, respeitando saberes. Pois,

pondera que a lógica dialética vai contra a lógica formal. Esta trabalha com a aceitação de verdades e informações livres de questionamentos e significados, a primeira parte de movimento da contradição (CHAUÍ, 1995, apud VILLARDI; CYRINO; BERBEL, 2015, p. 77).

Pelo produto apresentado no final do processo de elaboração, observou-se que havia um grau de satisfação em torno de 90% dos sujeitos sociais inseridos no grupo condutor e que para sujeitos sociais do grupo 02, 80% demonstraram aprovar a metodologia a qual experimentaram neste processo de elaboração da PAS/2019.

No caminhar desta pesquisa, descobriu-se que a Metodologia Problematizadora não era novidade para 20% dos sujeitos sociais, o que facilitou o processo, pois criou um clima harmonioso de pactuação entre as partes, com a possibilidade de troca de experiências, e remete-se à fala de Francisco Uribe:

Estas habilidades básicas, que supõem um questionamento profundo dos

modelos mentais, dos pressupostos e crenças dos participantes organizacionais, podem ajudar a consolidar uma visão compartilhada capaz de tencionar a organização em um sem-tido renovador e produtivo (URIBE, 2003, p. 25).

Intuindo que os resultados surtiram efeito positivo para o grupo SESPA, considerou-se que, de uma forma geral, a Metodologia Problematizadora fez grande diferença para o processo de elaboração da PAS/2019, pois houve uma dinâmica que traçou movimento, o qual não será esquecida até a elaboração da PAS- 2020.

CONCLUSÃO

Para a elaboração da PAS-2019, adentramos no universo do Planejamento no SUS e seus instrumentos, fortalecendo, desta forma, as bases teóricas para efetivar a PAS. Quanto à Educação Permanente, houve estratégia nas práticas da abordagem no que diz respeito à elaboração, tais como a capacitação dos sujeitos envolvidos.

Na experiência da dinâmica de grupo, estudo de casos, reuniões ampliadas e integradas entre as coordenações, observaram-se as indagações dos sujeitos envolvidos, estabelecendo uma evolução do conhecimento quanto aos conceitos, o respeito à realidade específica, a qual contribuiu para a compreensão global. Contudo, também se identificaram as dificuldades expostas com relação ao subfinanciamento da saúde, desconhecimento no que tange à importância e responsabilidade do planejamento no âmbito do SUS por parte da gestão.

A mobilização no processo de elaboração da PAS-2019 estimulou a mudança de conceitos pré-estabelecidos quanto ao Planejamento, a importância da intersetorialidade que resultou da compreensão de responsabilidades integradas de ações e metas

compartilhadas, provocando impactos nos indicadores de saúde.

A mudança de comportamento, quanto aos objetivos alcançados na elaboração da PAS, refletiu na ação–reação–ação do processo de conhecimento dos sujeitos envolvidos.

A importância do conhecimento do sujeito no ato de planejar deve ser consciente ao se tratar da responsabilidade dos benefícios e malefícios resultante da compreensão do contexto, como diz Roberto Damatta:

Há mais nas relações que temos uns com os outros e com as coisas que usamos e descartamos do que imagina a nossa rotina. (DAMATTA, 2014).

Dessa forma a Metodologia da Problematização contribui para os questionamentos da complexidade do trabalho em saúde e dos modos de atuação e comunicação, através da construção de novas posturas, tomadas de decisões, raciocínios e conceitos, logo a necessidade da aplicabilidade deste método em todos os setores do serviço de saúde se torna indispensável.

REFERÊNCIAS

BERBEL, N. A. N. **Metodologia da problematização: experiências com questões de ensino superior**. Londrina: EDUEL, 1998(a)

BERBEL, N. N. **A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou Diferentes caminhos?** Comunicação, Saúde, Educação, v.2, n.2, Londrina: Ed. UEL, 1998(b)

BERBEL, N. N. **A metodologia da problematização em três versões no contexto da didática e da formação de professores**. Rev. Diálogo Educ., v.12, n.35, 2012

BORDENAVE J. E. D. **Alguns fatores pedagógicos**. 1989 Disponível em: <<https://www.nescon.mwedicina.ufmg.br/biblioteca/imagem>> Acesso em: 17 de Jul. de 2019.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm>. Acesso em: 06 nov. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 198/GM/MS de 13 de fevereiro de 2004**. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. Pub. mar. 2004. 46 p.

_____. Ministério da Saúde. **A educação permanente entra na roda: polos de educação de educação permanente em saúde: conceitos e caminhos a percorrer** – Brasília: Editora do Ministério da saúde, 2005.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.996, de 20 de agosto de 2007**. “Dispõe sobre as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde”. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt1996_20_08_2007.html>. Acesso em: 18 de dez de 2019.

_____. **Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7508.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

_____. **Lei complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp141.htm>. Acesso em: 15 jun. 2018.

COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores**. 2007.

Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq_390_ametodologiadaproblematizacaocomoarcodemaguerez.pdf>. Acesso em: 03 de fev. de 2019.

DAMATTA, R. **Navegações horizontais e verticais**. 2014. Inst. Mill. Disponível em: <<https://www.institutomillennium.org.br/artigos/navegaes-horizontais-verticais/>>. Acesso em: 28 de jan. de 2019.

DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico**. 2007. <<http://www.culturabrasil.pro.br/durkheim.htm>>. Acesso em: 23 de Set. de 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Editora Paz e Terra. Coleção Saberes. 1996.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Paz e Terra. 1979

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa**. 1996. Disponível em: <http://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia_da_autonomia_-_paulofreire.pdf>. Acesso em 14 de Set. de 2018.

PAIM, J. S. **Planejamento em Saúde para não especialistas**. Jairnilson Silva Paim In: Campos, Gastão Wagner. Tratado de Saúde Coletiva, HUCITEC/FIOCRUZ, 2006 p. 767-782.

VILLARDI, M. L., CYRINO, E. G.; BERBEL, N. A. N. **A metodologia da problematização no ensino em saúde: suas etapas e possibilidades**. In: A problematização em educação em saúde: percepções dos professores tutores e alunos [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015, p. 45-52.

URIBE, F. J. R. **Análise Estratégica e, saúde e Gestão pela escuta**: Ed. Fiocruz, 2003.

Percepções sobre ratos e sua presença no IFPA-Campus Belém e entorno

Perceptions on rats and its presence in IFPA-Campus Belém and in its field

Bruno Rafael da Costa

Técnico em Saneamento pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-Campus Belém. Endereço: Tv. Almirante Barroso, 1155, Marco. **E-mail:** brunolive15@live.com

Ana Carolina Carvalho dos Santos

Estudante do Curso Técnico em Saneamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-Campus Belém.

Cezarina Maria Nobre Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-Campus Belém. Doutora em Saúde Pública.

RESUMO

O estudo objetivou identificar percepções acerca da presença de ratos e das condições ambientais que lhes favorecem, no Campus Belém do IFPA e em área de seu entorno. Foram realizadas entrevistas com frequentadores da citada instituição, tais como estudantes, professores e outros atores, e moradores da circunvizinhança. Os resultados obtidos revelaram que os entrevistados relacionam a presença de ratos, tanto no Campus como no seu entorno, às condições ambientais locais, especificamente ao lixo; não apresentam noção de responsabilidade em relação a esse estado do ambiente; relacionam os ratos à ocorrência de doenças, inclusive de óbitos.

Palavras-Chave: Percepções Ambientais. Resíduos Sólidos. Ambiente. Ratos.

ABSTRACT

The study aimed to identify perceptions about the presence of rats and the environmental conditions that favor them, in the Campus Belém of the IFPA and in the surrounding area. People, like students, professor and other actors that usually stay in the Campus, were interviewed, beyond the habitants of the surrounding area. The results showed that the interviewed relate the presence of rats, both in the Campus and in its surroundings, to the environmental conditions of the place where they are, specifically garbage; do not present a sense of responsibility in relation to the state of the environment; related to the rats the occurrence of diseases, including deaths.

Keywords: Environmental Perceptions. Solids Waste. Environment. Rats.

INTRODUÇÃO

A presença de ratos no ambiente indica a existência de fatores ambientais, tais como, alimento, água, abrigo e acesso – conhecidos como “Quatro As” – que favorecem a proliferação desses animais, tendo-se como consequência riscos sanitários e perdas econômicas (BRASIL, 2002).

Considerando que tais fatores decorrem da atividade humana, segue-se que a população deve ser a principal parceira em um programa de controle de roedores (BRASIL, 2002). Deverá receber, portanto, de forma organizada e continuada, as informações sobre procedimentos e atitudes que inviabilizem a livre proliferação de ratos em seus domicílios e peridomicílios e dos resultados obtidos pelo programa.

Para tanto, um ponto que pode ser considerado básico para o êxito de qualquer ação educativa, nesse caso, é a identificação da percepção que a população alvo do programa tem acerca dos citados fatores ambientais e de sua própria contribuição para a proliferação dos ratos.

Nesse sentido, o presente estudo, com o fim de contribuir para futuros planos de controle desses roedores na área onde foi realizado, parte da seguinte pergunta: qual a percepção de frequentadores do *Campus* Belém do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) e de moradores de seu entorno sobre os ratos e sua presença no ambiente?

Em consonância com tal pergunta, tem como objetivo geral identificar percepções de frequentadores do *Campus* e de moradores de seu entorno sobre ratos e sua presença no ambiente.

Como objetivos específicos são propostos: 1) identificar se os sujeitos relacionam os ratos às condições ambientais do local onde se encontram, especificamente os “Quatro As”; 2) identificar se os sujeitos apresentam

noção de responsabilidade em relação ao estado do ambiente onde se encontram; 3) identificar se os sujeitos relacionam os ratos à ocorrência de doenças.

O *Campus* Belém do IFPA localiza-se no bairro do Marco, área central de Belém (PA), com aproximadamente, 65.844 habitantes (IBGE, 2010). Tanto dentro do *Campus*, quanto nas ruas de seu entorno, pode-se observar a incorreta disposição de resíduos sólidos, propiciando condição favorável à proliferação dos ratos, que são avistados, inclusive, de dia.

Por essa razão, vêm sendo desenvolvidos estudos sobre o controle desses animais na instituição (SANTOS, RÊGO e SOUZA, 2017), tendo-se, com o presente trabalho, a oportunidade de aprofundá-los, desta feita produzindo conhecimento que poderá subsidiar futuros planos de ação.

Nas seções seguintes são apresentados: uma breve revisão da literatura correlata ao tema do estudo, os materiais e métodos aplicados, os resultados obtidos e sua discussão, e a conclusão.

REVISÃO DA LITERATURA

A percepção ambiental resulta de uma consciência que os humanos fazem do ambiente em que estão inseridos (FAGGIONATO, 2011), uma vez que cada indivíduo percebe e reage diferentemente ao ambiente em que vive. Tal percepção ainda pode ser definida pelas formas como os indivíduos compreendem e se comunicam com o ambiente, considerando-se as influências ideológicas presentes em cada sociedade (ROSA e SILVA, 2002).

Estudar as percepções ambientais dos indivíduos, para Zampieron *et al.* (2003), tem um fim útil, pois possibilita ter-se melhor compreensão das inter-relações entre os humanos e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas.

Stranz (2002 *apud* OLIVEIRA e CORONA, 2008) relaciona o estudo das percepções ambientais à educação ambiental. Afirmar que esta se dá por um processo contínuo, no qual os indivíduos tomam consciência de seu ambiente (percebem-no) e obtêm conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os habilita a agir e resolver problemas ambientais do seu cotidiano e do porvir.

Assim sendo, por meio do estudo das percepções ambientais é possível identificar mecanismos pelos quais esse processo educativo poderá atuar para que os indivíduos possam lidar com as questões ambientais que os cercam (OLIVEIRA e CORONA, 2008).

Há, segundo Tuan (1983), a necessidade de conhecer a qualidade e a intensidade da experiência humana com o ambiente para se conhecer a identidade do lugar. Assim, o estudo da qualidade ambiental urbana, pelo viés da percepção dos moradores, é fundamental, haja vista que parte dos problemas ambientais observados está associada aos impactos dos processos de urbanização e das atividades urbanas (CARVALHO, 2007).

Os hábitos cotidianos levam o morador urbano a observar casos de agressões ao ambiente, mas não a refletir sobre suas consequências. Por exemplo, a poluição visual e a disposição inadequada de lixo, entre outros, são considerados como *normais*. Ainda que o morador urbano, livre de classe social, deseje viver em um ambiente saudável e que almeje melhor qualidade de vida, não percebe que os usos, as crenças e os hábitos têm promovido alterações que vão de encontro a tal interesse, o que demonstra necessidade urgente de ações de educação ambiental (MUCELIN e BELLINI, 2008).

Por esse motivo, ao se observar uma paisagem, se constata os hábitos edificadas, temporal e culturalmente, que compõem o mosaico de possibilidades

da cena urbana. Enquanto o observador alheio à comunidade interpreta essa paisagem como comprometimento da saúde ambiental, o morador local, pela vivência cotidiana, não reflete sobre esse contexto (MUCELIN e BELLINI, 2008).

Um dos problemas de saúde ambiental está ligado à geração de resíduos sólidos e ao seu descarte de forma inadequada. Não é de hoje que se observa toneladas de lixo diariamente lançadas no ambiente, em depósitos a céu aberto, causando a poluição do solo, das águas e do ar, e servindo de abrigo e criadouro para mosquitos e roedores transmissores de doenças (BRITO *et al.*, 2000).

No que tange à proliferação de ratos, esta ocorre uma vez que os humanos e a sociedade, como está organizada, fornecem, de forma abundante, o que eles necessitam para sobreviver: alimento, água e abrigo e acesso (os Quatro As). Isto provoca, conseqüentemente, o aumento populacional desses animais, gerando prejuízos econômicos (BRASIL, 2002) e a transmissão de graves doenças aos próprios humanos e aos animais domésticos e de criação (DAVIS, CASTA e CHATZ, 1977). Em vista disso, a população deve ser a principal parceira no controle desses animais, recebendo informações sobre práticas que inibem sua proliferação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho tem natureza qualitativa, pois envolve uma abordagem interpretativa do mundo, segundo propõem Denzin e Lincoln (2006), cujo objetivo, conforme destaca Richardson (1999), não reside na produção de opiniões representativas e objetivamente mensuráveis de um grupo, mas está no aprofundamento da compreensão de um fenômeno social por meio de entrevistas em profundidade e análises qualitativas da consciência articulada dos atores envolvidos no fenômeno (RICHARDSON, 1999, p. 102).

O estudo foi desenvolvido no *Campus* Belém do IFPA e na Travessa Timbó, perímetro compreendido entre a Avenida Almirante Barroso e a Avenida Rômulo Maiorana, e nas passagens São José e Olímpia, localizadas entre a Travessa Timbó e a Travessa Vileta (Figura 1).

No *Campus*, as condições ambientais já foram retratadas em estudo realizado por Santos, Rêgo e Souza (2017), que identificaram inúmeros pontos de disposição inadequada de resíduos, tais como restos de comida, descartáveis, entulhos de obras, móveis e eletrônicos sem uso (Figura 2).

Na Travessa Timbó, as condições ambientais chamam atenção por se tratar de área central da cidade, atendida por coleta diária de resíduos sólidos, realizada pela Prefeitura Municipal de Belém, especificamente pela Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN), mas onde, constantemente, são encontrados monturos de lixo, como ilustrado pelas Figuras 3 e 4, os quais exalam maus odores e geram dificuldades para o tráfego de veículos e de pessoas, assim como para a drenagem de águas pluviais.



Figura 1. Área de estudo.

Fonte: Google mapas (acessado em: 19/10/2017).



Figura 2. Mobília inservível disposta indevidamente, oferecendo abrigo para os roedores.

Fonte: Santos, Rêgo e Souza (2017).



Figura 3. Resíduos depositados na Travessa Timbó, ao lado do IFPA.



Figura 4. Resíduos depositados na Travessa Timbó, ao lado do *Campus*.

Na Passagem São José, foram encontrados sacos de lixo dispostos na frente de algumas residências (Figura 5) para que sejam recolhidos pelos garis. Há, também, moradores que preferem deixá-los na Travessa Timbó, contribuindo para agravar a situação encontrada na Travessa.

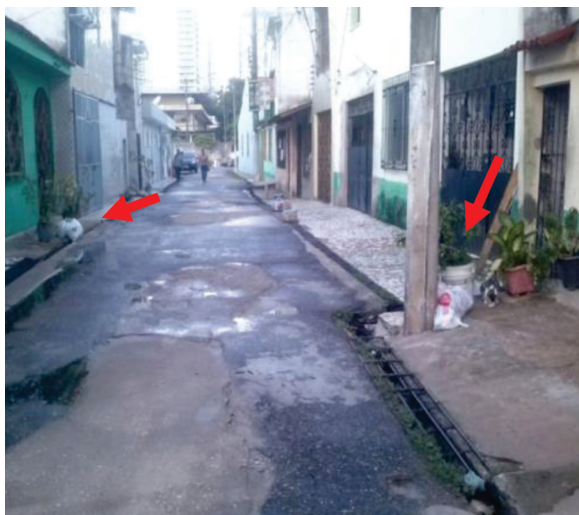


Figura 5. Passagem São José.

Na Passagem Olímpia, também se verificou a presença de sacos de lixo na porta das casas, aguardando a coleta (Figura 6), não havendo, contudo, relatos dos moradores de que também os levam para a Travessa Timbó.



Figura 6. Passagem Olímpia.

Para alcançar os objetivos propostos, tendo em vista os recursos de que os pesquisadores dispunham, limitados pelo tempo exíguo, pela falta de financiamento e de bolsas de iniciação científica, de forma a assegurar que fossem ouvidos representantes das diversas categorias de frequentadores que atuam no *Campus* – docentes, discentes, gestores e trabalhadores terceirizados – foram entrevistados dois representantes de cada uma delas, totalizando oito sujeitos.

Igualmente, considerando a limitação dos recursos disponíveis, foram entrevistados oito moradores do entorno do *Campus*, residentes na Travessa Timbó e nas passagens Olímpia e São José.

Todos os entrevistados foram selecionados aleatoriamente. No caso dos moradores, a seleção foi feita entre os residentes nos imóveis existentes no perímetro de estudo, que perfazem 34 casas, dois prédios residenciais e sete comerciais.

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio e realizadas com auxílio de roteiro de perguntas previamente testado para cada um desses dois grupos de entrevistados.

Para frequentadores, as perguntas foram: 1) O que você acha da situação do lixo (restos de comida, descartáveis,

entulhos, mobílias, equipamentos inservíveis, etc.) no *Campus*?; 2) Há ratos no *Campus*. Você já viu algum?; 3) O que você acha que causa a presença deles?; 4) Como suas atitudes contribuem para que a limpeza no *Campus* seja como você a descreveu?; 5) Que consequências você acha que os ratos trazem para o ambiente e a saúde?; 6) Você já teve alguma experiência desagradável com roedores (doenças, etc.)?

Seguindo a mesma linha de raciocínio, mas com as necessárias adaptações, as perguntas para moradores foram: 1) O que você acha da limpeza da rua?; 2) Há ratos na rua. Você já viu algum?; 3) O que você acha que causa a presença deles?; 4) Como suas atitudes contribuem para que a limpeza de sua rua seja como você a descreveu?; 5) Que consequências você acha que os ratos trazem para o ambiente e a saúde?; 6) Você (família) já teve alguma experiência desagradável com roedores (doenças, etc.)?

Em ambos os roteiros, as perguntas 1, 2 e 3 buscaram identificar se os sujeitos relacionam os roedores às condições ambientais do local onde se encontram, especificamente os “Quatro As”. A pergunta 4 teve por fim possibilitar identificar se os sujeitos apresentam noção de responsabilidade em relação ao estado do ambiente onde se encontram, relacionando-se diretamente com a pergunta 1. As perguntas 5 e 6 se voltaram para identificar se os sujeitos relacionam os roedores à ocorrência de doenças.

Para todos os entrevistados foram coletadas informações que buscavam definir seu perfil, tais como: gênero, idade, escolaridade, tempo de moradia no entorno/permanência no *Campus*.

As 16 entrevistas foram transcritas, sendo as respostas agrupadas por similaridade das ideias centrais nelas expressas. A análise de cada grupo de

respostas se deu a partir da literatura consultada e revisada criticamente.

RESULTADOS OBTIDOS

PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Os gráficos apresentados nas Figuras 7 a 12 revelam o perfil dos 16 entrevistados quanto a gênero, idade, escolaridade, tempo de residência no entorno do *Campus* e tempo durante o qual frequentam no *Campus*.

Gênero dos frequentadores e moradores

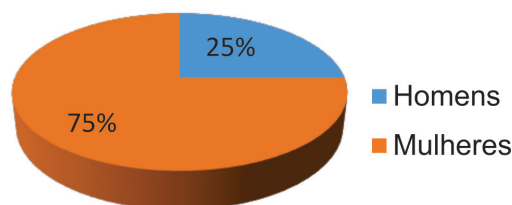


Figura 7. Gênero dos entrevistados.

Idade dos frequentadores e moradores

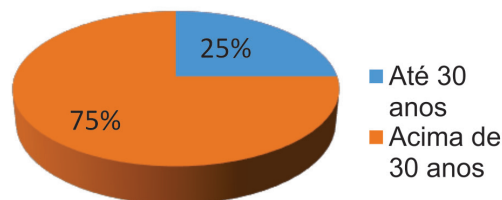


Figura 8. Faixa etária dos entrevistados.

Nível de escolaridade para os frequentadores

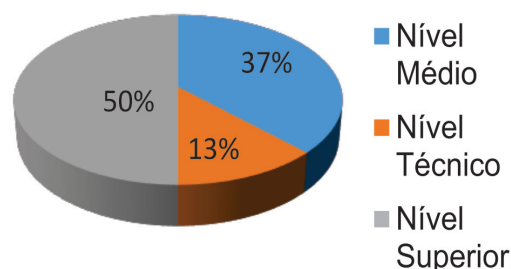


Figura 9. Escolaridade dos frequentadores do *Campus*.

Nível de escolaridade para os Moradores

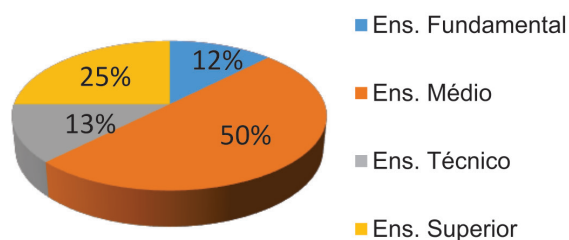


Figura 10. Escolaridade dos moradores.

Tempo de Moradia

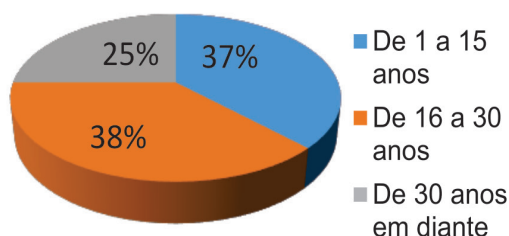


Figura 11. Tempo de residência dos moradores no entorno.

Tempo de permanência dos Frequentadores

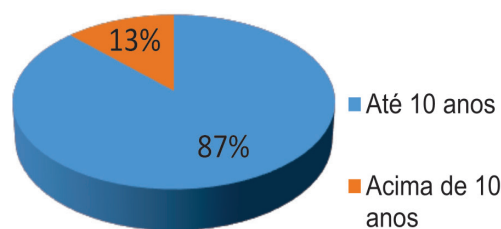


Figura 12. Tempo de frequência ao *Campus*.

PERCEPÇÕES IDENTIFICADAS

Os Quadros 1 e 2 indicam as ideias centrais extraídas das respostas dadas pelos entrevistados.

DISCUSSÃO

Com base nas respostas às perguntas 1, 2 e 3, observa-se que, entre os frequentadores, há percepções variadas sobre a limpeza do *Campus* (adequada em alguns aspectos, embora precise melhorar em outros, com destaque para a educação dos frequentadores; está dentro do que foi definido em contrato com a empresa prestadora do serviço). Nem todos se apercebem da presença de ratos, mas 75% (n=6) relaciona a presença desses animais ao lixo.

A maioria dos moradores (n=7) considera precária a condição de limpeza da rua, sendo que todos (n=8), além de já terem avistado roedores na rua, relacionam a presença deles às condições ambientais do local, pois consideram que os ratos são atraídos pelos resíduos que sujam a rua.

Como argumenta Faggionato (2011), foram observadas, de fato, diferentes percepções por parte dos entrevistados acerca da realidade com que têm contato. Tendo como referência a afirmação de Carvalho (2007) quanto à associação entre os problemas ambientais e os impactos das atividades urbanas, pode-se considerar que os entrevistados têm a percepção de que a disposição do lixo na rua (problema ambiental) é responsável pela presença de ratos (impacto), associação essa confirmada pela literatura especializada em roedores, tais como Brasil (2002).

Quadro 1. Ideias centrais das respostas dos frequentadores.		
PERGUNTA	IDEIAS CENTRAIS	Nº DE RESPONDENTES
1) O que você acha da situação do lixo (restos de comida, descartáveis, entulho de obra, mobílias, eletrônicos inutilizáveis) no <i>Campus</i> ?	• Nada sabe sobre o orgânico; Prefeitura coleta as folhas.	1
	• Está conforme a programação prevista no contrato com a empresa prestadora do serviço, mas é insuficiente para o nº pessoas que frequentam o <i>Campus</i> .	1
	• Adequada, embora frequentadores joguem lixo no chão;	1
	• Precisa melhorar e as pessoas precisam se educar.	4
	• Eficaz em alguns aspectos e em outros, não.	1
2) Há ratos no <i>Campus</i> . Você já viu algum?	• Sim. • Não.	6 2
3) O que você acha que causa a presença deles?	• Lixo. • Esgoto. • Não respondeu.	6 1 1
4) Como suas atitudes contribuem para que a limpeza do <i>Campus</i> seja como a você descreveu?	• Jogando na lixeira. • Não respondeu.	5 3
5) Que consequências você acha que os ratos trazem para o ambiente e para a saúde?	• Doenças (sem citar leptospirose). • Doenças e prejuízos ambientais. • Leptospirose. • Não respondeu.	3 1 3 1
6) Você já teve alguma experiência desagradável (doenças, etc.)?	• Não teve experiência. • Micose no pé. • Assustou-se.	6 1 1

Quadro 2. Ideias centrais das respostas dos moradores.		
PERGUNTA	IDEIAS CENTRAIS	Nº DE RESPONDENTES
1. O que você acha da limpeza da sua rua?	• Precária, precisa melhorar. • (Entrevistado não respondeu).	7 1
2. Há ratos na rua. Você já viu algum?	• Sim.	8
3. O que você acha que causa a presença deles?	• O lixo.	8
4. Como suas atitudes contribuem para a limpeza da sua rua seja como você a descreveu?	• Produz menos lixo. • Acondiciona e dispõe para coleta na hora certa. • Limpa calçada e vala. • Separa para reciclagem. • Não deposita na rua.	1 4 4 1 1 OBS - houve entrevistados que citaram mais de uma atitude
5. Que consequências você acha que os ratos trazem para o ambiente e para a saúde?	• Doenças (sem citar leptospirose). • Leptospirose.	3 5
6. Você (família) já teve alguma experiência desagradável, (doenças, etc.)?	• Nenhuma. • Presença de rato em casa. • Morte na família por leptospirose.	4 3 1

Relativamente à pergunta 4, as respostas revelam que os frequentadores entrevistados (n=5) afirmam jogar o lixo nas lixeiras. Ao longo de sua fala, revelaram encontrar quantidade insuficiente de lixeiras no *Campus*, assim como reclamaram da falta de educação dos demais frequentadores, que não contribuem para a limpeza do ambiente. Apesar de terem encontrado aspectos negativos quanto à limpeza, como demonstram as respostas à pergunta 1, consideram não ser esta sua responsabilidade pessoal, apenas dos funcionários de serviços gerais, transferindo sua parcela de contribuição para estes e os demais frequentadores. Merece destaque a fala de um entrevistado que, ao se referir à prática do IFPA de depositar seus resíduos na Travessa Timbó, afirmou reconhecer que se trata

de algo inadequado, mas que, por falta de recursos financeiros, ainda não foi possível corrigir, apesar da existência de projetos a respeito.

Quanto aos moradores entrevistados, estes consideram (n=8) não ter qualquer responsabilidade relativa ao estado de sujeira da rua. Ao contrário, declararam atuar de maneira adequada e propícia a um ambiente limpo. Em outras palavras, fazem sua parte, produzindo menos lixo, separando-o e acondicionando-o de forma adequada, não o depositando na rua e cuidando da limpeza de sua calçada e vala.

Segundo eles, o problema é causado pelos carroceiros, que descarregam entulhos na Travessa Timbó, e pelo IFPA, que nela deposita seus resíduos acondicionados em sacos plásticos, todos os dias, formando

monturos no local, quando, ao contrário, deveria dar o exemplo, pois se trata de instituição federal de educação.

Afirmam que alguns moradores das passagens compactuam com essa prática por considerarem ser essa a única forma de descartar seu lixo, pois o caminhão coletor não adentra a Passagem, e os moradores ficam à mercê da disposição dos garis em ir até sua porta recolher os resíduos.

Analisando esses achados, pode-se associá-los ao que Mucelin e Bellini (2008) afirmam ao considerar que a vida cotidiana, no meio urbano, leva o indivíduo a não refletir sobre seus atos e consequências. No presente caso, a maioria dos entrevistados se queixa da precariedade da limpeza do ambiente, mas imputa a responsabilidade pela sujeira somente a terceiros. Como dizem os citados autores, independente de classe social – acrescente-se no presente caso escolaridade e experiência de vida decorrente da idade e a própria responsabilidade institucional do IFPA – ainda que se deseje viver com qualidade de vida, os indivíduos (inclusive os gestores) agem de forma contrária, movidos por usos, crenças e hábitos sobre os quais não refletem e que os comandam. No caso do IFPA, a justificativa apresentada foi a falta de recursos financeiros.

No que tange às perguntas 5 e 6, percebe-se que as duas categorias de entrevistados (n=16) associam entre si a presença de roedores e a ocorrência de doenças. Há relatos de moradores que se depararam com esses animais em suas residências, apesar de sua preocupação e cuidado em evitá-los, assim como de casos de doenças, como por exemplo a leptospirose, que, inclusive, ocasionou o óbito de familiar de uma entrevistada moradora da Passagem São José. Quando lhe foi perguntado sobre as consequências que os ratos trazem para o ambiente e para a saúde, ela respondeu:

meu marido foi um que morreu com aquele negócio de pistopirose, né? Porque ele foi subir aqui no telhado de casa, né, (...) pra tirar as goteira, aí ele subiu sem a proteção na mão e descalço. (Entrevistada nº 6).

Esse achado é significativo, pois revela que os entrevistados têm consciência do contexto em que vivem e dos riscos a que estão expostos, diferentemente do que Mucelin e Bellini (2008) afirmam quanto a não observação, por parte dos indivíduos, acerca do comprometimento da saúde ambiental do local onde estão inseridos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicaram que os entrevistados relacionam a presença de roedores, tanto no *Campus* como em seu entorno, às condições ambientais do local onde se encontram, especificamente ao lixo. Os frequentadores destacaram que a limpeza do *Campus* é adequada em alguns aspectos e em outros, não. Os moradores, quase unanimemente, afirmaram ser precária a limpeza de sua rua/passagem.

Também foi constatado que os entrevistados não apresentam noção de responsabilidade em relação ao estado do ambiente onde se encontram – limpeza questionável em alguns aspectos no *Campus* e precária na rua –, transferindo tal responsabilidade a terceiros. Para os frequentadores, estes são outros frequentadores do *Campus*, que necessitam de mais educação. Para os moradores, estes são outros moradores, os carroceiros (que trazem resíduos de outras localidades e os depositam na Travessa Timbó) e o IFPA (que deposita os resíduos de sua coleta interna na Travessa Timbó).

Finalmente, observou-se que os entrevistados relacionam os roedores à ocorrência de doenças, inclusive de óbitos, tendo sido relatado um caso

de óbito por leptospirose, ocorrido na Passagem São José.

Enquanto persiste tal situação – lixo-roedores-doenças – os principais prejudicados continuarão a ser os moradores e, em menor escala, os frequentadores do *Campus*.

A título de sugestão para que os resíduos não sejam depositados diretamente na rua, propõe-se: 1) a utilização de *containers* disponibilizados e instalados pela Prefeitura na Travessa Timbó; 2) reforma da garagem do *Campus* com a construção de instalações que assegurem a segregação dos resíduos durante o dia até a hora da coleta pública; 3) criação de condições de acesso do caminhão coletor à área de segregação dentro do *Campus*; 4) elaboração participativa e execução de programa de educação ambiental e de controle de ratos, dentro do *Campus*, por parte do IFPA, e no seu entorno, por parte da Prefeitura Municipal de Belém.

Tendo em vista que o caráter desta pesquisa foi exploratório, com pequeno número de sujeitos, seus resultados requerem aprofundamento, com a produção de mais estudos do gênero no mesmo local com outros sujeitos e em outras localidades, considerando que poderá subsidiar ações de educação ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de Controle de Roedores*. Brasília: 2002. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_roedores1.pdf Acessado em: 12/10/2017.

BRITO, K. G. Q.; PEREIRA NETO; CARBALHOS, B. S. O. In: *Anais XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Porto Alegre, 2000. Disponível em:

www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/simposio/simposio.pdf. Acessado em: 12/10/2017.

CARVALHO, D. S. *Percepção da qualidade ambiental em Aveiro: estudo das reclamações ambientais*. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) - Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal. 2007.

DAVIS H, CASTAA, CHATZ G. *Urban Rat Surveys*. Atlanta: CDC; 1977. Disponível em: https://stacks.cdc.gov/view/cdc/7663/cdc_7663_DS1.pdf. Acessado em: 12/10/2017.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FAGGIONATO, S. Percepção ambiental. *Material e Textos*, n.4, 2011. Disponível em: http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html. Acesso em: 19/10/2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo demográfico 2010*. Disponível em: http://populacao.net.br/os-maiores-bairros-belem_pa.html. Acessado em: 03/04/2019

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*, v.20, n.1, p.111-124. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>. Acessado em: 09/04/2018.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. *ANAP Brasil Revista Científica*. 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/258206706/A-PERCEPCAO-AMBIENTAL-COMO-FERRAMENTA-DE-proposta-educativa-pdf>. Acessado em: 19/10/2017.

ROSA, L. G.; SILVA, M. M. P. Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. In: *Anais... VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, Vitória/ES, 2002. Disponível em:

www.bvsde.paho.org/bvsacd/sibesa6/ccxxxii.pdf. Acessado em: 19/10/2017.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, J. A. C.; RÊGO, E. H.; SOUZA, C. M. N. Controle de Roedores no IFPA/Campus Belém: Medidas, Custos e Efetividade. *Revista Engrenagem*, VII, n. 13. p. 60-71. 2017.

STRANZ, A. Projeto Universidade Solidária - Transmitindo Experiências em Educação Ambiental. In: ZAKRZEWSKI, Sônia B.B., VALDUGA, Alice T., DEVILLA, Ivano A. (orgs). *Anais do I Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental, II Simpósio Gaúcho de Educação Ambiental, XVI Semana Alto Uruguai do Meio Ambiente*. Ed. EdIFAPES. Erechim – RS. p. 222. 2002.

TUAN, Yi-Fi. *Espaço e lugar*. São Paulo: Difel, 1983. 250 p.

ZAMPIERON, S. L. M.; FAGGIONATO, S.; RUFFINO, P. H. P. Ambiente, representação social e percepção. In: SCHIEL, D. ET AL (org, ed). *O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental*. São Carlos: Ed. Rima. 2ª ed. 2003.

Produção de energia elétrica por meio de geradores piezoelétricos em via urbana

Electricity production through piezoelectric generators in urban road

Davi Ribeiro da Costa

Engenheiro Civil pela Faculdade Estácio de Belém. **Endereço:** Rua da Brasília, Passagem Alameda Barreto, 555. Maracacuera, Icoaraci/Belém/PA. **E-mail:** davicosta.eng@gmail.com

Ana Carolina Assmar de Lima Rabelo

Professora da Faculdade Estácio de Belém. Mestra em Engenharia Ambiental pela Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Benedito Coutinho Neto

Professor/Pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Belém. Doutor em Engenharia Civil/Infraestrutura de Transportes pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – EESC/USP.

RESUMO

Os impactos ambientais associados à matriz energética brasileira exigem que novas alternativas para geração de energias renováveis sejam avaliadas. Deste modo, o presente trabalho realizou um estudo de viabilidade acerca da utilização de placas piezoelétricas aplicadas em uma via de rodagem, para geração de energia elétrica utilizando o tráfego de veículos. Nesse contexto, foi realizado um estudo de tráfego e levantamento energético na Avenida Almirante Barroso, a fim de coletar dados a serem utilizados em comparação com parâmetros de empresas que utilizam esta tecnologia no modal rodoviário. Conclui-se que a tecnologia piezoelétrica é eficaz quando utilizada no modal rodoviário, desde que ocorra intenso fluxo de veículos. Por meio de comparações entre os dados locais e os parâmetros das empresas supracitadas, foi possível afirmar a autossuficiência energética da Avenida Almirante Barroso caso implantada a tecnologia piezoelétrica. A energia que seria produzida pelos sistemas piezoelétricos é suficiente para suprir o consumo de iluminação pública e conjunto semafórico da via, além de abastecer um número considerável de residências.

Palavras-Chave: Autossuficiência Energética. Belém/PA. Piezoelétricidade. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The environmental impacts associated with the brazilian energy matrix require new renewable energy generation alternatives are evaluated. Thus, the present research conducted a study on the use of piezoelectric plates applied in the process of shooting, for generating electric power by means of vehicular traffic. In this context, we conducted a study of traffic and energy survey at Avenida Almirante Barroso, in order to collect data to be used in comparison with parameters of companies using this technology on the modal road. It is concluded that the piezoelectric technology is effective when used on the road, since modal occur intense flow of vehicles. Through comparisons between the local data and the parameters of the companies referred to above, is correct the energy self sufficiency of Almirante Barroso Avenue if deployed piezoelectric technology. The power that would be produced by piezoelectric systems is enough to supply the consumption of public lighting and signaling of aforementioned Avenue set, in addition to supplying a considerable number of dwellings.

Key Words: Energy Self-sufficiency. Belem/PA. Piezoelectricity. Sustainability.

INTRODUÇÃO

Desde o advento da Revolução Industrial, a energia está intimamente ligada ao desenvolvimento dos países e a qualidade de vida da sociedade contemporânea. O consumo energético cresce de forma contínua, proporcionalmente ao desenvolvimento de novas tecnologias e ao crescimento desenfreado da população mundial (FARES, 2010).

Segundo Piva (2010), a crescente demanda de energia elétrica está intrinsicamente ligada à industrialização global, que por sua vez, explora em larga escala os recursos fornecidos pelo planeta, o qual poderá acarretar o possível esgotamento das reservas mundiais não renováveis de energia, tal como o petróleo: logo, faz-se necessária a alteração da matriz energética por utilização de fontes renováveis.

De acordo com World Energy Council - WEC (2016), nos últimos 15 anos houve um crescimento inesperado no mercado de energias renováveis, incentivados por investimentos de países em desenvolvimento como Brasil, China e Índia. Esses acontecimentos contribuíram para que os países alcançassem uma matriz energética mais diversificada. Contudo, a utilização de combustíveis fósseis como carvão e óleo combustível ainda é predominante, representando quase 90% no consumo mundial de energia primária.

Segundo European Environmental Agency – EEA (2002), grande parte dos derivados de petróleo, como gasolina, óleos combustíveis e produtos asfálticos consumidos no mundo são destinados ao setor de transportes, seguido pela indústria. Existem fontes alternativas de energia como eólica, solar, hídrica, geotérmica, e outras, desenvolvidas por novas tecnologias. Entretanto os fatores econômicos prevalecem, uma vez que a energia gerada por meio da combustão de derivados de petróleo, em alguns países,

ainda é mais econômica se comparada com energias renováveis.

De acordo com Filizola (2004), o Brasil sofreu um notável aumento na motorização individual, fato que implicou na intensificação do tráfego de veículos nos grandes centros urbanos, tornando os congestionamentos cada vez mais frequentes, causando assim, impactos negativos no meio ambiente, devido à poluição sonora e do ar.

Na região norte do Brasil, foram contabilizados em julho de 2018, 5.158.172 veículos, crescimento de 147,4% em relação ao mesmo período de 2008. Tais dados têm relação direta com o crescimento de renda e facilidade ao crédito da população. O rendimento nominal mensal domiciliar per capita na região norte, foi de R\$ 741,57 no ano de 2014 quando este estudo foi iniciado, para R\$ 881,42 em 2017, crescimento de 15,86% no período descrito (DENATRAN, 2018; IBGE, 2018).

A cidade de Belém, assim como outras grandes cidades, cresceu de forma desordenada, principalmente, por conta do crescimento populacional, e ocupação desregrada do espaço urbano. O sistema de transporte público coletivo de Belém é operado, principalmente, por ônibus (FILIZOLA, 2004).

A infraestrutura da rede viária que dá acesso à zona central é insuficiente para atendimento da demanda de viagens, acarretando quilômetros de congestionamentos, e conseqüentemente, aumentando a emissão de gases poluentes na atmosfera (TOBIAS & NEVES, 2010).

O presente estudo fundamenta-se no potencial energético gerado por meio de geradores piezoelétricos no fornecimento de energia elétrica para os semáforos e iluminação pública da Avenida Almirante Barroso, além do fornecimento da energia excedente para a população, garantindo assim a autossuficiência energética da avenida em foco, e colaborando para a redução do consumo energético do município.

O objetivo consiste em simular a autossuficiência energética da Avenida Almirante Barroso, Belém-PA. E para isso, serão abordados 06 objetivos específicos que norteiam este trabalho: (1) estudar o Efeito Piezoelétrico; (2) caracterizar a via de rolamento; (3) medir e classificar o fluxo de veículos na via; (4) medir a seção transversal da via; (5) verificar a quantidade de energia diária consumida na via; (6) estimar a quantidade de energia produzida pelo sistema piezoelétrico.

EFEITO PIEZOELÉTRICO

O fenômeno piezoelétrico foi descoberto em 1880 pelos irmãos Jacques e Pierre Curie, físicos franceses. Observaram que alguns cristais, quando comprimidos em certas direções, apresentavam cargas positivas e negativas em algumas partes da superfície do cristal. Essas cargas eram proporcionais à pressão aplicada e desapareciam quando não havia mais pressão (PRÍVRATSKÁ, 2010).

A descoberta foi influenciada por estudos que Pierre Curie havia desenvolvido em piroeletricidade e simetria de cristais. Contatou-se que polos (positivos e negativos) são produzidos apenas em algumas direções dependendo da simetria particular do cristal (WOLF et al., 2013).

A propriedade piezoelétrica é fundamentada na interação entre sistemas mecânicos e elétricos em cristais não centrados ou estruturas similares (Figura 01), ou seja, materiais piezoelétricos são estruturas desprovidas de centro de simetria (PRÍVRATSKÁ, 2010).

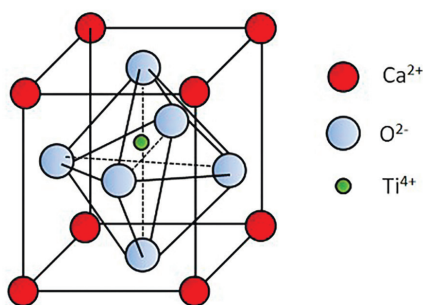


Figura 01: Célula unitária de perovskita.
Fonte: Supratik Datta, 2014.

Observaram-se dois efeitos distintos no material piezoelétrico, o efeito direto e o inverso. O efeito direto, descoberto pelos irmãos Curie, é caracterizado pela mudança de polarização elétrica proporcional à tensão. Ao se aplicar uma força externa, obtém-se uma polarização elétrica interna, com intensidade diretamente relacionada à simetria do material, isto é, no momento da aplicação da força o material tende a deformar e produzir energia elétrica (Figura 02) (PRÍVRATSKÁ, 2010).

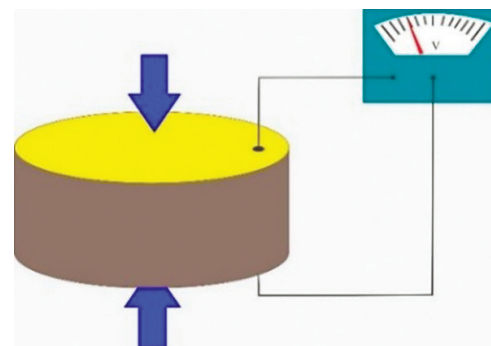


Figura 02: Gerador piezoelétrico (efeito direto).
Fonte: Zimesnick, 2011.

Apesar do efeito piezoelétrico (efeito direto) ter sido descoberto pelos irmãos Curie, os mesmos não previram o efeito piezoelétrico inverso. Contudo, o efeito inverso foi descoberto em 1881 por Gabriel Lippmann, físico franco-luxemburguês, que deduziu matematicamente por meio dos princípios fundamentais da termodinâmica, que certos materiais apresentam deformação mecânica ao serem eletricamente polarizados (SOUSA e COSTA, 2015).

Na Figura 03, após a deformação mecânica (efeito direto), pode-se observar que ao fechar o circuito, o material tende a retornar ao estado inicial por meio de estímulo elétrico (efeito inverso). Portanto, no efeito inverso o material sofre uma deformação devido a uma solicitação de caráter elétrico, e não mecânico (VALERIO MARRA, 2012).

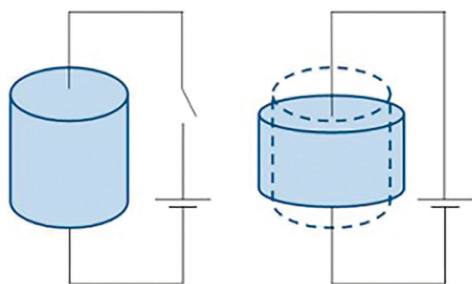


Figura 03: Efeito indireto.
Fonte: Marra, 2012.

APLICAÇÕES DA PIEZOELETRICIDADE

A primeira aplicação prática da piezoeletricidade foi durante a Primeira Guerra Mundial na França, em 1917, quando Paul Langevin desenvolveu um detector de submarinos. Com o avanço de pesquisas relacionadas ao fenômeno piezoelétrico, é possível aplicar em microfones, sensores, relógios e circuitos eletrônicos como osciladores de precisão (WOLF et al., 2013; SOUSA e COSTA, 2015).

Em 2008, a aplicação da tecnologia piezoelétrica em pisos, tornou-se mais conhecida quando a empresa Sustainable Dance Club abriu a primeira boate sustentável do mundo, destacando-se o piso que transforma a pressão sobre a pista de dança em eletricidade e acende as luzes do próprio ambiente, na cidade de Roterdã, Holanda (SOUSA e COSTA, 2015).

A empresa Innowattech com sede em Israel, tem estudos mais avançados em relação a piezoeletricidade, aplicando a tecnologia em rodovias, ferrovia, calçadas e pistas de aeroportos, contudo, a empresa pouco divulga detalhes técnicos sobre as pesquisas em andamento (ZHAO et al., 2014).

No Brasil, professores da Universidade Estadual Paulista (Unesp), o físico Walter Katsumi Sakamoto e a química Maria Aparecida Zaghet Bertochi, trabalham na criação de um material capaz de aproveitar a força mecânica gerada pelo tráfego de veículos em pista de rolamento para obter eletricidade (SILVEIRA, 2010).

PIEZOELETRICIDADE APLICADA AO MODAL RODOVIÁRIO

Materiais piezoelétricos geram tensão elétrica em resposta a uma força aplicada sobre eles. Com isso, o material deforma (efeito direto), depois de cessada a força o material retorna ao seu estado inicial (efeito inverso), fazendo com que ocorra diferença de potencial entre campos elétricos. Portanto, há necessidade que ocorram esforços repetitivos para acarretar os efeitos direto e inverso. Logo, a necessidade de esforços repetitivos é sanada por meio do tráfego de veículos em vias rodoviárias providas de material piezoelétrico. Assim, é possível a geração de energia elétrica sustentável (ANTUNES et al., 2014).

Segundo Sousa e Costa (2015), o potencial de energia que poderá ser gerada por meio da piezoeletricidade aplicada em vias de rolamento com tráfego intenso de veículos é promissor, visto que o modal rodoviário é o mais utilizado no Brasil. Segundo a Confederação Nacional de Transportes (CNT) (2019), a movimentação anual de cargas e passageiros por meio do modal rodoviário corresponde, respectivamente, a 61,1% e 49,05% da matriz de transporte do país.

A piezoeletricidade, se aplicada em vias de rolamento, produzirá energia sustentável, a partir da força mecânica gerada pelo tráfego de veículos, ou seja, quanto mais veículos se locomoverem nas vias, maior será a quantidade de energia produzida (SILVEIRA, 2010).

Para avaliar de forma independente, a viabilidade da tecnologia piezoelétrica na geração de energia em estradas, a *California Energy Commission* (CEC) avaliou sistemas pilotos desenvolvidos em universidades, e sistemas piezoelétricos já disponíveis comercialmente das marcas Treevolt, Genziko e Innowattech (PAPAGIANNAKIS et al., 2016).

A empresa Treevolt afirma que uma estrada com 1 km de extensão, equipada

com 6.000 dispositivos incorporados sob a camada superior de asfalto, ativados em compressão, com o tráfego de 600 veículos (tipo 1+2) por hora, tem o potencial de geração de aproximadamente 720 kWh (PAPAGIANNAKIS et al., 2016).

A empresa Innowattech alega que seus dispositivos, colocados sob ambas às faixas de pneus, tem o potencial de gerar 200 kWh (3,6 vezes menos eficiente em comparação a Treevolt), sob níveis de tráfego similares.

A empresa Genziko declarou que sob o mesmo nível de tráfego, seus dispositivos piezoelétricos, ativados por vibração, têm o potencial de gerar 13.600 kWh, (18,88 e 68 vezes mais eficiente em comparação, respectivamente, a Treevolt e Innowattech), um valor considerado otimista pelo relatório da CEC (PAPAGIANNAKIS et al., 2016).

Na pesquisa de Zhao et al. (2014) da Universidade de Tongji, foram desenvolvidos protótipos piezoelétricos com a finalidade de serem empregados em estradas, para geração de energia elétrica, a partir do tráfego de veículos. No estudo foram considerados dois tipos de caminhões (Tabela 01).

Tabela 01: Cargas de pneu dos caminhões.

Tipo de caminhão	Esboço do caminhão	Carga por pneu (kN)	
		Dianteiro	Traseiro
1+1		30	25
1+2		30	22,5

Fonte: Adaptado de Zhao et al., 2014.

A tensão de contato, entre os pneus do caminhão e o pavimento asfáltico, foi considerada como distribuição circular uniforme e igual a 0,7 Mpa (07 kgf/cm²). O estudo supôs que o pavimento asfáltico é um sistema elástico multicamada (Capa asfáltica, camada de ligação (binder), base, sub-base e sub-leito), com espessura (e),

módulo de Elasticidade (E) e coeficiente de Poisson (U) indicados na Tabela 02.

O presente estudo considerou que os parâmetros das camadas do pavimento da Avenida Almirante Barroso são semelhantes aos apresentados na Tabela 02.

A pesquisa de Zhao et al. (2014) considerou uma faixa de tráfego, com extensão de 1 km e tráfego de 600 caminhões no intervalo de uma hora. A energia gerada em cada faixa de tráfego produzida pelo caminhão (tipo 1+2) atingiu cerca de 155 kWh, com módulo de base 1500 MPa (Figura 04).

Tabela 02: Parâmetros das camadas do pavimento.

Camadas	e (cm)	E (Mpa)	U
Capa asfáltica	4	1800	0,35
Binder	11	1500	0,35
Base	40	600-3000	0,30
Sub-base	15	300	0,40
Sub-leito	-	40	0,40

Fonte: Adaptado de Zhao et al., 2014.

Ainda segundo a pesquisa supracitada, foram testados diversos materiais piezoelétricos para o desenvolvimento de protótipo piezoelétrico específico para pistas de rodoviárias. Os geradores piezoelétricos foram colocados diretamente no pavimento asfáltico, sob a tensão uniforme do pneu, igual a 0,7 MPa, como mostrado na Figura 05.

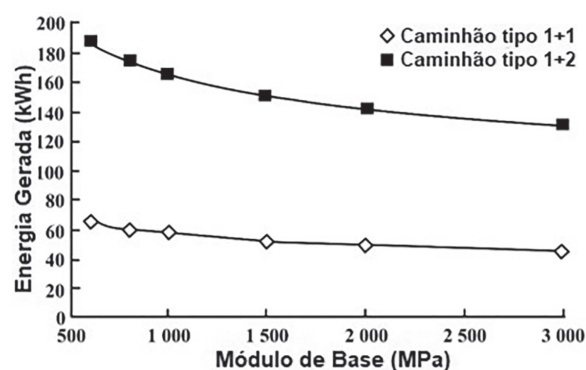


Figura 04: Energia gerada no pavimento asfáltico sob o tráfego de caminhões.

Fonte: Adaptado de Zhao et al., 2014.

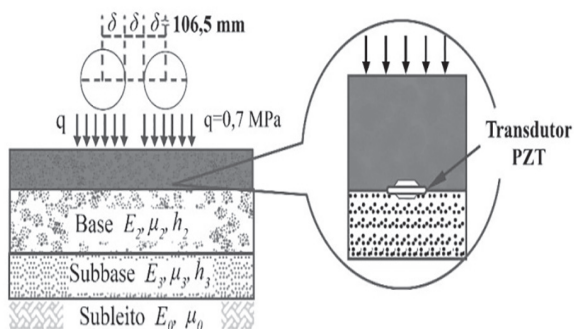


Figura 05: Conceito de incorporação do transdutor PZT diretamente no pavimento.

Fonte: Adaptado de Zhao et al., 2014.

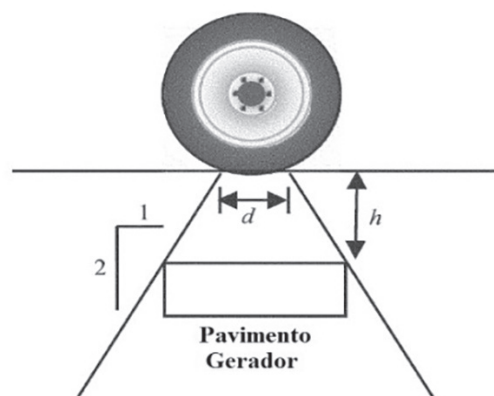


Figura 07: Área de carga efetiva.

Fonte: Adaptado de Zhao et al., 2014.

A pilha de PZT (Titanato de zirconato de chumbo) foi o material piezoelétrico escolhido, por apresentar alta capacidade em converter a tensão provocada pela carga do pneu em energia elétrica. No pavimento, a carga principal do veículo se dá pela tensão vertical. Portanto, a tensão vertical é considerada a principal tensão externa para o PZT. Assim, para ampliar a tensão e consequentemente a geração de energia, foi projetada uma estrutura conforme a Figura 06 (ZHAO et al., 2014).

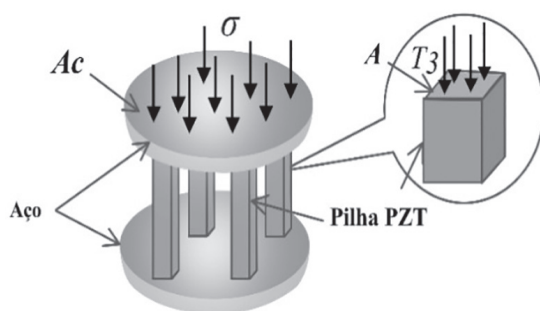


Figura 06: Estrutura do protótipo gerador.

Fonte: Adaptado de Zhao et al., 2014.

A área de carga efetiva (A_c) e a tensão vertical no PZT (T_3), podem ser determinados pela carga do pneu e pela localização onde o gerador está embutido (h), ou seja, a profundidade e área do PZT podem ser calculadas para uma determinada quantidade de geração de energia (Figura 07) (ZHAO et al., 2014).

Em condições de tráfego específicos (faixa de tráfego com 1 km de extensão, com tráfego de 600 caminhões (tipo 1+1) no intervalo de uma hora), foi gerado uma energia de 225 kWh em uma área de 1 cm² de PZT, enquanto uma área de 8 cm² de PZT gerou 25 kWh de energia. Tal fato significa que, a energia aumenta com a diminuição da área de PZT. Contudo, estabilidade e resistência mecânica do gerador piezoelétrico diminuem com a redução da área de PZT. A energia resultante é a transformação de energia potencial em elétrica (ZHAO et al., 2014).

Considerando a tensão, deslocamento vertical, área do PZT e estabilidade da estrutura, o número de pilhas de 8 a 16 foi sugerido para abranger uma área de 400 cm² de pavimento. Por fim, foi proposto a forma circular para o protótipo de PZT, por conta do menor acúmulo de tensões (compressão e cisalhamento), comparado às formas quadrada e hexagonal (ZHAO et al., 2014).

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado na Avenida Almirante Barroso, situada no município de Belém, Estado do Pará, região norte do Brasil (Figura 08).

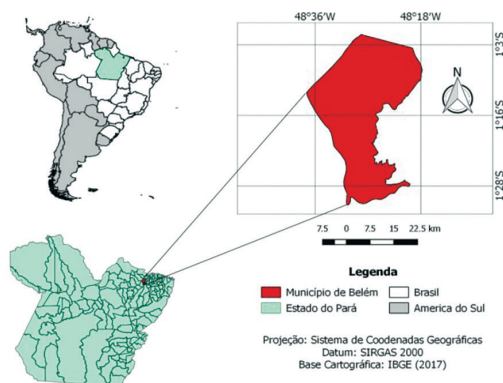


Figura 08: Localização geográfica do município de Belém.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Belém está situada na foz do rio Amazonas, banhada pelos rios Pará, Guamá e pela Baía do Guajará. É a segunda maior cidade do norte do Brasil. Assim como em outras grandes cidades, a cidade de Belém cresceu de forma desordenada, por conta do crescimento populacional, ocupação desregrada do espaço urbano e concentração da população em sua região central, devido a acessibilidade e serviços de qualidade (TOBIAS e NEVES, 2010; CAÑETE e RAVENA, 2010).

A região metropolitana de Belém (RMB), já ultrapassa a marca dos 2 milhões de habitantes. Seu sistema de transporte coletivo ainda se apresenta estruturado de forma convencional, com forte predominância de linhas radiais ligando a periferia ao centro, sem nenhum tipo de integração, provocando uma excessiva superposição de linhas nos corredores centrais. Isso se evidencia na área do Entroncamento, ponto de confluência dos eixos BR-316 e Augusto Montenegro em direção à Avenida Almirante Barroso (IBGE 2018; RIBEIRO e TRAVASSOS, 2010).

Segundo Penteadó (1968), a avenida Tito Franco, atual Almirante Barroso, percorre os trilhos da extinta estrada de ferro de Bragança no trecho

entre São Brás e Entroncamento. A avenida em questão é a principal via arterial que conecta o centro de Belém às rodovias BR- 316 e Augusto Montenegro, consequentemente, ao restante da RMB (BRASIL, 2003, apud D-FLUVIAL 2009).

Segundo estudos do Grupo de Energia, Biomassa e Meio Ambiente (EBMA) da Universidade Federal do Pará (UFPA), em 2010, antes da implantação do BRT, a Avenida Almirante Barroso apresentava grandes congestionamentos. Nos horários de pico, foram registrados aproximadamente, dez mil veículos nas oito faixas de rolamento da via.

Em agosto de 2010, a RMB detinha 363.549 veículos, sendo 58,20% automóveis particulares, para uma população de 2.042.417 habitantes. Em agosto de 2018, o número de veículos subiu para 623.603, sendo 49,07% automóveis particulares, para uma população de 2.223.012 habitantes, houve crescimento de veículos e população, respectivamente, de 73,10% e 8,12% em 08 anos (IBGE, 2018; DENATRAN, 2018).

Segundo a Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de Belém (SEMOB), o sistema de transporte público de passageiros, em 2018, é constituído por uma frota de 1350 ônibus e 400 vans e micro-ônibus, distribuídos em 127 linhas, operados por 14 empresas, para uma demanda de 750 mil passageiros por dia.

O trecho da Avenida Almirante Barroso considerado nessa pesquisa tem 6 km de extensão e oito faixas de rolamento (04 faixas em cada sentido da via), sendo duas faixas de pavimento rígido exclusivas para BRT e seis faixas de pavimento asfáltico para tráfego normal de veículos (Google Earth, 2019).

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo utiliza-se de pesquisa de natureza quantitativa e qualitativa, além de estudos em campo

e descritivo, abordando os métodos indutivos de pesquisa, utilizados acerca do potencial energético determinado, por meio de geradores piezoelétricos, caso implantado no trecho estudado e nos dois sentidos da Avenida Almirante Barroso, principal via do município de Belém.

A primeira fase deste trabalho foi realizada por meio de estudos bibliográficos sobre os diversos assuntos que tangem a pesquisa, a fim de melhor fundamentar-se sobre o presente estudo.

Após estudo bibliográfico, foi verificado *in loco* o fluxo de veículos nos

dois sentidos da avenida em questão, assim, foram escolhidos 03 pontos para a realização deste estudo (Figura 09). Os locais de medição do fluxo de veículos 01, 02, e 03 foram escolhidos por estarem localizados em pontos estratégicos da Avenida em foco. O trecho estudado situa-se entres os pontos 01 e 03.

Os pontos 01, 02 e 03 se encontram nos cruzamentos com a Avenida Tavares Bastos, Travessa Lomas Valentinas e Avenida Ceará (São Brás), respectivamente.

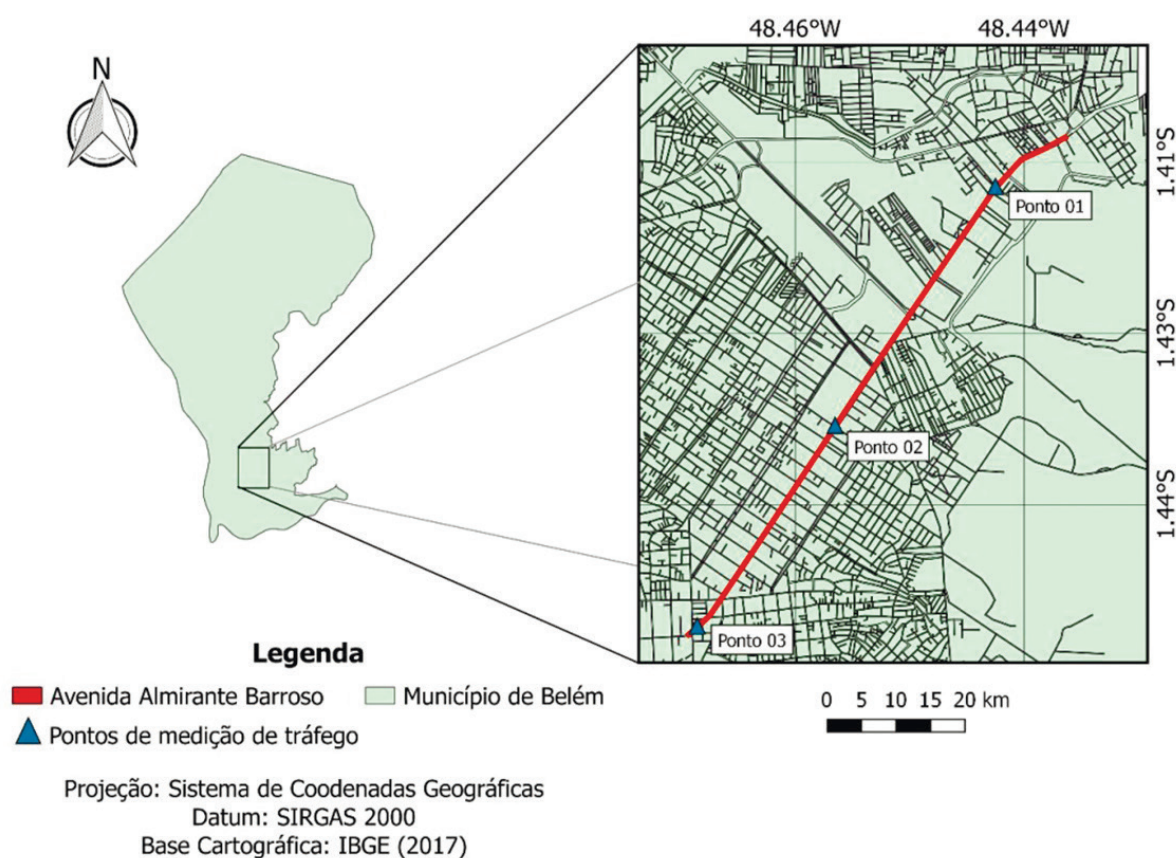


Figura 09: Pontos de medição de fluxo veículos.

O trabalho *in loco* ocorreu durante 06 dias, sendo 03 dias para cada sentido da avenida, em horários distintos, no período de 12/06/2018 a 23/06/2018. A medição do fluxo de veículos ocorreu em dois dias durante a semana, onde se espera um maior fluxo de veículos, e um dia no final de semana, pois é esperado um fluxo menor em relação aos dias de semana (Tabela 03).

Com auxílio de uma câmera de vídeo, foi filmado o fluxo de veículos nos três pontos determinados, no intervalo de uma hora. As imagens coletadas foram analisadas em computador. Desta maneira, foi feita a média dos três pontos de medição e obteve-se o fluxo médio de veículos e suas classificações, a saber, carros, motocicletas, ônibus, vans, BRT e caminhões de 01 e 02 eixos traseiros.

Posteriormente, a medição do fluxo de veículos, com auxílio de trena e utilização do programa computacional AutoCAD, foi feita a medição e desenho técnico da seção transversal da Avenida Almirante Barroso, a fim de conhecer as dimensões da área de implantação dos geradores piezoelétricos. Os pontos de medição da seção transversal foram os mesmos dos pontos de medição do fluxo de veículos.

Tabela 03: Disposição dos dias e horários de medição do fluxo de veículos.

Sentido Entroncamento/São Brás			
	Ponto 01 8 às 9hs	Ponto 02 11 às 12hs	Ponto 03 17 às 18hs
12/jun	Terça	Sábado	Quinta
14/jun	Quinta	Terça	Sábado
16/jun	Sábado	Quinta	Terça
Sentido São Brás/Entroncamento			
	Ponto 01 8 às 9hs	Ponto 02 11 às 12hs	Ponto 03 17 às 18hs
19/jun	Terça	Sábado	Quinta
21/jun	Quinta	Terça	Sábado
23/jun	Sábado	Quinta	Terça

Foram usados como parâmetros sistemas piezoelétricos já disponíveis comercialmente, das empresas Genziko e Innowattech. Portanto, foi feita uma relação dos dados locais colhidos *in loco* com os parâmetros das empresas citadas anteriormente. Desta forma, foi estimado o potencial energético gerado.

Para que o consumo energético da via fosse estimado, foi feita a contagem dos aparelhos elétricos da avenida em pauta, isto é, luminárias e conjuntos semafóricos. Após a contagem, os equipamentos foram tecnicamente identificados a fim de conhecer o consumo unitário de energia. Uma vez conhecidos esses dados, foi possível estimar o consumo energético atual da via.

Com a análise dos dados obtidos no presente estudo, realizou-se o cálculo estimado da quantidade de energia produzida por meio dos tapetes piezoelétricos e a energia consumida no conjunto semafórico e iluminação pública da avenida. Em seguida, foram

comparados os dois resultados para validar ou não, a autossuficiência energética da Avenida Almirante Barroso.

O presente estudo não irá especificar bateria a ser usada, mas faz-se necessário uma bateria que atenda os seguintes requisitos, a saber, durabilidade, capacidade de armazenamento de energia e tempo de recarga.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O volume do tráfego de veículos na Avenida Almirante Barroso é importante para o cálculo da quantidade de energia elétrica gerada, pois se faz necessário cargas móveis para que o sistema funcione. O tipo de veículo também é relevante para o presente estudo, visto que cargas diferentes são aplicadas na via de rolamento.

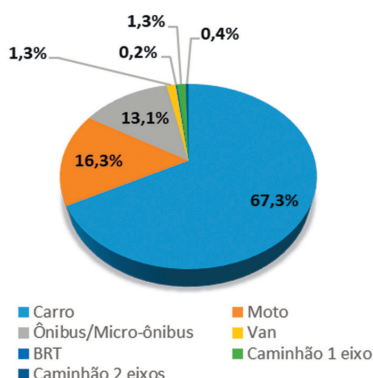
Estão expressos na Figura 10 os percentuais de quantidade e classificações dos veículos presentes nas contagens realizadas em campo. Foi feito o somatório dos veículos nos 03 pontos de medição, e nos dois sentidos da avenida em foco.

A Figura 10 demonstra a grande quantidade de carros em relação aos outros tipos de veículos, alcançando o percentual de 69% no sentido São Brás - Entroncamento e 67,3% no sentido oposto. Em seguida, as motocicletas detêm 16,3% nos dois sentidos de fluxo, o transporte coletivo como ônibus/micro-ônibus, vans e BRT's somam juntos 13,5% no sentido Entroncamento - São Brás e 12,1% no sentido oposto. O transporte de cargas com caminhões de 01 e 02 eixos detêm o menor percentual por conta de restrições de tráfego na referida avenida.

A Tabela 04 apresenta o número de veículos de todos os pontos de medição no intervalo de uma hora, nos dois sentidos de tráfego, além de informar os dias e horários de medição.

É possível notar um fluxo de veículos contínuo, mesmo em finais de semana. Além disso, a quantidade de veículos é significativa, ideal para a aplicação da proposta deste estudo.

Sentido Entroncamento - São Brás



Sentido São Brás - Entroncamento

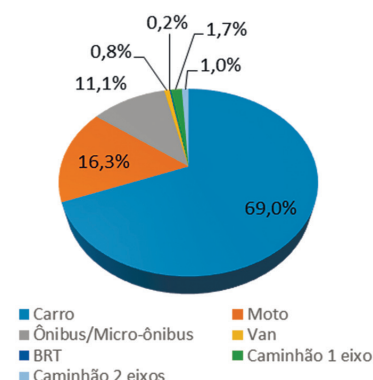


Figura 10: Percentual total do fluxo de veículos na Avenida Almirante Barroso.

A presente pesquisa contabilizou o fluxo de 35.405 veículos durante período de medição nos dois sentidos de tráfego, dos quais 45,9% dos veículos trafegavam no ponto de medição 01, 29,1% no ponto 02, e 25% no ponto 03. Os valores percentuais estão descritos na Figura 11.

O ponto de medição 01 obteve maior percentual por conta de sua localização na entrada e saída da cidade de Belém. À medida que o tráfego se aproxima de São Brás, o fluxo de veículos tende a buscar rotas alternativas paralelas a Almirante Barroso a fim de evitar congestionamentos, muito comuns na região de São Brás e início da Avenida Governador José Malcher.

Ainda, com base nos dados da Figura 11, é possível estimar que, o ponto 01 irá produzir maior quantidade de energia elétrica em relação aos pontos 02 e 03, pois nesse ponto há maior tráfego de veículos, visto que volume de tráfego e a geração de energia elétrica são diretamente proporcionais.

Tabela 04: Disposição da quantidade de veículos nos pontos de coleta.

Sentido do Fluxo	Entroncamento - São Brás			São Brás - Entroncamento		
Horários	8 às 9h	11 às 12h	17 às 18h	8 às 9h	11 às 12h	17 às 18h
Unidade	Veic./h	Veic./h	Veic./h	Veic./h	Veic./h	Veic./h
PONTO 01	Terça	Sábado	Quinta	Terça	Sábado	Quinta
Carro	1702	1669	1730	1868	2143	2029
Moto	402	376	421	368	607	641
Ônibus	287	209	279	215	303	293
Van	26	22	34	28	22	24
BRT	04	03	05	03	04	04
Caminhão 1 eixo	38	43	41	78	70	65
Caminhão 2 eixos	16	18	9	44	53	57
PONTO 02	Quinta	Terça	Sábado	Quinta	Terça	Sábado
Carro	1162	1057	1083	1174	1321	1182
Moto	378	314	209	274	234	218
Ônibus	303	284	205	246	217	185
Van	26	22	26	12	11	13
BRT	04	04	03	04	04	0
Caminhão 1 eixo	27	18	8	23	28	10
Caminhão 2 eixos	01	03	01	04	08	04
PONTO 03	Sábado	Quinta	Terça	Sábado	Quinta	Terça
Carro	987	1006	895	932	986	1221

Moto	208	214	213	163	189	349
Ônibus	196	227	215	178	211	221
Van	24	27	15	14	8	11
BRT	03	04	04	03	04	04
Caminhão 1 eixo	20	15	15	15	12	07
Caminhão 2 eixos	08	04	0	05	06	03

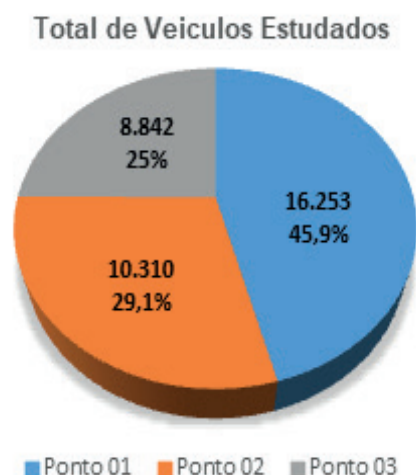


Figura 11: Percentual total do fluxo de veículos nos pontos de medição.

Segundo o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), os veículos são classificados quanto ao PBT (Peso Bruto Total) - peso próprio (tara) mais a lotação (carga útil máxima). Veículos com PBT inferior ou igual a 3.500 kg são classificados veículos leves. Portanto, veículos com PBT acima de 3.500 kg são classificados como veículos pesados. Foram considerados como tráfego pesado veículos, tais como: caminhão de 1 e 2 eixos, ônibus e BRT conforme especificações do DNIT (Figura 12).

SILHUETA	GRUPO/ Nº EIXOS	PBT ou PBT C	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE	CÓDIGO
	2 / 2	16 / (16,8)	CAMINHÃO E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12 > 3,50 m	2C	65
	2 / 3	23 / (24,15)	CAMINHÃO TRUCADO E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12 > 2,40 m 1,20 < d23 ≤ 2,40 m	3C	67
	2 / 3	19,5 / (20,475)	ÔNIBUS TRUCADO MISTO E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo com 6 pneumáticos; carga máxima 13,5 ton. d12 > 2,40 m 1,20 < d23 ≤ 2,40 m	3CB	87
	4 / 5	39,5 / (41,475)	ÔNIBUS URBANO ARTICULADO E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo com 6 pneumáticos; carga máxima 13,5 ton. E4 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E5 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12, d34, d45 > 2,40 m 1,20 m < d23 ≤ 2,40 m	3IB	167

Figura 12: Classificação dos veículos pesados.

Fonte: Adaptado de DNIT, 2008.

O presente estudo considerou, apenas, o tráfego pesado no cálculo da geração de energia elétrica, para que os dados coletados estivessem mais próximos dos parâmetros utilizados nas empresas Innowattech e Genziko (Tráfego de caminhões tipo 1+2). Portanto, os dados coletados de veículos leves composto por carro, motocicleta e VAN foram desconsiderados.

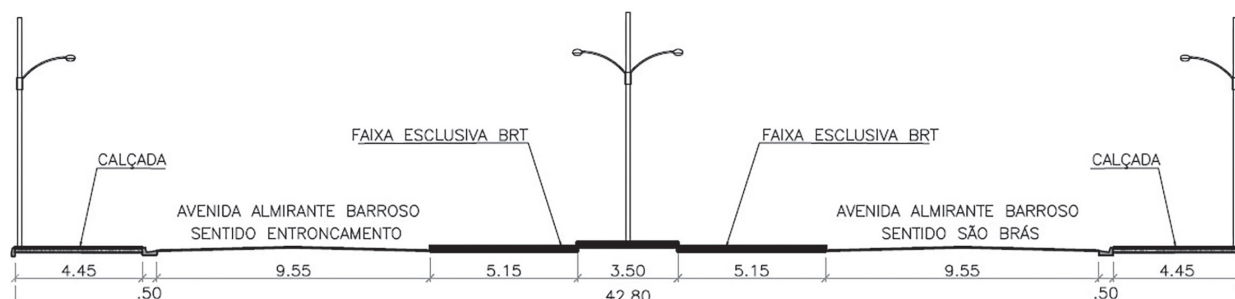
Depois de realizado o trabalho referente ao fluxo e classificação de veículos, com auxílio de trena e programa computacional AutoCad, foi feita a medição da seção transversal e desenho técnico da Avenida Almirante Barroso nos pontos 1, 2 e 3. Constatou-se que a avenida apresenta seções diferentes nos pontos estudados. Contudo, apresenta nos três pontos de medição e em ambos os sentidos, três faixas para tráfego de veículos, uma faixa exclusiva para ônibus BRT e calçadas para pedestres. No entanto, apenas os pontos 2 e 3 apresentam ciclovias.

Considerando que a via tem diferentes seções transversais nos trechos estudados, o presente estudo concebeu uma seção média, que foi usada como seção de referência na proposta de disposição das placas piezoelétricas (Figura 13).

Foi feito in loco a contagem e identificação técnica dos dispositivos de iluminação pública e conjunto semafórico da Avenida em foco. Os dados do número de unidades foram majorados em 10% a fim de sanar possíveis erros na contagem em campo, além de aumentar a confiabilidade do presente estudo. Os dados obtidos estão expressos na Tabela. 05.

Com base nos dados coletados, foi possível estimar o consumo de energia diário da via. Foi multiplicado o número de unidades, consumo unitário e tempo de utilização dos equipamentos. Assim,

foi possível calcular o consumo diário dos equipamentos e admitiu-se que o somatório destes representa o consumo energético diário da Avenida Almirante Barroso.



SEÇÃO TRANSVERSAL BASE

Figura 13: Seção transversal Base.

Estimou-se a quantidade de energia elétrica gerada por meio de tapetes piezoelétricos inseridos no pavimento asfáltico da Avenida Almirante Barroso, mediante, como dito, aos parâmetros de

sistemas piezoelétricos já disponíveis comercialmente, das empresas Genziko e Innowattech, os quais foram associados dados locais colhidos *in loco*.

Tabela 05: Informações técnicas e consumo de energia dos dispositivos de iluminação pública e conjunto semafórico da Avenida Almirante Barroso.

Equipamentos	Nº de Unidades	Potência (W)	Tempo de Utilização (h)	Consumo diário dos dispositivos - via (kWh)
Luminárias ¹	614	400	11,87 ⁴	2915,3
Semáforos de veículos ²	114	100	24	273,6
Semáforos de pedestres ³	47	60	24	67,68
Consumo diário da via (kWh) =				3256,58
Consumo por hora da via (kWh/h) =				135,69

¹ = Luminária Pública EX16 para lâmpada de 400W

² = FR-60 127V 100W E-27 Clara - 2.000 horas

³ = FR-60 127V 60W E-27 Clara - 2.000 horas

⁴ = Tempo de funcionamento 11hs e 52min (Artigo 24 da Resolução ANEEL nº 414/2010)

Os parâmetros das empresas citadas foram retratados no relatório "Avaliação de materiais piezoelétricos para a colheita de energia rodoviária" preparado pelo California Energy Commission (CEC, 2014).

Para simplificar o cálculo acerca da geração de energia elétrica por meio de dispositivos piezoelétricos implantados em pavimento asfáltico, foi feita uma média da quantidade de veículos classificados como pesados nos pontos estudados (Tabela 06).

Tabela 06: Média da quantidade de veículos nos dois sentidos na Avenida Almirante Barroso.

Sentido do fluxo	Sentido Entroncamento - São Brás		Sentido São Brás - Entroncament	
	Veíc./h	Veíc / min	Veíc /h	Veíc / min
Ônibus	2205	37	2069	34
BRT	34	1	30	1
Caminhão 1 eixo	225	4	308	5
Caminhão 2 eixos	60	1	184	3

As empresas Genziko e Innowattech aplicaram dispositivos piezoelétricos em uma estrada com 1 km de extensão. Estes dispositivos foram incorporados sob a camada superior de asfalto em duas faixas de pneus. A Genziko tem seus dispositivos ativados por vibração, e a Innowattech por compressão, ambas com o tráfego de 600 veículos (tipo 1+2) no intervalo de uma hora. Os parâmetros dos sistemas piezoelétricos das empresas Genziko e Innowattech estão descritos na Tabela 07. (PAPAGIANNAKIS et al., 2016; CEC, 2014).

Os dados locais foram correlacionados com os dados das empresas em questão. A Tabela 08 apresenta a energia gerada em comparação com dados da empresa Innowattech e a Tabela 09 apresenta a energia gerada em comparação com dados da empresa Genziko.

Tabela 07: Parâmetros da empresa Innowattech e Genziko.

	Innowattech	Genziko
Veículos por hora (Tipo 1 + 2)	600	600
Velocidade (km/h)	72,4	104,6
Energia gerada por km (kWh)	150	13.600
Dispositivos por km	9.800	2.037

Fonte: Adaptado de CEC, 2014.

A energia gerada (E) na Avenida Almirante Barroso em comparação com os dados das empresas em foco foi calculada conforme Expressão 01 (Innowattech) e Expressão 02 (Genziko). Os dados utilizados no cálculo foram: quantidade de veículos (QT), peso bruto total (PBT), velocidade de tráfego e energia gerada pelos dispositivos piezoelétricos. A velocidade máxima de tráfego da Avenida Almirante Barroso é 50 km/h.

$$E = QT * PTB * 0,719 \times 10^{-2} \quad (01)$$

$$E = QT * PTB * 0,452 \quad (02)$$

O fluxo de veículos nas faixas do BRT foi desconsiderado por se tratar de pavimento rígido, que apresentam características diferentes da Tabela 02, tomada como parâmetro para o presente estudo.

Os dados apresentados na Tabela 08 demonstram que o potencial energético produzido nos dois sentidos do trecho estudado entre os pontos 01 e 03 da Avenida Almirante Barroso em suas 06 faixas de pavimento asfáltico, utilizando parâmetros da empresa Innowattech é igual a 77,86 kWh/km. Assim, pode-se concluir que a Avenida Almirante Barroso, em 6 km de extensão, produz 467,16 kWh/h (77,86 x 6), 3,44 vezes o valor do consumo da via de 135,69 kWh/h. Portanto o sistema para geração de energia supre 100% do consumo diário da via e, com a energia remanescente, o sistema piezoelétrico teria capacidade para abastecer cerca de 1.190 residências com consumo médio mensal de 200 kWh.

Por meio dos dados apresentados na Tabela 09, verifica-se que o potencial energético, produzido nos dois sentidos do trecho estudado, utilizando parâmetros da empresa Genziko, é igual a 4.894,02 kWh/km. Assim, pode-se concluir que a Avenida Almirante Barroso produz 29.364,12 kWh/h (4.894,02 x 6), 216,41 vezes o valor do

consumo da via (135,69 kWh/h). Portanto, supre 100% do consumo diário da via e, com a energia remanescente, o sistema

tem capacidade para abastecer cerca de 105.220 residências com consumo médio mensal de 200 kWh.

Tabela 08: Total de energia gerada em comparação com dados da empresa Innowattech.

Empresa / Dados Locais		Innowattech	Sentido Entroncamento - São Brás	Sentido São Brás - Entroncamento
Velocidade (km/h)		72,4	50	50
Dispositivos Piezoelétricos por km		9800	9800	9800
Veículos por hora	Tipo (1+2)	600	-	-
	Ônibus	-	245	230
	Caminhão 1 eixo	-	25	34
	Caminhão 2 eixos	-	7	20
PTB Veículos (t)	Tipo (1+2)	24	-	-
	Ônibus	-	19,5	19,5
	Caminhão 1 eixo	-	16	16
	Caminhão 2 eixos	-	23	23
Energia Potencial Gerada por km (kWh)	Tipo (1+2)	150	-	-
	Ônibus	-	34,35	32,25
	Caminhão 1 eixo	-	2,88	3,91
	Caminhão 2 eixos	-	1,16	3,31
Energia Produzida Por km			38,39 kWh	39,47 kWh
Energia Total Produzida Por km			77,86 kWh/h	
Energia Total Produzida na Avenida Almirante Barroso			467,16 kWh/h	

Tabela 09: Total de energia gerada em comparação com dados da empresa Genziko.

Empresa / Dados Locais		Genziko	Sentido Entroncamento - São Brás	Sentido São Brás - Entroncamento
Velocidade (km/h)		104,6	50	50
Dispositivos Piezoelétricos por km		2037	2037	2037
Veículos por hora	Tipo (1+2)	600	-	-
	Ônibus	-	245	230
	Caminhão 1 eixo	-	25	34
	Caminhão 2 eixos	-	7	20
PTB Veículos (t)	Tipo (1+2)	24	-	-
	Ônibus	-	19,5	19,5
	Caminhão 1 eixo	-	16	16
	Caminhão 2 eixos	-	23	23
Energia Potencial Gerada por km (kWh)	Tipo (1+2)	13.600	-	-
	Ônibus	-	2.159,43	2.027,22
	Caminhão 1 eixo	-	180,80	245,88
	Caminhão 2 eixos	-	72,77	207,92
Energia Produzida Por Km			2.413 kWh	2.481,02 kWh
Energia Total Produzida Por Km			4.894,02 kWh/h	
Energia Total Produzida na Avenida Almirante Barroso			29.364,12 kWh/h	

Nos dois cenários, a Avenida Almirante Barroso iria produzir energia elétrica suficiente para suprir o consumo diário dos dispositivos de iluminação e sinalização, além de abastecer um número significativo de residências com a energia remanescente, e colaborar para a economia de energia no município de Belém/PA. Todavia, a empresa Genziko obteve resultado muito superior em relação à empresa Innowattech. Tal diferença pode ter relação com os parâmetros apresentados pelas empresas. Os dispositivos piezoelétricos das empresas em questão funcionam de maneiras distintas, mesmo que ambas os incorporem sob a camada superior de asfalto e em duas faixas de pneus. Como comentado, a empresa Innowattech tem seus dispositivos ativados por compressão e a Genziko por vibração. Outro fator é a velocidade do tráfego, a primeira empresa apresenta 72,4 km/h e a segunda 104,6 km/h. O fluxo de tráfego foi igual para as duas empresas.

A CEC, em seu relatório, considerou otimista os dados fornecidos pela empresa Genziko. Por meio da tabela 07, verifica-se que a energia gerada por quilômetro, considerando os parâmetros da Genziko (13.600 kWh), é 90,67 vezes o valor gerado pela Innowattech (150 kWh).

O trecho estudado, 6 km de extensão e 6 faixas de tráfego (três em cada sentido) da Avenida Almirante Barroso, corresponde a 36 vezes ao considerado pelas empresas Genziko e Innowattech, uma faixa de tráfego com 1 km de extensão.

Todavia com base nos dados apresentados, é pertinente afirmar que a Avenida Almirante Barroso seria autossuficiente energeticamente, caso implantada a tecnologia piezoelétrica, considerando o perfil de pavimento da Tabela 02, pois nas duas situações a energia produzida é maior que a energia consumida.

CONCLUSÃO

Constatou-se na simulação realizada a autossuficiência energética da Avenida Almirante Barroso, visto que a energia elétrica produzida pelos sistemas piezoelétricos das empresas Genziko e Innowattech, em comparação com dados locais, é suficiente para suprir o consumo de iluminação pública e o conjunto semaforico da via. Além disso, na simulação, verificou-se que há energia excedente, que pode ser utilizada para abastecer um número considerável de residências.

Por todo o exposto, fica claro que, apesar dos promissores resultados obtidos pelo presente estudo, faz-se necessário o incentivo a novas pesquisas no campo da piezoelectricidade para buscar materiais mais duráveis, resistentes e eficientes, bem como a viabilidade de implantação em rodovias. Ainda há muito que avançar para que a piezoelectricidade possa se destacar como fonte alternativa de energia tanto no cenário nacional quanto no mundial.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, E. G.; SOUSA, M. N.; SCHERTEL, M. N. C. *Piso que transforma energia mecânica em eletricidade*. Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Projeto em Energia III, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

BEDUSCHI, C. D.; WEISS, C.; WOLF, L. S. *Transdução da energia sonora para sinais elétricos utilizando material piezoelétrico*. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Industrial Elétrica Ênfase em Automação), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

California Energy Commission. *Assessment of piezoelectric materials for roadway energy harvesting*. California, 2014.

CAÑETE, V.; RAVENA, N. *Habitação E Acessibilidade em uma área portuária: o caso do centro histórico de belém*. Universidade de Amazônia. UNAMA. Belém, Pará, 2010.

CNT – Confederação Nacional De Transportes. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/>>. Acesso: 28/10/2018.

D_Fluvial. Demanda Potencial E Formação De Rede Rodofluvial Na Região Metropolitana De Belém – D_Fluvial. Belém, 2007, 2009.

DENATRAN – Departamento Nacional De Trânsito. Disponível em:<<https://www.denatran.gov.br>> Acesso: 23/10/2018.

DNIT – Departamento Nacional De Infra-Estrutura De Transportes. Disponível em:<<https://www.dnit.gov.br>>. Acesso: 23/10/2018.

European Environmental Agency – EEA. Environmental signals 2002 Benchmarking the millennium. Copenhagen, Dinamarca, 2002.

FARES, R. P. *O Desenvolvimento industrial e o crescimento populacional como fatores geradores do impacto ambiental*. Mestrado em Direito, Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM. São Paulo, 2010.

FILIZOLA, I. M.; YAMASHITA, Y.; VERAS, C. A. G. *Nível de emissão de gases de veículos automotores leves do ciclo otto: Valores referenciais*. Mestrado em Transportes, Universidade de Brasília, 2004.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso: 18/12/2019.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso: 20/10/2018.

KIM, S.; SHEN, J.; AHAD, M. *Piezoelectric-based energy harvesting technology for roadway sustainability*. International Journal of Applied Science and Technology. Georgia Southern University. Georgia Southern University. USA, 2015.

MALMONGE, J. A.; MALMONGE, L. F.; FUZARI, G. C.; MALMONGE, S. M.; SAKAMOTO, W. K. *Piezo and dielectric properties of phb-pzt composite*. Polymer Composites, V. 30, n. 9, p. 1333-1337, set. 2009.

SILVEIRA, E. *Eletricidade do aperto*, Pesquisa Fapesp, n. 171, 2011.

NACIFE J. M.; DANTAS N. K. P.; HOFFMANN B. F. *Estudo do emprego de materiais piezoelétricos em estradas para produção de energia limpa*. Instituto Federal Goiano. Rio Verde, 2017.

PAPAGIANNAKIS A. T.; DESSOUKY S.; MONTOYA A.; ROSHANI H. *Energy harvesting from roadways*. The 6th International Conference on Sustainable Energy Information Technology, 2016.

PENTEADO, A. R. *Estudo de geografia urbana*. Belém, Editora da UFPA, Belém, 1968.

PERLINGEIRO, A. R.; PIMENTA, G. M.; SILVA, S. E. *Geração de energia através de materiais piezoelétricos*. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Mecânica), Centro Federal De Educação Tecnológica Celso Suckow Da Fonseca - CEFET/RJ. Rio de Janeiro, 2016.

PIVA R. B. *Economia ambiental sustentável: Os combustíveis fósseis e as alternativas energéticas*. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel Em Ciências Econômicas), Universidade Federal do Rio Grande Do Sul - UFRGS. Porto Alegre, 2010.

RIBEIRO, C. P.; TRAVASSOS, G. *Desafios do sistema integrado de transporte na região metropolitana de belém (RMB)*. Universidade de Amazônia. UNAMA. Universidade Federal do Pará. UFPA. Belém, Pará, 2010.

SAKAMOTO, W. K.; FUZARI G. C. *Mechanical properties and connectivity evaluation of a conductive coated piezoceramic/polymer composite*. journal of advanced dielectrics. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, UNESP, 2014.

SEMOB – Confederação Nacional De Transportes. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br/semob/site/>>. Acesso: 07/11/2018.

SILVA A. F.; CAMPOS M. F. *Recentes avanços e tendências em novos materiais para energia renovável*. Universidade Federal Fluminense. CEFET/RJ - Campus Angra dos Reis. Rio de Janeiro, 2016.

SOUSA, L. C.; COSTA, M. F. *Estudo sobre o potencial de geração de energia elétrica para semáforos a partir de placas piezoelétricas na ma 006*. Revista Brasileira de Iniciação Científica, Itapetininga, v. 3, n. 3, 2016. Universidade Federal do Maranhão. Balsas, 2015.

SUPRATIK D. *Piezoelectric materials: crystal orientation and poling direction*. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/referencia-de-sites-e-artigos-online/>>. Acesso: 23/10/2018.

TICHÝ, J.; ERHART, J.; KITTINGER, E.; PRÍVRATSKÁ, J. *Fundamentals of piezoelectric sensorics: mechanical, dielectric, and thermodynamical properties of piezoelectric materials*. Springer, 2010.

TOBIAS, M. S. G.; NEVES, P. T. B. *Como anda a RMB? Aspectos Do Transporte*

E Do Trânsito. Universidade Federal do Pará. UFPA. Belém, Pará, 2010.

VALÉRIO, M. *What is piezoelectricity?*. 2012. Disponível em: <<https://www.comsol.com/blogs/what-is-piezoelectricity/>>. Acesso: 10/04/19.

ZHAO, H.; TAO, Y.; NIU, Y.; LING, J. *Harvesting energy from asphalt pavement by piezoelectric generator*. Key Laboratory of Road and Traffic Engineering of Ministry of Education, Tongji University. Shanghai, China, 2014.

Economia da pesca nas comunidades indígenas Tikuna do Alto Solimões, município de São Paulo de Olivença- AM, Brasil

Fishing economy in the Tikuna indigenous communities of the upper Solimões, municipality of São Paulo de Olivença-AM, Brazil

Charles Hanry Faria Junior. Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, Doutor em Ciências Pesqueiras nos Trópicos. **Endereço:** Alameda Seis, 220. Aeroporto Velho. Santarém/PA. CEP: 68.030-410. **E-mail:** charlesufopa@gmail.com.

Tony Marcos Porto Braga. Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, Doutor em Ecologia.

George Henrique Rêbello. Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA. Doutor em Ecologia. Pós-doutorado pela Universidade de Wageningen na Holanda.

RESUMO

O estudo apresenta aspectos produtivos e econômicos da pesca realizada por pescadores indígenas da Terras Indígenas Éware I e II, Tikuna do Alto Solimões. A base de dados pertence ao laboratório de manejo de fauna do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, coletados de janeiro de 2008 a dezembro de 2012 em *São Paulo de Olivença*, que contém 9.496 registros de desembarques, analisados com técnicas da estatística descritiva. A exploração de 42 etnoespécies de peixes (99,90%), quelônios (0,01%) e crocodilianos (0,09%) totalizou 308.969 kg, com predominância dos peixes de escama (63,22%). O faturamento estimado com a comercialização foi de R\$ 995.330,00. Nas capturas foram empregados mais de 10 tipos de aparelhos de pesca, totalizando 5.800 unidades, onde foram investidos R\$ 155.900,00, com destaque para a malhadeira (68,88%), além de 974 embarcações, de 3 categorias, com investimentos estimados em R\$ 517.300,00, predominando as canoas *não motorizadas* (R\$ 157.600,00), o que em conjunto (aparelhos de pesca e embarcações), representam uma estimativa de capital imobilizado total de R\$ 673.200,00. Os principais pontos de desembarque se distribuem nas margens do Rio Solimões, com destaque para a comunidade de Campo Alegre (44,13%) e a sede do município de São Paulo de Olivença (36,48%), no porto da Feira Municipal, balsas e flutuantes que compram pescado para revenda ou para barcos de pesca conhecidas regionalmente como geleiras, próximo aos sítios de pesca, onde o pagamento é realizado em dinheiro, em parte ou totalidade, na troca por insumos para a pesca. Apesar da magnitude desses resultados, são uma subestimativa em decorrência de lacunas no processo de coleta de dados.

Palavras-chave: Comércio. Indígena. Pescado.

ABSTRACT

The study presents the productive and economic aspects of fishing carried out by indigenous fishermen of the indigenous lands Éware I and II, Tikuna do Alto Solimões. The database belongs to the Fauna Management Laboratory of the National Institute of Amazonian Research, collected from January 2008 to December 2012 in the municipality of São Paulo de Olivença, which contain 9,496 records of landings, analyzed with techniques of descriptive statistics. The exploitation of 42 fish ethnospecies (99.90%), Chelonians (0.01%) and crocodilians (0.09%) totalled 308,969.00 kg, with predominance of scale's fish (63.22%). The estimated Invoicing with the commercialization was R\$ 995,330.00. In the catches were employed more than 10 types of fishing apparatus, totaling 5,800 units, where invested form R\$155,900.00, with emphasis on the gillnets (68.88%), in addition to 974 vessels of 3 categories, with investments of the order of R\$517,300.00 are estimated, predominant the non-motorized canoes (R\$157,600.00), which together (fishing apparatus and vessels), represent a total fixed capital estimate of R\$673,200.00. The main landing points are distributed on the banks of the Solimões River, highlighting the community of Campo Alegre (44.13%) and the headquarters of the municipality of São Paulo de Olivença (36.48%), in the port of the municipal fair, ferries and floats that buy fish for resale or for fishing boats known regionally as glaciers, near the fishing sites, where the payment is made in money, partly or wholly, in exchange for fishery inputs. Despite the magnitude of these results, they are an underestimation due to gaps in the data collection process.

Keywords: Trade. Indigenous. Fished.

INTRODUÇÃO

A pesca em águas interiores é uma atividade antiga e de importância social, cultural e econômica para a Região Amazônica (PETRERE, 1992; CERDEIRA et al., 1997; BATISTA et al., 1998; RUFFINO; ISAAC, 2000; BATISTA et al., 2007; BRELAZ et al., 2018), onde são estimadas mais de 3.000 espécies íctias, o que representa 30% dos peixes de água doce do mundo e 75% do Brasil (REIS et al., 2003; SANTOS; SANTOS 2005; REIS, 2013).

Essa riqueza é explorada para subsistência e comercialmente na região, nacional e internacionalmente, na forma de pescado *in natura*, semi-industrializado e como peixes ornamentais (CERDEIRA et al., 1997; BATISTA et al., 2004; ANJOS et al., 2009).

No contexto comercial, a organização de vendedores e/ou compradores no mercado de um determinado produto é um dos fatores determinantes de sua estrutura (ALMEIDA, 2005; COELHO et al., 2017). Na Amazônia, tradicionalmente a produção da pesca comercial se direciona aos mercados dos grandes centros urbanos, porém a dinâmica da atividade e da comercialização da produção nos demais centros também é relevante para o planejamento do setor (GONÇALVES; BATISTA 2008; BATISTA et al., 2012), pois segundo Viadana (2004), a compreensão da pesca como atividade econômica apresenta-se tão importante quanto o conhecimento da biodiversidade, pois ambos os aspectos não são excludentes entre si, mas ao contrário, influenciam um ao outro a partir das relações geográficas na qual a biogeografia assume uma abordagem econômica, chamada de “Biogeografia Econômica”.

Entender a dinâmica de apropriação do recurso pesqueiro por

populações locais, incluindo as indígenas, tradicionalmente excluídas nos estudos que abordam a economia da pesca, pode auxiliar no entendimento da relação homem e ambiente e auxiliar na elaboração de políticas públicas direcionadas ao setor pesqueiro regional (DIEGUES, 1997; CASTRO; MCGRATH, 2001; COSTA-NETO et al., 2002; BATISTA et al., 2004; DA SILVA; FARIA-JUNIOR, 2018).

O estudo da economia da pesca realizada pela população Tikuna do Alto Solimões, que possui uma população estimada em cerca de 25.000 índios apenas desse lado da fronteira (OLIVEIRA FILHO, 1988), visou avaliar a pesca comercial realizada nas Terras Indígenas Éware I e II e contribuir com informações sobre a atividade pesqueira na região do Alto Solimões. Nesta região, em maio de 2005 os líderes indígenas assinaram as condições de consentimento e declarando apoio a um projeto que permitisse o manejo de lagos em suas terras indígenas e, desde então, recebe apoio do laboratório de Manejo de Fauna (LMF) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) que, entre outras atividades, realizou treinamento de coletores indígenas de dados pesqueiros.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O município de São Paulo de Olivença (3°27'47.2"S e 68° 57'12,8"O) está localizado na região do Alto Solimões, sudoeste da capital Manaus, Estado Amazonas (Figura 1). Tem aproximadamente 19.745,898 km² de extensão territorial com uma população estimada em 2015 de 37.300 pessoas (IBGE, 2016).

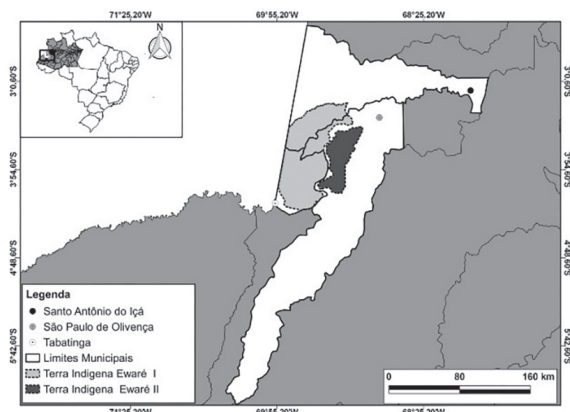


Figura 1. Imagem identificando a localização do município de São Paulo de Olivença, Amazonas, Brasil.

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados primários do desembarque pesqueiro realizado nas Terras Indígenas Éwari I e II foi realizado por monitores indígenas (Tikunas e Kokamas) treinados para a aplicação de formulários estruturados aos pescadores indígenas no momento do desembarque de pescado na comunidade de Campo Alegre e nos principais portos da sede do município de São Paulo de Olivença, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2012 e compõem o Banco de Dados do laboratório de Manejo de Fauna (LMF) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Dados secundários foram obtidos de trabalhos publicados e no site da Agência Nacional de Águas (ANA): cotas do ciclo hidrológico anual do rio Solimões, estação de Tabatinga.

O faturamento obtido com a venda da produção foi calculado a partir da determinação do valor de venda modal anual de comercialização para cada espécie, multiplicado pela produção específica declarada (FARIA-JUNIOR et al., 2018). O mesmo procedimento foi utilizado para a determinação do capital imobilizado (investimento) com os fatores de produção utilizados na pesca (embarcações, aparelhos de pesca e motores), levando em conta as características físicas declaradas

e o valor informado para a sua aquisição (FARIA-JUNIOR, 2013).

Os dados foram analisados com ferramentas da estatística descritiva (GONZÁLES et al., 2006).

RESULTADOS

PRODUÇÃO PESQUEIRA E VALOR ECONÔMICO

Os 9.496 registros de desembarques da produção pesqueira comercial realizada por pescadores indígenas do município de São Paulo de Olivença ao longo de cinco anos de coletas (2008 a 2012) resultou em uma produção total de 308.969 kg de pescado, com predominância dos peixes (com escamas 63,22%, bagres 33,54% e não declaradas 3,14%), seguida dos crocodilianos (0,09%) e quelônios (0,01%).

A composição específica, o volume desembarcado, o valor de comercialização e o faturamento obtido com a comercialização apresentaram flutuações anuais e representam uma subestimativa das capturas totais. Estas em decorrência de lacunas no processo de coleta de dados por motivadores internos ao trabalho desenvolvido pelos coletores indígenas, bem como problemas no repasse de recurso por parte da agência de fomento do projeto, o que dificultou o monitoramento das coletas. Entretanto, expressam a importante contribuição da pesca realizada por pescadores indígenas no abastecimento dos centros urbanos da área de estudo (Tabelas 1).

A Tabela 1 permite observar que os pescadores indígenas exploraram comercialmente 42 etnoespécies de peixes (grupos contendo uma ou mais espécies), que podem totalizar 82 espécies exploradas comercialmente, além da declaração da comercialização de jacarés e quelônios. As cinco etnoespécies com maior percentual de desembarque totalizam 51,64% da produção, onde a curimatã se destaca como a mais desembarcada (21,72%).

Tabela 1. Espécies, quantidade (kg) e faturamento (R\$) com a produção pesqueira indígena no município de São Paulo de Olivença.

Tipo	Nome comum	Nome Científico	Quantidade (kg)						2012					
			2008			2009			2010			2011		
			kg	R\$	kg	R\$	kg	R\$	kg	R\$	kg	R\$	kg	R\$
Peixes de escama	Acará	Cichlidae	987	2.961	358	1.096	38	165	2.000	8.214	1.200	5.626		
	Apapá	<i>Pellona</i> sp.	268	536	184	437	1.400	3.015	5.800	17.720	322	1.610		
	Aracu	<i>Leporinus</i> spp.; <i>Schizodon</i> spp.	584	1.752	866	2.485	664	1.992	2.400	5.107	2.000	6.339		
	Aruanã	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	1.200	3.633	104	312	547	1.641	1.000	5.160	836	8.360		
	Branquinha	<i>Potamorhina</i> spp.	349	1.047	978	1.956	357	1.121	3.000	9.054	433	1.299		
	Cubiu	<i>Hemiodos</i> spp	0	0	150	300	0	0	16	32	0	0		
	Curimatã	<i>Prochilodus nigricans</i>	3.900	11.703	24.500	48.948	10.400	20.762	19.700	58.962	8.600	43.050		
	Jacundá	<i>Crenicichla</i> spp	0	0	33	66	12	24	9	18	52	104		
	Jaraqui	<i>Semaprochilodus</i> spp.	540	1.080	2.900	8.637	95	285	2.200	8.912	2.500	9.992		
	Jatuarana	<i>Brycon melanopterus</i>	1.300	3.570	1.800	5.316	0	0	237	474	1.800	9.125		
	Jiju	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	940	2.820	222	1.332	435	1.305	4.100	16.592	1.700	8.485		
	Matrinchã	<i>Brycon amazonicus</i>	2.200	6.639	890	4.450	178	356	1.400	7.155	1.200	9.248		
	Pacu	<i>Mylossoma</i> spp.; <i>Myleus</i> spp.	1.800	5.328	5.700	11.470	2.900	5.870	13.300	39.858	5.100	20.480		
	Peixe-cachorro	<i>Cynodon gibbus</i> ; <i>Rhaphiodon vulpinus</i>	730	2.190	4.300	17.036	467	1.868	2.900	5.776	203	1.015		
	Pescada	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	389	1.167	259	777	7	28	319	1.276	253	1.265		
	Piranha	<i>Serrasalmus</i> spp.; <i>Pygocentrus nattereri</i>	721	2.163	190	570	0	0	1.200	3.526	384	1.920		
	Pirapitinga	<i>Piaractus brachipomus</i>	628	3.140	296	888	0	0	1.100	5.455	593	2.965		
	Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i>	285	1.450	180	900	80	400	553	2.769	7	55		
	Sardinha	<i>Triportheus</i> spp	1.900	3.766	5.600	11.208	1.000	2.274	6.700	20.088	1.800	7.112		
	Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i>	398	2.786	142	710	22	154	570	4.560	139	1.112		
	Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>	686	686	393	1.179	1.400	4.161	4.100	12.205	2.100	8.320		
	Tucunaré	<i>Cichla</i> spp.	922	2.766	73	219	61	305	417	2.085	189	945		
Total de peixes de escama			20.727	61.183	50.118	120.292	20.063	45.726	73.021	234.998	31.411	148.427		

Tabela 1. Espécies, quantidade (kg) e faturamento (R\$) com a produção pesqueira indígena no município de São Paulo de Olivença (continuação).

Tipo	Nome comum	Nome Científico	Quantidade (kg)											
			2008		2009		2010		2011		2012			
			kg	R\$	kg	R\$	kg	R\$	kg	R\$	kg	R\$		
Bagres	Acarí-bodó	<i>Pterygoplichthys</i> spp.	2.000	5.884	4.300	8.644	8.200	29.980	13.100	12.430	3.000	18.084		
	Arraia	<i>Potamotrygon</i> spp	0	0	8	32	0	0	0	0	0	0		
	Bacu	<i>Lithodoras dorsalis</i> ; <i>Pterodoras lentiginosus</i>	2.000	10.124	728	3.634	108	324	4.700	23.800	1.500	15.150		
	Barbado	<i>Pirirampus pirirampu</i>	8	24	75	225	120	360	260	1.040	8	40		
	Bico-de-pato	<i>Sorubim lima</i>	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Brasão de moça	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	0	0	15	45	0	0	0	0	0	0		
	Cara de gato	<i>Platynematchthys notatus</i>	0	0	8	24	109	327	131	524	0	0		
	Cuiu-cuiu ou cujuba	<i>Oxydoras niger</i>	25	98	10	34	0	0	83	213	119	357		
	Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	8.100	48.696	1.200	7.146	66	462	198	1.328	53	636		
	Jandiá	<i>Leiarius marmoratus</i>	158	474	118	354	69	276	1.500	7.390	405	2.025		
	Jau ou Pacamon	<i>Zungaro zungaro</i>	7.800	23.301	482	1.205	53	159	120	360	55	220		
	Mandií	<i>Pimelodus blochii</i>	14	42	246	738	155	465	1.400	5.520	49	196		
	Mandubé	<i>Ageneiosus</i> spp	132	264	2.400	4.874	100	300	844	2.532	262	1.572		
	Mapará	<i>Hypophthalmus</i> spp.	1.300	3.906	346	692	648	1.296	768	3.072	100	300		
	Peixe lenha / surubim lenha	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	119	357	27	81	0	0	2	6	15	45		
	Piracatinga	<i>Calophrysus macropterus</i>	961	1.442	14.700	23.510	160	320	170	425	51	255		
	Piraiaba	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	0	0	6	24	11	41	3	19	0	0		
	Pirautaba	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	280	840	1.000	3.090	2.800	8.349	825	3.300	170	1.310		
	Pirarara	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	88	220	304	912	78	234	124	496	11	44		
	Surubim	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	5.400	27.159	1.600	6.564	1.100	4.224	3.300	16.270	564	5.660		
	Total de bagres			28.387	122.837	27.573	61.828	13.777	47.117	27.528	78.725	6.362	45.894	
	Não declaradas			3.600	10.874	983	2.978	11	34	3.500	7.639	1.600	4.641	
	Total geral de peixes			52.714	194.894	78.674	185.098	33.851	92.877	104.049	321.362	39.373	198.962	
		Jacararé	Alligatoridae	5	219	82	738	0	0	192	960	9	45	
		Queilônios	Podocnemididae	5	25	0	0	0	0	15	150	0	0	
		Total de pescado		10	244	82	738	0	0	207	1.110	9	45	
	TOTAL GERAL		52.724	195.138	78.756	185.836	33.851	92.877	104.256	322.472	39.382	199.007		

Na Tabela 1 é possível observar a ausência ou variações no quantitativo de captura de algumas etnoespécies, motivados pela interrupção nas coletas, com maior prejuízo para o ano de 2010. No outro extremo, a maior efetividade das coletas destaca o ano de 2011 como o mais produtivo.

Com base no valor de comercialização declarado por quilograma de pescado e o preço modal de venda, foi estimada um faturamento total de R\$ R\$ 995.329,6 para o período de estudo (Tabela 1). Os peixes de escama representam 61,35% do faturamento total, seguido dos bagres (35,81%) e espécies de peixes não declaradas (2,63%), enquanto a produção de jacarés comercializada representou 0,19% e a de quelônios de 0,02% do recita total.

A ocorrência da comercialização de jacaré e quelônio revela a extensão da cultura indígena de uso desses recursos como meio de subsistência, onde o consumo é previsto na legislação nacional. Aparentemente os pescadores indígenas passam a vender esses produtos sem atentar para o aspecto ilegal dessa prática. Não foi possível detectar se a comercialização desse produto se deu entre os próprios indígenas ou se houve venda para não indígenas, o que acarretaria transgressão por parte do consumidor.

O uso do valor modal como unidade de referência para cálculo do faturamento foi adotado para mitigar a ausência do valor de comercialização para parte da produção declarada. Entretanto esse faturamento é considerado uma subestimativa em decorrência da existência de 12,73% de lacunas referentes ao quantitativo desembarcado e do respectivo valor de comercialização, ocorrendo campos onde o volume por espécies não foi pontuado ou onde o coletor indígena registrava tão somente a etnoespécie comercializada sem quantitativo e valor de venda.

As cinco etnoespécies com maior participação no faturamento respondem por 46,18% do total obtido com a venda da produção. Destas, duas são peixes de escama (curimatã e pacu) e três de bagres (acari-bodó, dourada e surubim), com destaque para a curimatã (18,43%).

Como o faturamento resulta da comercialização da produção, se espera que o montante obtido apresente o mesmo comportamento do desembarque. Todavia se observa que o valor obtido com a venda nem sempre tende a ser maior de acordo com a produção, como pode ser observado para o ano de 2012, onde se registrou o quarto volume desembarcado, porém o segundo maior faturamento obtido, e que o ano de 2009, a despeito do segundo maior volume de desembarque registrado, responde somente pelo quarto maior faturamento obtido (Figura 2). Esse fato tem relação com o preço de venda, pois em 2012 se registrou o maior valor médio de comercialização ($R\$ 4,60 \pm 2,82$), enquanto 2010 registrou a menor média ($R\$ 2,60 \pm 1,75$).

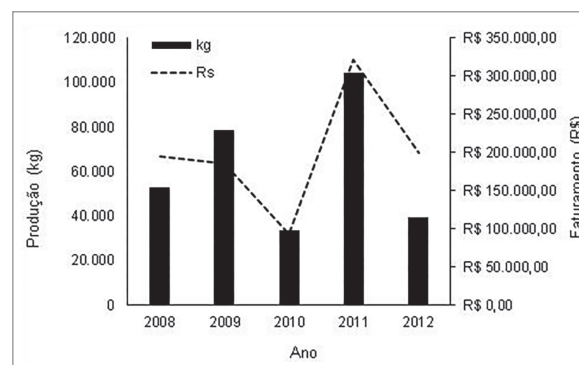


Figura 2. Composição mensal e anual da receita derivada da comercialização da produção pesqueira indígena no município de São Paulo de Olivença.

CAPITAL IMOBILIZADO

Os pescadores indígenas declararam utilizar mais de 10 tipos de aparelhos de pesca (denominações) diferentes, totalizando 5.800 unidades, com destaque

para a malhadeira (68,88%) e o espinhel (12,24%).

As características de cada aparelho não foram coletadas (comprimento, altura, fio e tamanho de malha, tamanho do anzol, entre outras), dessa forma, a estimativa do capital imobilizado em aparelhos de pesca foi obtida com base no valor modal de aquisição de acordo com o tipo de aparelho, o que resultou uma estimar da ordem de R\$ 155.900,00 em aparelhos de pesca, onde a malhadeira, por ser o aparelho com maior frequência de investimento, totalizou R\$ 119.825,00, seguida do espinhel (R\$ 16.640,00) (Figura 3). Apesar desse montante, a quantidade de campos sem informação leva a considerar esse resultado como uma subestimativa dos investimentos totais em aparelhos de pesca.

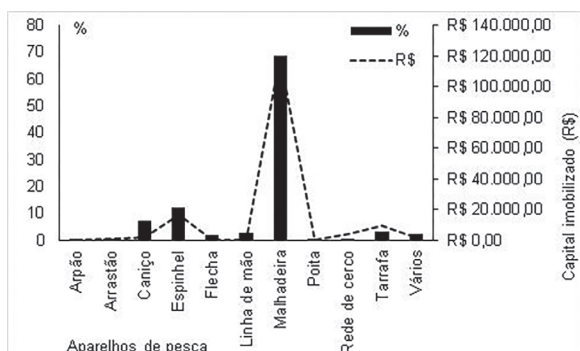


Figura 3. Capital imobilizado (investimento) em aparelhos de pesca realizado pescadores indígenas no município de São Paulo de Olivença.

Os pescadores indígenas declararam utilizar 974 embarcações com diferentes características na atividade pesqueira comercial, onde são estimados investimentos da ordem de R\$ 517.300,00. Predominam as canoas não motorizadas (788 unidades), que a um custo modal de R\$ 200,00, resultaram em R\$ 157.600,00 investidos. As canoas motorizadas (81 unidades), onde os custos com o motor estão inseridos, resultaram um custo modal de R\$ 1.200,00 e totalizaram R\$ 97.200,00 e as canoas de maior porte, com

caixa fixa (105 unidades) ao custo modal de R\$ 2.500,00 totalizaram R\$ 262.500,00. Assim como para os resultados anteriores, a ausência de informações acaba por sugerir que os resultados obtidos sejam uma subestimativa dos investimentos em embarcações. Dessa forma, a estimativa do Capital Imobilizado total em aparelhos de pesca e embarcações utilizadas para a pesca foi da ordem de R\$ 673.200,00.

PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO

Os principais pontos de desembarque da produção comercial da comunidade de pescadores indígenas se distribuem ao longo das margens do Rio Solimões, no município de São Paulo de Olivença. Foram catalogados 12 pontos de desembarque, em cinco comunidades e no porto da sede do município de São Paulo de Olivença. A comunidade com maior registro de desembarque foi a de Campo Alegre (44,13%), seguida da sede do município (36,48%), onde existem vários pontos de venda (Porto da feira municipal, balsas e flutuantes que comprem pescado para revenda) (Figura 4). Parte da produção é comercializada para barcos de pesca (conhecidas regionalmente como geleiras) que se posicionam próximo aos sítios de pesca, onde o pagamento é realizado em dinheiro, em parte dinheiro e insumos ou na sua totalidade por insumos.

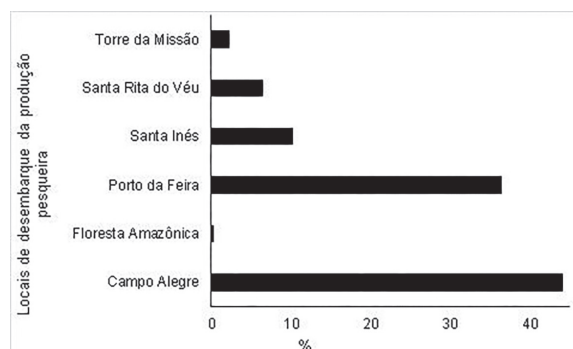


Figura 4. Pontos de desembarque da produção pesqueira da comunidade de pescadores indígenas no município de São Paulo de Olivença.

DISCUSSÃO

De acordo com Diegues (1997), a pesca já era praticada pelos índios como parte importante da obtenção de sua dieta alimentar antes da chegada dos navegadores portugueses ao Brasil. Na região Norte, registros de uso dos peixes para a manutenção das populações humanas datam de oito mil anos, quando a região era explorada apenas pelos índios (MEGGERS, 1977; ROOSEVELT et al. 1991).

Por deterem conhecimento acumulado do comportamento dos peixes e de outros recursos pesqueiros, os índios são considerados pescadores de grande habilidade e têm facilidade no aprendizado e utilização dos aparelhos de pesca, como registrado por Diegues (2000).

A inserção da população indígenas na pesca comercial já foi registrada nos trabalhos publicados por Almeida (2005), Silva (2007), Coimbra (2009), Pezzuti e Chaves (2009) e Vieira (2014), que mostram a importância da utilização dos recursos pesqueiros não só como fonte de subsistência, mas também, como atividade econômica.

Os pescadores indígenas em São Paulo de Olivença exploram comercialmente peixes, jacarés e quelônios, comportamento observado por Pezzuti e Chaves (2009) e Vieira (2014) em seus estudos sobre os índios Deni que habitam a região de interflúvio entre os rios Juruá e Purus e índios Paumari no Médio Purus respectivamente. Esse comportamento comercial na venda de jacarés e quelônios é reflexo da cultura de subsistência, entretanto, existe a necessidade da atenção e submissão à legislação ambiental (BAPTISTA, 2013), havendo o risco de responsabilidade criminal, civil e administrativamente pelos danos ambientais. Fato que merece discussão, repasse de informação e capacitação para essa comunidade de pescadores e entidades representativas,

no sentido de evitar conflitos futuros entre entidades governamentais que atuam na repressão a crimes ambientais e a população indígena e suas entidades representativas.

As 42 etnoespécies exploradas comercialmente, que podem agrupar mais de 82 espécies, com destaque para os peixes com escamas, retratam a realidade da pesca Amazônica, onde os eixes de escamas predominam nos desembarques regionais (BATISTA et al., 2004; SANTOS e SANTOS, 2005; DORIA et al., 2012; ALCÂNTARA et al., 2015; CARDOSO e FARIA-JUNIOR, 2017; BRELAZ et al., 2018).

A ocorrência da curimatã como espécie mais desembarcada se aproxima dos resultados obtidos por Corrêa et al. (2012) para o município Coari, onde essa espécie foi a segunda mais desembarcada, porém, diferem dos resultados descrito nos estudos de Coimbra (2009) nas aldeias Mura, Terra Indígena Lago Ayapuí (TI-LA), região do Lago Ayapuí no baixo rio Purus, com registro de 36 espécies exploradas comercialmente, onde os bagres, denominados de “feras”, ligados a tabus alimentares (BEGOSSI; 1992; BEGOSSI e BRAGA 1992) são utilizados basicamente para o comércio. Relatos de tabus alimentares associados ao consumo de bagres por populações ribeirinhas também já foram descritos por Smith (1979) e Fabré e Alonso (1998).

Em função das lacunas no processo de coleta de dados, o efeito da sazonalidade da produção pesqueira regional e os resultados econômicos da pesca destacada nos estudos de Freitas et al. (2002), Cardoso e Freitas (2007), Gonçalves e Batista (2008), Braga e Rebelo (2014), Cardoso e Faria-Junior (2017) não poderão ser observadas, com efeito negativo para a discussão mais robusta desta temática.

A comercialização da produção pesqueira, assim como da produção agrícola ou outra forma de apropriação de

mecanismos de geração de renda, para algumas populações indígenas, passou a ser indispensáveis para a inserção nos circuitos econômicos, com vistas a obtenção de recursos destinados ao consumo de produtos industrializados, independentemente das opiniões externas sobre os efeitos dessa incorporação de produtos industrializados no modo de vida, como descritos por Pezzuti e Chaves (2009) e Barbosa (2011) nos estudos com a população Deni e Wai-Wai, na Amazônia Brasileira. Nessa ótica, o faturamento total estimado com a venda da produção pesqueira mostra a magnitude e importância da pesca no contexto da economia indígena, resultado que ultrapassaria a cifra de um milhão de Reais, se a coleta de dados fosse mais acurada. O que mostra a necessidade de estudos especializados sobre o efeito da inserção comercial sobre a cultura indígena, bem como do uso dos recursos naturais das áreas indígenas sobre a subsistência da população não inserida no contexto comercial.

A obtenção desse faturamento só foi possível mediante o emprego de embarcações com e sem propulsão a motor, aparelhos de pesca e insumos produção. Os investimentos nos meios de produção constituem o capital imobilizado (embarcações, motores e aparelhos de pesca) e o custeio das expedições de pesca, os custos variáveis associados a cada nível de produção, que envolvem a compra de gelo, combustível, rancho, entre outros itens, não contabilizados no presente estudo, porém, vitais para a determinação da renda auferida com a pesca (CARDOSO et al., 2004; FARIA-JÚNIOR, 2013; ALCÂNTARA et al., 2015), que portanto, merecem mais atenção por parte dos atores envolvidos no estudo do uso econômico dos recursos naturais por comunidades indígenas.

Os R\$ 673.200,00 investidos demonstram o interesse da comunidade indígena na pesca, porém deixa uma

lacuna no contexto comparativo devido à ausência de trabalhos com essa abordagem em comunidades indígenas, apesar dos relatos da utilização de canoas e motores de propulsão com características dimensionais distintas e variados aparelhos para a prática da pesca comercial por pescadores indígenas relatados por Silva (2007), Coimbra (2009), Pezzuti e Chaves (2009) e Barbosa (2011), bem como da característica multifrota (distintas tipologias e categorias de embarcações), multiespecífica das capturas (riqueza de espécies exploradas comercialmente) e multipetrechos (diversificados aparelhos de pesca) observadas para os pescadores indígenas em São Paulo de Olivença, que são inerentes a pesca regional (BATISTA et al., 2004; CARDOSO et al., 2004; BATISTA et al., 2007; PETRERE et al., 2007; BATISTA e ISAAC, 2012; INOMATA e FREITAS, 2015; CARDOSO e FARIA-JÚNIOR, 2017; BRELAZ et al., 2018).

Os diferentes aparelhos de pesca empregados e o uso da malhadeira como principal instrumento de pesca está relacionado à grande diversidade de espécies de peixes na Amazônia, a versatilidade de uso da malhadeira ao longo do ano, em diferentes ambientes de pesca e o pouco trabalho que exige para a sua utilização (REIS e PAWSON, 1992; BATISTA et al. 2004; BATISTA et al. 2004; PETRERE et al., 2007; COIMBRA, 2009; FERNANDES et al., 2009; DO CORRÊA et al., 2011; DORIA et al., 2012; BRELAZ et al., 2018). Apesar dos aspectos positivos na praticidade e facilitação da pesca, o uso da malhadeira é citado por Batista et al. (2004) como responsável pela intensificação dos padrões de exploração de peixes na Amazônia e influenciar diretamente na diminuição da abundância na região nas últimas décadas.

O fato do mercado de comercialização da produção pesqueira indígena se concentrar em 12 pontos distribuídos na sede do município de São Paulo de Olivença e comunidade próximas

as áreas de pesca, dentro do município de São Paulo de Olivença é reflexo da baixa capacidade de armazenagem da produção pesqueira, a baixa autonomia das embarcações utilizadas na pesca para percorrer grandes distâncias na busca de um melhor valor de comercialização, além da dependência no aviamento de insumos a pesca junto empresários locais, proprietários de embarcações de transporte de passageiros ou embarcações de pesca comercial (geleiras) que operam no município, corroborando com os estudos de Almeida (2005) e Coimbra (2009), onde a comercialização da produção pesqueira pode ser realizada com o pagamento em dinheiro ou baseada no sistema de troca, onde os compradores fornecem gelo e combustível com o compromisso de exclusividade na compra da produção pesqueira ou trocam com café, açúcar, farinha, leite, materiais para a pesca e caça. O aviamento e a troca entre comerciantes locais e pescadores são comuns em áreas afastadas dos centros comerciais na região da Amazônia Central, onde os custos das expedições de pesca são financiados principalmente pelos agentes de comercialização que intermediam a venda do pescado após a captura (CARDOSO et al., 2004; PARENTE e BATISTA, 2005; BRELAZ et al., 2018).

CONCLUSÃO

O estudo aponta para a importância da inserção de pescadores indígenas na pesca comercial e a magnitude do contexto produtivo e econômico envolvido, principalmente por se tratar de uma subestimativa da realidade. Apesar desse fato, se faz necessário separar as práticas de uso para subsistência de jacarés e quelônios da prática comercial, por se enquadrar em legislação ambiental que proíbe sua comercialização, salvo os de origem aquícola, para prevenir conflitos futuros entre instituições fiscalizadoras do uso dos recursos ambientais, a

comunidade indígena ou suas entidades representativas.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Laboratório de Manejo de Fauna do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia na seção dos dados para a elaboração do presente trabalho e o Laboratório de Socioeconomia da Pesca – LASPE da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, pela logística destinada ao tratamento, análise dos dados e redação do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, N. C.; GONÇALVES, G.S.; BRAGA, T. M. P.; SANTOS, S. M.; ARAÚJO, R. L.; PANTOJA-LIMA, J.; ARIDE, P. H. R.; OLIVEIRA, A. T. Avaliação do desembarque pesqueiro (2009-2010) no município de Juruá, Amazonas, Brasil. *Biota Amazônia*. Open Journal System. Macapá, v. 5, n. 1, p. 37-42. 2015.
- ALMEIDA, F. V. R. Desenvolvimento Sustentado¹ entre os Ticuna: as Escolhas e os Rumos de um Projeto. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciências Humanas*, Belém, v. 1, n. 1, p. 45-110, jan-abr. 2005.
- ANJOS, H. D. B.; AMORIM, R. M. S.; SIQUEIRA, J. A. e ANJOS, C. R. 2009. Exportação de peixes ornamentais do estado do Amazonas, Bacia Amazônica, Brasil. *Boletim Instituto Pesca*, São Paulo, 35(2): 259 - 274.
- BAPTISTA, F. M. A gestão dos recursos naturais pelos povos indígenas e o Direito Ambiental. 2013. In: LIMA, A. (org.). O direito para o Brasil socioambiental. São Paulo, Instituto Socioambiental; Porto Alegre, Antônio Fabris Editor, 2002. p. 186. Apud SANTILLI, Juliana. A lei de crimes ambientais se aplica aos índios? Disponível em: <<http://pib.socioambiental.org/pt/c/terras-indigenas/sobreposicoes/>

a-lei-de-crimes-ambientais-se-aplica-aos-indios>. Acesso em 01 de março de 2016.

BARBOSA, A. M. Economia indígena em área de floresta Amazônica: o caso dos índios waiwai no sul de Roraima. *Dissertação (Mestrado profissional interinstitucional em Economia)* – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre. 2011.

BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J.; FREITAS, C. E. C. e FREIRE-BRASIL, D. Characterization of the fishery in river communities in the low-Solimões / high-Amazon region. *Fisheries Management and Ecology*, 5: 419 - 435. 1998.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; VIANA, J. P. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (org.) *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia*. Brasília: IBAMA, p.57-135. 2004.

BATISTA, V. S.; CHAVES, M. P. S. R.; FARIA-JÚNIOR, C. H.; OLIVEIRA, M. F.G; SILVA, A. J. I.; BANDEIRA, C. F. Caracterização socioeconômica da atividade pesqueira e da estrutura de comercialização do pescado na calha Solimões-Amazonas. *O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca / Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea*. – Manaus: Ibama/ ProVárzea, 2007.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J. *Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada*. 1ª ed. Brasília: IBAMA. 278p. 2012.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; FABRÉ, N. N.; SILVA, C. O.; GONZALEZ, J. C. A. Caracterização da Produção e do Esforço Pesqueiro. In: *Peixes e pesca*

no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada / Vandick da Silva Batista... [et al.]. Organizadores. – Brasília: Ibama/ ProVárzea, p. 31-71. 2012.

BEGOSSI, A. Food Taboos: at Buzios Island (Brazil): their significance and relation to folk medicine. *Journal of Ethnobiology*. 12(1):117-139. 1992.

BEGOSSI, A.; BRAGA, F. M. S. Food taboos and folk medicine among fishermen from the Tocantins River (Brazil). *Amazoniana*. 12(1):101-118. 1992.

BRAGA, T. M. P.; RÊBELO, G. H. Conhecimento tradicional dos pescadores do baixo rio Juruá: aspectos relacionados aos hábitos alimentares dos peixes da região. *Interciência*, 39, 9: 659- 665. 2014.

BRELAZ, R. L; FARIA-JUNIOR, C. H. e RIBEIRO, F. R. V. Caracterização da atividade pesqueira na comunidade Vila Flexal do município de Óbidos, Pará, Brasil: subsídios para gestão dos recursos. *Scientia Amazonia*, v. 7, n.1, 134-155. 2018.

CARDOSO, R. S.; BATISTA, V. S.; FARIA-JÚNIOR, C. H.; MARTINS, W. R. Aspectos econômicos e operacionais das viagens da frota pesqueira de Manaus, Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 34(2): 301-307. 2004.

CARDOSO, R. S.; FARIA JÚNIOR, C. H. Análise econômica das pescarias em canoas motorizadas no município de Parintins, região do Baixo rio Amazonas, Brasil. *Scientia Amazonia*, v. 6, n. 3, p. 58-68, 2017.

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. C. A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil. *Acta Amazonica*, 38: 781-788. 2007.

CASTRO, F.; MCGRATH, D. O manejo comunitário de lagos na Amazônia. *Parcerias Estratégicas*, v.12, p. 112-126, 2001.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de pescado e outros alimentos nas comunidades ribeirinhas do Lago Grande de Monte Alegre. *Acta Amazônica*, v.27, n.3, p.213-227, 1997.

COELHO, A. C. S.; FARIA-JUNIOR, C. H.; SOUSA, K. N. S. Fatores que influenciam a compra de peixes por classe social no município de Santarém-PA. *Agroecossistemas*, v. 9, n. 1, p. 62 – 83, 2017,

COIMBRA, A. B. A pesca de subsistência na Terra Indígena Lago Ayapuá, baixo rio Purus, Amazônia Central / Artur Bicelli Coimbra. - Manaus: UFAM. *Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia)* — Universidade Federal do Amazonas. 2009.

CORREIA, M. A. A., KAHN, J. R., FREITAS, C. E. C. A pesca no município de Coari, estado do Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 6, n. 2, p. I-XII, 2012.

COSTA-NETO, E. M.; DIAS, C. V.; MELLO, M. N. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum*, 24(2): 561-572. 2002.

DA SILVA, A. I. W.; FARIA-JUNIOR, C. H. Consumo de pescado e outros alimentos pela população indígena da aldeia Mapuera, Oriximiná, Pará. *Revista Ciências da Sociedade (RCS)*, Vol. 2, n. 4, p.54-78, Jul/Dez, 2018

DIEGUES, A. C. *A sócio antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil*. etnográfica, vol. iii (2), 1999, pp. 361-375, 1997.

DIEGUES, A. C. S. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: DIEGUES, Antonio Carlos S. (Org.). *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. São Paulo: Hucitec. p. 1-43. 2000.

DORIA, C. R. C.; RUFFINO, M. L.; HIJAZI, N. C.; CRUZ, R. L. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, v. 42, n. 1, p. 29-40. 2012.

FABRÉ, N. N. E ALONSO, J. C. Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia*. 14(1): 19-55. 1998.

FARIA-JÚNIOR, C. H. Avaliação da rentabilidade da pesca comercial artesanal e primeira comercialização do pescado no estado do Amazonas, Brasil. *Tese (Doutorado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos)* — Universidade Federal do Amazonas - Manaus: UFAM, 98p. 2013.

FARIA-JUNIOR, C. H.; BESSA NETO, H. H.; PEREIRA, T. M. Manejo pesqueiro na calha do Rio Iça (AM) como ferramenta de sustentabilidade íctica e social. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.9, n.6, p.213-229, 2018.

FERNANDES, V. L. A.; VICENTINI, R. N.; BATISTA, V. S. Caracterização do uso de malhadeiras pela frota pesqueira que desembarca em Manaus e Manacapuru, Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 39(2): 405-414. 2009.

FREITAS, C. E. C.; BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J. Strategies of small-scale fisheries on the Central Amazon floodplain. *Acta Amazonica*, v. 32 (1): 1-7. 2002.

GONÇALVES, C.; BATISTA, V. S. Avaliação do desembarque pesqueiro

efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 38(1): 135–144. 2008.

GONZÁLES, C. G.; FELPETO, A. B.; ESTRAVIZ, I. M.; ALARCÓN, I. R.; CASTAÑO, A. R. V.; LISTE, A. V. *Tratamiento de datos*. Universidad de Vigo, Edición Díaz de Santos. 357p. 2006.

IBGE. Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1 de julho de 2016. Setembro de 2016. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97868.pdf>>. Acesso em 02 de setembro de 2019.

INOMATA, S. O.; FREITAS, C. E. C. Pesca comercial no médio rio negro: aspectos econômicos e estrutura operacional. *Boletim Instituto Pesca*, São Paulo, 41(1): 79 – 87. 2015.

MEGGERS, B. *Amazônia: a ilusão de um paraíso*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 207 p. 1977.

PARENTE, V. M., BATISTA, V. S. A organização do desembarque e o comércio de pescado na década de 1990 em Manaus, Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 35, n. 3, p. 375-382, 2005.

PETRERE JR. M. Nota sobre a pesca dos índios Kaiapó da aldeia de Gorotire, rio Fresco, Pará. *Boletim do Museu paraense Emílio Goeldi*, v. 6, n.1, p. 5-7, 1992.

PETRERE JR., M.; BATISTA, V. S.; FREITAS, C. E. C.; ALMEIDA, O. T.; SURGIK, A. C. S. Amazônia: ambientes, recursos e pesca. In: *O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento da indústria da pesca*. Manaus: Ibama/ProVárzea, pp.1117. 2007.

PEZZUTI, J.; CHAVES, R. P. Etnografia e manejo de recursos naturais pelos índios Deni, Amazonas, Brasil. *Acta amazônica*, v. 39(1): 121 – 138. 2009.

REIS, R.; KULLANDER, S.; FERRARIS, C. Check list of the freshwater of the south and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS. 793p. 2003.

REIS, R. E. Conserving the freshwater fishes of South America. *International Zoo Yearbook*, v. 47, p. 65-70, 2013.

REIS, E. G.; PAWSON, M. G. Determination of gill-net selectivity for bass using commercial catch data. *Fisheries Research*, 13: 173-187. 1992.

ROOSEVELT, C.; HOUSLEY, R. A.; SILVEIRA, I. M.; MARANCA, S.; JOHNSON, R. Eighth Millenium Pottery from a Prehistoric Shell Medden in the Brazilian Amazon. *Science*, [s.l.], n. 254, p.1621-1624. 1991.

RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. *Ciclo reprodutivo de algumas espécies de peixes comerciais do Baixo Amazonas*. Brasília: IBAMA, 2000.

SANTOS, G. M. S; SANTOS, A.C.M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.19, n.54, p.165-182. 2005.

SCHRÖEDER, P. Levantamentos etnoecológicos: experiência na região do médio Purus. In: Gramkow, Márcia M. (Org.). *Demarcando terras indígenas II - Experiências e desafios de um projeto de parceria*. Brasília: FUNAI/PPTAL/GTZ, p. 223-239. 2002.

SILVA, F. F. O povo pescado do rio: recursos pesqueiros, índios Tikuna, atores sociais e conflitos nas terras indígenas Éware I e II, Alto Solimões. *Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade*

na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2007.

SMITH, N. *A pesca no Rio Amazonas*. INPA/CNPq, Manaus. 154 pp. 1979.

VIADANA, A. G. Biogeografia: natureza, propósitos e tendências. IN: VITTE, A. C. GUERRA, A. J. T. (ORGS.). *Reflexões sobre a geografia física no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrad Brasil, 2004.

VIEIRA, A. M. Notas etnográficas de uma pesca Paumari¹. Trabalho apresentado na 29ª *Reunião Brasileira de Antropologia*, realizada entre os dias 03 a 06 de agosto de 2014, Natal/RN. 2014.

Um lugar para morar: as dinâmicas socioespaciais de ocupação urbana às margens do Rio Cereja na cidade de Bragança-PA, Brasil

A place to live: the socio-spatial dynamics of urban occupation on the banks of the Cereja River in Bragança City, Pará, Brazil

Josinaldo Reis do Nascimento

Docente do IFPA-Campus Bragança. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana (USP). **Endereço:** Sítio Cangaruru. Rua: Matinta Pereira, 01. Loteamento Lagoa do Bacuri. Acarajó. Bragança-Pará. CEP: 68600-000. **E-mail:** josinaldo.reis@ifpa.edu.br

Clóvis Nivaldo da Costa Sousa Júnior

Tecnólogo em Gestão Ambiental e Mestrando do Programa de Pós-graduação em Biologia Ambiental do IECOS/UFPA.

RESUMO

O presente estudo tem como principal objetivo identificar as dinâmicas socioespaciais em uma área de ocupação irregular na cidade de Bragança, nordeste do Pará. Para isso foram colhidas informações junto aos moradores entre fevereiro e junho de 2014 e (re)afirmadas em outras incursões na área em setembro de 2017. A especulação imobiliária e o baixo poder aquisitivo dos moradores da área impossibilitam diretamente a aquisição e/ou a locação de casas em locais mais adequados. A precariedade das condições de moradia, aliada à ausência do Estado para oferecer serviços básicos para a dignidade humana, parece não contrariar a maioria dos moradores ouvidos na pesquisa, que se dizem “satisfeitos” em morar na área. Havendo, assim, uma naturalização do precário. Em última análise, estas afirmações só são justificadas quando relacionadas à centralidade do bairro, já que as intervenções na área de ocupação, ao longo do tempo, modificaram a dinâmica do rio Cereja, resultando em enchentes e alagamentos cíclicos no período chuvoso, o que afeta diretamente a qualidade de vida de seus moradores.

Palavras-chave: Ocupação desordenada. Invasão do Cereja. Impacto socioambiental.

ABSTRACT

This study aims to identify socio-spatial dynamics in an area of irregular occupation in the city of Bragança (Pará, Brazil). For this purpose, local inhabitants were interviewed between February and June 2014, and September 2017. Property speculation and the low purchasing power make it difficult for residents to purchase or rent houses in appropriate places. The precarious housing conditions and the absence of state involvement to provide basic services, were not evaluated as problematic for the majority of residents surveyed who showed satisfied to living in the area. In this way, there is a naturalization process of the precarious. Finally, these claims are only justified when related to the area location, close to Bragança downtown. The interventions in the occupation area over time have changed the dynamics of Cereja River. Besides this, it has been provoking cyclical flooding during rainy season, which affects directly the residents' life quality.

Keywords: Disorderly occupation. Invasion of Cereja. Social and environmental impact.

INTRODUÇÃO

“A cidade é o lugar dos conflitos permanentes e sempre renovados, lugar do silêncio e dos gritos, expressão da vida e da morte, da emergência dos desejos e das coações, onde o sujeito se encontra porque se reconhece nas fachadas, nos tijolos, ou simplesmente porque se perde nas formas sempre tão fluidas e móveis” (CARLOS, 2007a, p. 83).

A gênese do município de Bragança, nordeste paraense, resulta do processo de colonização portuguesa, na região Norte do Brasil, que teve início com a administração do Marquês de Pombal, em meados do século XVIII (OLIVEIRA, 2008).

Os primeiros contatos com os índios Tupinambás, nativos da região, ocorreram por volta de 1613: uma expedição de navios franceses comandada por Daniel de La Touche atracou nas margens do rio Caeté, mas a fundação da cidade propriamente dita só ocorreu formalmente em 1634. Para alguns historiadores, Bragança é a segunda cidade mais antiga do Pará (ROSÁRIO, 2000).

A cidade viveu o ápice de desenvolvimento econômico no período épico da Estrada de Ferro de Bragança (EFB). Ferrovia que ligava o município à capital do estado, construída com intuito de facilitar o transporte de pessoas e o escoamento de produtos agrícolas, tanto de Bragança como das demais cidades ao longo do seu trajeto.

A Estrada de Ferro de Bragança (EFB) é um marco determinante no desenvolvimento da cidade.

Os historiadores costumam distinguir três períodos a relatar a história do município, todos em relação à ferrovia: a fase Pré-EFB, que vai da chegada dos franceses até a inauguração da ferrovia, em 1908; a fase da EFB, de 1908 até

sua extinção em 1966; e o período atual, a Pós-EFB (PENTEADO, 1968; CRUZ, 1995; LEANDRO; SILVA, 2013).

Em função de sua importância política e econômica, o município sofreu bastante influência da capital do Estado, funcionando com polo político, econômico e cultural para as cidades adjacentes. Ao se desenvolver, o polo impulsionou o crescimento econômico e populacional de várias cidades da microrregião bragantina (OLIVEIRA, 2008; LEANDRO; SILVA, 2013).

Atualmente, o turismo é um importante movimentador da economia local. A arquitetura do centro histórico, com construções que datam do período colonial, exerce grande fascínio sobre os visitantes, além da maior manifestação cultural religiosa do município, a Marujada de São Benedito de Bragança, manifestação bisseccular que ocorre no mês de dezembro, tendo o seu ápice no dia 26, momento em que a população da cidade chega a triplicar (OLIVEIRA, 2008).

A produção agrícola do município é fortemente marcada pelo cultivo de feijão caupi (*Vigna unguiculata*): anualmente, em uma área agricultável de cerca de 5.000 hectares, se produzem aproximadamente 4.000 toneladas deste grão, além da mandioca (*Manihot esculenta*) de onde é produzida uma das melhores farinhas do estado desde os tempos áureos da estrada de ferro.

Segundo os últimos dados estatísticos do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), o município de Bragança ocupa o 3^a em volume de desembarque de pescado do Estado do Pará (BRASIL, 2012).

A alta produtividade pesqueira pode ser um dos fatores que contribuíram para o crescimento populacional do município nos últimos anos: de acordo como os dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE), já são mais de 113.000 habitantes e cerca de 64% destes vivem na cidade¹ (Figura 1).

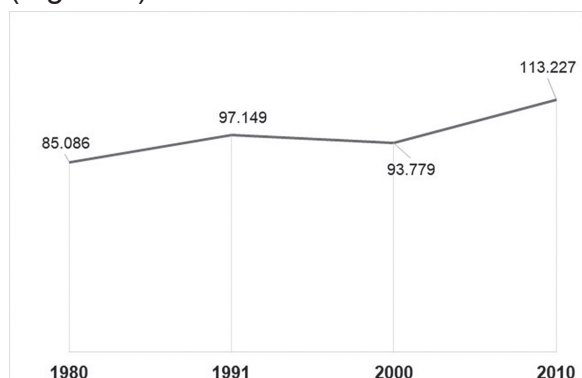


Figura 1. Crescimento populacional do município de Bragança/PA nas últimas décadas.

Fonte: IBGE, 2010.

As consequências deste crescimento demográfico podem ser observadas nas diversas ocupações desordenadas nas zonas de expansão da cidade.

Neste particular, é importante observar também que as desigualdades sociais também apresentam índices preocupantes. Por meio de dados extraídos do censo demográficos de 2010 do IBGE, observamos uma evolução das desigualdades, sobretudo de renda, descrita através do Índice de Gini², que ficou em 0,58, com uma renda *per capita* de aproximadamente R\$ 311,97. O Índice de Desenvolvimento Humano do município foi de 0,600, o que de acordo com a classificação da ONU³ é médio (ATLAS BRASIL, 2016).

1 De acordo com a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a partir de características demográficas, os municípios considerados de médio porte (100 mil a 500 mil habitantes), são os que a população mais cresceu nas últimas décadas (BRASIL, 2010 Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1294#notas-tabela> Acesso em: 15 de agosto de 2019).

2 O Índice de Gini, é o instrumento que mensura o grau de concentração de renda por extratos da sociedade, apontando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Quanto mais perto de 1, maior a concentração de renda em um país (HOFFMANN, 1979).

3 Organização das Nações Unidas, organização internacional formada por países que se reuniram voluntariamente para trabalhar pela paz e o desenvolvimento mundiais (ONU, 2019. Disponível em: <http://www.onu.org.br/>. Acesso em: 25 de julho de 2019).

O LUGAR

O lugar⁴ desta nossa investigação geográfica é o bairro do Cereja, um dos mais tradicionais da cidade de Bragança, localizado a 01° 03' 48" S e 46° 46' 20" O. De acordo com dados do último censo do IBGE, de 2010, vivem e se relacionam socialmente com outras dimensões espaciais da cidade cerca de 2.086 habitantes, sendo sua maioria mulheres.

Como destacou Massey (2000), os lugares são formados a partir de processos, e se estabelecem de uma variedade bem peculiar de relações sociais, que se entrelaçam num *locus* particular de constante dinâmica.

Estes processos proporcionam, de certo modo, uma articulação do local com o global, como demonstra Carlos (2007) na busca de uma definição conceitual para o lugar:

“O lugar é a base da reprodução da vida [...], no lugar se vive, se realiza o cotidiano e é aí que ganha expressão o mundial. O mundial que existe no local, redefine seu conteúdo, sem, todavia, anularem-se as particularidades” (CARLOS, 2007a, p.17).

O bairro do Cereja, lugar em questão, goza de uma centralidade estratégica. Neste particular, cabe um breve parêntese. Tourinho (2006) ressalta que a centralidade deixou de ser um atributo exclusivo do centro da cidade.

Característica observada no *locus* da pesquisa, onde há uma concentração de estabelecimentos comerciais que contribuem com a circulação de bens e mercadorias, não só para o bairro, mas para os demais bairros adjacentes. Além de estar próximo de serviços essenciais como hospitais, bancos e outros aparelhos urbanos.

4 Lugar para fins de compreensão neste artigo é entendido como: “o espaço passível de ser sentido, pensado, apropriado e vivido através do corpo” (CARLOS, 2007a. p.17).

Por mais ambíguas que sejam as discussões conceituais de centro e centralidade para geografia urbana, pode-se afirmar que o bairro encontra características peculiares, como as destacadas por Tourinho (2006), que o torna populoso e atrativo:

“Assim, na atualidade, podemos falar da existência de áreas urbanas de intensa atividade comercial, financeira ou empresarial, ou ainda mistas, que concentram polpudos investimentos privados e públicos, onde a população se concentra para trabalhar ou comprar, ou ainda se divertir” (TOURINHO, 2006, p. 289).

No bairro do Cereja, com todas as suas singularidades, está a área de ocupação denominada *Invasão do Cereja*, o *locus* desta pesquisa, e que foi assim batizada por sua localização às margens do rio Cereja. É importante destacar que este rio percorre parte significativa da cidade de Bragança, sendo um importante afluente do rio Caeté. Ressalte-se que o bairro dá nome ao rio e não o contrário, já que o verdadeiro nome do curso d'água é “rio Grande”, mas recebe diversas denominações ao atravessar a cidade; destas alcunhas, o Cereja é a mais famosa, e é tão popular que confunde as pessoas sobre o seu verdadeiro nome (ROSÁRIO, 2000).

A área de ocupação “*Invasão do Cereja*” fica próxima à antiga zona de captação de água da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) e concentra aproximadamente 130 casas autoconstruídas, a maioria de madeira, com ruas estreitas e sem saneamento mínimo (Figura 2 e 3).



Figura 2. Ruas da área de ocupação “*Invasão do Cereja*” em dois momentos 2014 (a cima) e 2019 (a baixo).



Figura 3. Ruas da área de ocupação “*Invasão do Cereja*” em dois momentos 2014 (a cima) e 2019 (a baixo).

Dentre as múltiplas faces da exclusão social e luta por direitos humanos, a situação de precariedade de suas moradias é um reflexo claro destes processos que transcende as fronteiras bragantinas:

“Tal processo segue uma tendência brasileira no que tange ao padrão de ocupação de assentamentos precários, a partir da qual os pobres urbanos estariam fixados, geralmente em terras públicas, desvalorizadas, inadequadas, de fragilidade/proteção ambiental” (LEÃO, 2017, p. 6).

Por isso outro elemento importante nos processos supracitados, o qual não pode ficar de fora de nossas análises, é o fator fisiográfico, visto como determinante para a divisão social do espaço urbano (NEGRI, 2010).

Vê-se, desse modo, que os países em desenvolvimento, imersos em crise habitacional instaurada, sobretudo no pós-guerra, são os que têm o problema mais aprofundado, como discorre Lefebvre (2001) ao debater o direito à cidade.

Frente às peculiaridades das cidades de porte médio amazônicas, os debates do presente estudo tornam-se ainda mais oportunos.

Neste sentido, o presente artigo tece algumas considerações importantes que nos levam a refletir sobre os problemas cotidianos enfrentados pelos moradores da área de ocupação “*Invasão do Cereja*”. Analisá-los a partir da ótica destes moradores é nosso propósito principal.

Para fins de análise, serão utilizadas, também, as dimensões simbólicas de satisfação e percepção do espaço onde vivem, incluindo o conjunto de mudanças socioeconômicas, ambientais e estruturais ocorridas neste espaço na última década e relacionando-as com uma conjuntura global de crescimento urbano de cidades de pequeno e médio porte.

É nesta perspectiva que tais discussões são apresentadas de maneira peculiar em nossa reflexão geográfica.

Em que pesem as tensões e as complexas relações de forças entre os diferentes agentes sociais envolvidos, emergem as mudanças de postura do estado sobre a segregação socioespacial a partir de pressões sociais que demandam condições de moradia, forçando o estado a “resolver”.

Por isso, muitas vezes sem sucesso, a execução de políticas habitacionais é pautada em uma lógica diferente da perspectiva dos moradores, como exposto por Henry Lefebvre (2001), onde o conceito de *habitat* é levado na sua forma mais burocracia possível, reduzindo desta forma o habitar para *habitat*⁵.

Outras relações ganharam mais contornos, como os estudos da professora Ana Fani (2007b), ao trazer para o centro do debate as lutas em torno das apropriações diferenciadas do espaço urbano na atualidade:

“Refere-se a modos de apropriação que constroem o ser humano e criam a identidade que se realiza pela mediação do outro. Identidade que está construída a partir da escala do habitar sustentando a construção/estabelecimento da memória” (CARLOS, 2007b, p. 54)

PERCURSOS METODOLÓGICOS

A trajetória metodológica da presente investigação geográfica foi construída por meio de pesquisas qualitativas, seguindo os preceitos propostos por Poupard *et al.* (2008), compreendendo-a como “um espaço de práticas relativamente diversificadas e múltiplas”, voltadas para o estudo de problemas sociais.

Este método nos proporcionou um refinamento analítico mais adequado das informações colhidas junto aos seus moradores da área.

A pesquisa foi constituída basicamente de três fases, a saber:

5 É compreendido neste contexto com o lugar onde os organismos e as comunidades vivem” (ODUM; BARRET, 2006).

levantamento bibliográfico para a fundamentação teórico-metodológica, que perdurou por todo o estudo. Visitas *in loco* à área com intuito exploratório. E, por fim, a realização de entrevistas junto aos moradores da área de ocupação “Invasão do Cereja”.

Seguindo os postulados de Deslauriers e Kérisit (2008), as incursões exploratórias foram realizadas na área durante os meses de janeiro de 2013 e janeiro de 2014, objetivando um delineamento inicial da pesquisa. Neste período, foram levantadas informações preliminares do lugar, como: número de domicílios, identificação de lideranças comunitárias, moradores mais antigos, bem como registros fotográficos da situação real da área de ocupação. Além de estabelecer uma relação de confiança com os moradores.

É preciso considerar que as reflexões realizadas doravante ressoam em boa medida nas observações precedentes, já que Deslauriers e Kérisit (2008, p. 130), sugerem fazê-las como forma analítica a fim de evitar e/ou minimizar insucessos:

“Uma pesquisa exploratória possibilita familiarizar-se com as pessoas e suas preocupações. Ela também pode servir para determinar os impasses e os bloqueios, capazes de entrar um projeto de pesquisa em grande escala”

Após análises e reflexões das observações iniciais, deu-se em entre os meses de fevereiro e junho de 2014 a realização de entrevistas com os moradores. Poupart *et al.* (2008, p. 223), argumenta que:

“para justificar o uso de entrevista de tipo qualitativo, concerne à eficácia deste método, quando se trata de dar conta do ponto de vista dos atores”

Com intuito de compreender se a situação ganhara outros contornos

após três anos, em setembro de 2017 mais duas incursões exploratórias foram realizadas na área, a fim de acompanhar a situação, e outras 6 entrevistas foram realizadas com moradores que outrora contribuíram com a pesquisa.

Usamos um questionário semiestruturado, por acreditar que este nos permitiu uma maior fluidez no diálogo, como também liberdade para expor as opiniões e informações do entrevistado.

Este questionário continha indagações que abordaram desde tempo de moradia na área, mudanças percebidas ao longo do tempo, os principais problemas enfrentados por eles, as intervenções do poder público para melhorar as condições de moradia na área, as suas perspectivas de melhorias nas condições de moradia, violência, como também a satisfação em morar na área de ocupação “Invasão do Cereja”.

O referido questionário foi aplicado junto a um total de 40 moradores escolhidos aleatoriamente, após a fase inicial da pesquisa.

Vale ressaltar que nossas reflexões partem, também, de uma análise transversal⁶ dos dados coletados, já que outros pormenores só quem os viveu poderia relatar com tantas minúcias, por isso cabe ao pesquisador estar atento ao que foi dito e como foi dito. Por isso, parte das entrevistas foi transcrita, respeitando, inclusive, a estrutura linguística do discurso.

Por fim, os dados foram analisados separadamente e agrupados por similaridade das informações, objetivadas para melhor interpretação.

A INVASÃO DO CEREJA CONECTADA COM O MUNDO GLOBALIZADO

O crescimento urbano em curso nos dias atuais, sobretudo nos países

6 Em uma análise transversal as entrevistas são recortadas em redor de cada tema-objeto, quer dizer, “tudo o que foi afirmado acerca de cada objeto preciso no decorrer da entrevista, foi transcrito na sua totalidade, seja qual for o momento em que a afirmação tenha tido lugar” (BARDIN, 1977).

em desenvolvimento, é impulsionado, majoritariamente, por ideais neoliberais, fortemente ligados aos detentores do capital, que ampliam cada vez mais as desigualdades (LEFEBVRE, 2001; YOUNG; FUSCO, 2006; HARVEY, 2014).

Esta ampliação das formas hegemônicas de reprodução do capital é vista nos delineamentos dos rearranjos imbricados nos processos de urbanização:

“se a urbanização é tão crucial para história da acumulação do capital, e se as forças do capital e seus inumeráveis aliados devem mobilizar-se sem descanso para revolucionar a vida urbana, então uma luta de classe de algum tipo, não importa se explicitamente reconhecida com tal, está inevitavelmente envolvida” (HARVEY, 2014.p. 209)

Este embate de classe é evidenciado na “*Invasão do Cereja*”, espaço habitado há mais de 30 anos por trabalhadores e trabalhadoras pobres, oriundos de diversas localidades do município de Bragança, de cidades circunvizinhas e do nordeste brasileiro.

Em circunstâncias completamente diferentes do habitar rural e/ou praiano deixado por eles, agora seu espaço na cidade se caracteriza, principalmente, pela alta densidade de pessoas e casas, muitas delas em forma de palafita, localizadas em áreas alagadas às margens do rio Cereja, espaço que Trindade-Júnior (1999) denomina de área de baixada⁷.

Para além do fator fisiográfico, esta dinâmica de segregação socioespacial é composta de outros elementos concretos por onde incorrem nossas análises. A renda dos moradores, do tipo de ocupação e do grau de educação formal dos sujeitos que compõem nosso estudo são elementos fundamentais para nos ajudar a compreender os problemas por eles enfrentados cotidianamente.

7 Espaços sem infraestrutura e de péssima qualidade ambiental, as chamadas áreas de baixadas (TRINDADE-JÚNIOR, 1999, p.42).

A grande maioria dos moradores ouvidos na pesquisa foram as mulheres (62,5 %), com média etária de 33 anos e com baixo grau de escolaridade formal, o que as leva a ocupar postos de trabalho⁸ com menores remunerações.

Esta segregação socioespacial, em suma, significa ter oportunidades desiguais em nível social, educacional e consequentemente de renda. Podendo se estender para mais além:

“A segregação socioespacial age diretamente nas possibilidades de exercício da cidadania, com efeito, as desigualdades existentes refletem-se no acesso às políticas públicas, em razão de sua localização espacial, da renda monetária e o bem-estar social” (NEGRI, 2010, p.147).

Ao observar a área de estudo, de imediato é possível concluir que o bem-estar (condição de satisfação física, espiritual ou psicológica), não é algo factível, nem relativo.

A precariedade em que estão imersos seus moradores, agravada pelo histórico de intervenções nas margens do Cereja e no próprio curso d’água, tem causado o assoreamento e bloqueio, devido aos resíduos sólidos, resultando em alagamentos cíclicos no período chuvoso. Também a utilização do rio como esgoto é um fator que contribui com nossas conclusões.

O crescimento exponencial da população de Bragança nas últimas décadas⁹ aconteceu também por meio da exclusão social e segregação socioespacial.

De certo modo, este fenômeno se encontra diretamente ou implícito nas narrativas dos moradores da área

8 A maioria dos moradores ouvidos nesta pesquisa (cerca de 50%) atuam no mercado informal, exercendo funções como pintores, pedreiros, mecânico ou pescador. Um montante de 20% da amostra, são servidores públicos ou trabalham com carteira assinada, enquanto que 27% encontravam-se desempregados na época da última incursão, em setembro de 2017.

9 Ver Figura 1.

de ocupação “*Invasão do Cereja*”. Principalmente quanto ao sentimento de exclusão pelo poder público. Ao discorrerem sobre o perigo eminente de terem suas casas invadidas pelo o avanço do rio no período chuvoso, eles apontam as enchentes como o principal problema que enfrentam e destacam a omissão do poder público para o agravamento. Sem associação direta com a falta de saneamento básico, ela é posta em segundo plano na lista de prioridades destes moradores.

É importante frisar que, em outras pesquisas que enfocam a temática em cidades amazônicas, como a conduzida por Tavares (2008), aglomerados habitacionais próximos de rios são vulneráveis às enchentes cíclicas, que trazem consigo outros problemas: a perda de bens materiais, proliferação de doenças, acúmulo de lixo, pessoas desabrigadas e, em casos mais graves, até morte de moradores.

Situações vivenciadas na área de ocupação “*Invasão do Cereja*”, talvez por este fator: as enchentes são muito vivas em suas recordações e em razão disso são postas por eles como o principal problema e de caráter prioritário para resolução.

Nas incursões realizadas na área, constatamos o acúmulo de lixo domiciliar próximo às residências, aguardando a coleta periódica da prefeitura municipal. Em período chuvoso¹⁰, estas pilhas de lixo são fontes potenciais para facilitar a proliferação de doenças, como (as mais comuns relatadas): *Tinea corporis*, *Tinea capilar*, *Pitiríase versicolor* e verminoses, observadas *in loco*, sobretudo entre as crianças.

10 De acordo com os dados pluviométricos fornecidos pela estação meteorológica de Tracuateua-PA, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o período chuvoso ocorre entre os meses de dezembro e julho; o período seco (menos chuvoso), nos demais meses do ano. Os índices pluviométricos apresentam um ciclo anual bem característico, com média máxima de 501,9 mm³, no mês de março, e mínima de 4,7 mm³, no mês de outubro.

Em meio a estes processos concretos de exclusão social e segregação socioespacial no qual estão submergidos, agrava-se a especulação imobiliária, que, além de elevar os preços dos aluguéis, contribui para gerar uma espécie de “periferização de áreas centrais”, o que Alves (2011) destacou ao tratar a segregação socioespacial em São Paulo:

Esta associação, periferia-pobreza, generaliza-se a ponto de alguns sociólogos falarem em periferização das áreas centrais, ao apreenderem o aumento da população de baixa renda em áreas centrais, vivendo em cortiços ou sub-habitações, ou mesmo pelo aumento de moradores de rua nessa região (ALVES, 2011, p. 36)

É importante destacar, fora do horizonte amazônico, que no Brasil, de modo geral, cerca de 50% da população vivem em áreas de periféricas¹¹, e estas crescem cada vez mais rápido que as áreas ricas, fruto do aumento das desigualdades sociais, deixando as elites cada vez mais isoladas em meio a um mar de pobreza (FERREIRA, 2000). Esta dinâmica tem construído o que Alves (2011) denomina de “espaços onde a autoss segregação está presente”.

Em tese, pode-se afirmar sobre a configuração da maioria das grandes cidades dos países em desenvolvimento: a classe com maior poder aquisitivo encontra-se ocupando as áreas geralmente com aporte de políticas públicas e infraestrutura, como bairros centrais e/ou condomínios fechados de alto padrão (ALVES, 2011). Algo que parece uma “estratégia global”, “um novo estilo” como se refere Lefebvre (2001).

Enquanto a classe de menor poder aquisitivo fica restrita às regiões periféricas,

11 Compreende-se *Periferia* neste estudo, como áreas onde predominam loteamentos irregulares, de dimensões pequenas, desprovidos de quase todos os tipos de equipamentos sociais (hospitais, escolas, creches) e de infraestrutura (pavimentação, água encanada, energia elétrica), ocupadas predominantemente por populações de baixa renda (*adaptado* de ALVES, 2011).

sofrendo com as mais diversas carências sociais inerentes a estes processos.

Aspectos como os supracitados são componentes diários na dinâmica das cidades, e vêm se configurando também nas cidades de médio porte¹².

Tudo isso contribui para acentuar ainda mais as lutas de classe nas quais versa Harvey (2014), coadjuvando, por vezes, para emergir movimento de massas que podem ser vistos por quase todo o mundo¹³.

De alguma maneira, essas contradições dão respaldo à continuidade de reprodução das desigualdades socioespaciais arraigadas no sistema capitalista (ALVES, 2017).

Neste argumento, contudo, é importante compreendermos que há muito mais coisas que determinam a existência das pessoas no espaço do que simplesmente o capital (MASSEY, 2000). O espaço é construído em função de um tempo e de uma lógica que impõe comportamentos e modos de uso (CARLOS, 2007a).

Esta construção histórica do espaço de moradia é vista aqui como um lugar de boa localização, imbricada no imaginário de seus moradores, que se deslocam diariamente aos locais de trabalho e aos serviços urbanos como: a feira livre, os mercados, os bancos e outros aparelhos urbanos.

A análise destes aspectos contribui para a compreensão de dimensões mais simbólicas do lugar, de percepção do espaço onde se vive, de “real e concreto” (CARLOS, 2007a, b).

Como destaca o relato de um dos moradores que contribuiu com a nossa

pesquisa: “gosto de morar aqui. A gente se apegar, né? É perto de tudo, é bem friozinho à noite”.

Mesmo reconhecendo que há necessidade de melhorias em diversos aspectos estruturais na área, quando indagados sobre suas pretensões em mudar da área, mesmo com todas as adversidades já citadas, mais da metade dos entrevistados não manifestou nenhum interesse em sair do lugar onde reside. Mas, sim, do lugar mudar, melhorar.

Em última estância, alimentam a esperança que, em algum momento, o poder público tomará medidas para viabilizar melhorias e até resolver os principais problemas da área.

Por mais controverso que pareça, estes moradores compreendem que isso não é uma decisão puramente técnica, é sobretudo uma decisão política.

Desta forma, vivem alimentando fortes relações de identificação com o lugar:

“É evidente que o lugar se define, inicialmente, como a identidade histórica que liga o homem ao local onde se processa a vida, mas cada vez mais a “situação” se vê influenciada, determinada, ou mesmo ameaçada, pelas relações do lugar com um espaço mais amplo” (CARLOS, 2007a, p. 21)

É nesta perspectiva simbólica de identidade com o lugar onde estes moradores vivem (em média há quase 11 anos), mesmo que em um ambiente urbano precarizado, que se estabelecem vários sentidos para suas relações sociais:

“Assim a análise do lugar envolve a ideia de uma construção, tecida por relações sociais que se realizam no plano do vivido, o que garante a constituição de uma rede de significados e sentidos que são tecidos pela história e cultura civilizatória que produz a identidade do homem - lugar que no plano do vivido vincula-se ao conhecido – reconhecido” (CARLOS, 2007a, p. 22).

12 Na cidade de Bragança/PA há empreendimentos que destoam do padrão local e se equiparam aos investimentos de porte médio desta modalidade no setor imobiliário. Vale ressaltar que suas unidades estão esgotadas, mesmo em meio à atual crise econômica.

13 O Movimento dos Trabalhadores Sem Teto (MTST). Um movimento social que organiza trabalhadores urbanos a partir do local em que vivem: os bairros periféricos. Em suas ideias, enfatiza: “não é e nem nunca foi uma escolha dos trabalhadores morar nas periferias; ao contrário: o modelo de cidade capitalista é que joga os mais pobres em regiões cada vez mais distantes”. Disponível em: <https://mtst.org/quem-somos/>. Acesso em: 01 de novembro de 2019).

No entanto, ao contrário dos que normatizam o precário, o que implicitamente parece ser a concepção hegemônica entre os sujeitos desta pesquisa, há aqueles que vislumbram condições melhores de vida (menos de 20% dos moradores pesquisados), e almejam mudanças de lugar.

Contudo, suas aspirações esbarram nas condições financeiras que os impossibilitam de migrarem para lugares com condições melhores de moradia. Restando apenas resistirem, no tempo e neste espaço.

Empiricamente orientada pelo tempo, as mudanças ocorridas no lugar ao longo tempo foram importantes para que eles percebessem as transformações ocorridas no meio e suas implicações (alguns moradores vivem ali há 30 anos).

Mais importante ainda é que as pessoas deixam transparecer preocupação, tristeza, e até saudosismo em seus relatos: “cada ano que passa o rio fica mais aterrado, por causa do lixo e fica mais seco. Mas as enchentes aumentaram, porque a água fica presa.”

Sendo, em determinado momento indagados acerca de iniciativas do poder público no lugar, a maioria foi taxativa ao afirmar não conhecer nenhuma ação efetiva do poder público que melhorasse significativamente a vida dos moradores.

Contudo, uma parcela menor dos entrevistados relatou que a única ação palpável por parte do poder público municipal são as limpezas periódicas no percurso do rio Cereja, que visam a minimizar os impactos das enchentes.

Alguns relataram ouvir informalmente que há em curso um planejamento para remanejamento dos moradores para outra área mais apropriada. Porém, não foi possível constatar a veracidade da informação, haja vista que a pesquisa não ouviu nenhum agente público, pois nosso enfoque foi apenas a visão dos moradores.

A principal ação da Prefeitura Municipal de Bragança na área é a coleta

periódica de lixo, que por si só já contribui bastante para a redução das infecções.

Interessante notar que os moradores cobram por medidas do poder público, mas eles mesmos parecem não ter uma opinião concisa quanto ao que pode ser feito para que as condições de vida na área sejam de fato melhoradas.

Imersos em suas contradições, percebemos que nesta dicotomia de viver e sobreviver há interesses individuais e falta de informação, o que dificulta a luta coletiva por melhores condições de moradia e de bem-estar.

À GUIA DE CONCLUSÃO

Propiciar canais que possam ajudar a fluir os debates sobre segregação socioespacial em cidades de médio porte na Amazônia requer, antes de tudo, uma análise de múltiplos fatores estruturantes da sociedade (econômico, político e cultural). Além de relacioná-los com vários outros tipos de elementos geradores de segregações, tanto nacionais como globais (raça, etnia, religião, idade, sexo, situação civil, escolaridade, classes e o socioeconômico).

Neste particular, é preciso considerar que a área de ocupação “*Invasão do Cereja*” é uma das tantas áreas de ocupações “*espontâneas*” que têm se estabelecido na cidade de Bragança nas últimas décadas.

Assim como outros aglomerados populacionais formados de pessoas eminentemente pobres, tem como princípio formador o crescimento populacional e o aumento das desigualdades sociais, aliados ao déficit habitacional do país, que tem aumentando de forma exponencial¹⁴,

14 Em 2007, o déficit habitacional no Brasil somava 5,855 milhões de domicílios, o equivalente a 10,4% do total de domicílios particulares permanentes e improvisados. Em 2014, esse número se elevou para 6,068 milhões de moradias, mas em termos relativos passou a representar 9,0% dos domicílios, revelando uma pequena melhora no indicador. A concentração do déficit nas áreas urbanas apresentou aumento no período analisado, sendo que, em 2007, 82,5% do total do déficit estavam localizados nas áreas urbanas e, em 2014, a taxa aumentou para 87,6%. (VIANA *et al.*, 2018, p. 3).

mesmo com os investimentos em políticas públicas¹⁵ nos últimos anos.

O processo de segregação socioespacial apresentado neste estudo contribui para o cerceamento do exercício da cidadania e do bem-estar social dos seus moradores. Vivendo em condições precárias, sob constantes ameaças de novas enchentes ao longo do período chuvoso, coabitam com mazelas que vão além das perdas de bens materiais e que de certo modo, impossibilitam o acesso a uma série de políticas públicas¹⁶ que poderiam garantir melhores condições de vida.

Em meio às múltiplas faces da exclusão social e de luta por direitos humanos, persiste implicitamente aqui, o que Milton Santos (2009) chama de: “naturalização da pobreza”. Processo politicamente produzido e constantemente alimentado pelas formas hegemônicas de reprodução do capital (êxodo rural, especulação imobiliária, precarização do trabalho).

Por conseguinte, o lugar, por mais precário que seja, em suas ações cotidianas, não deixa de ser o *locus* formador das ações sociais, dos conflitos e da insurgência pelo “direito à cidade” como exposto por Carlos (2007a).

Neste sentido, os resultados obtidos neste estudo nos possibilitam, também, fazer outras leituras da geografia humana da cidade de Bragança: a partir da reflexão de suas desigualdades sociais seculares e da (*in*)capacidade técnica de seus agentes públicos em ordenar minimamente o seu crescimento.

Premissas que deveriam ganhar mais notoriedade na agenda dos tomadores de decisão. Haja vista que proporcionar melhorias para a população, de modo geral, não é uma decisão

meramente técnica, é, acima de tudo, uma decisão política. Em suma, algo difícil.

Já que no Brasil, desde 2016, elaborar/implantar políticas para área social não tem sido a tônica do governo central. Pelo contrário, mesmo com índices alarmantes da desigualdade e pobreza, encontra-se em curso uma agenda ultraliberal que tem objetivos claros de reduzir ao máximo as ações do estado nestas áreas, a exemplo da Emenda Constitucional EC-55/2016 (que congelou os investimentos em áreas sociais por 20 anos) e a EC-06/2019 (que modifica o sistema de previdência social). Ações consideradas por analistas e estudiosos como potências propulsoras de desigualdades sociais.

As consequências destas ações já podem ser notadas: houve um aumento da extrema desigualdade social, visualizada, também, pelo aumento do Índice de Gini que em 2016 era de 0,537, chegando a 0,545 em 2018. (BRASIL, 2019)¹⁷.

Além do retorno do Brasil ao mapa mundial da fome¹⁸, a volta de endemias consideradas já erradicadas no país (sarampo), o aumento das taxas de mortalidade infantil, a precarização do trabalho e o aumento do desemprego¹⁹.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. A. A segregação socioespacial na metrópole paulista. *GEOUSP: Espaço e Tempo (Online)*, n. 29, p. 33-42, 2011.

_____. Privação, justiça espacial e o direito à cidade. In: CARLOS, A. F. A.; ALVES, G.; PADUA, R. F. (Orgs). *Justiça espacial e o direito à cidade*. São Paulo: Contexto, 2017, p. 167-178.

15 O Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), é um programa de habitação do governo federal criado em 2009 com objetivo de subsidiar a aquisição de casas e/ou apartamentos; os beneficiários do programa seguem uma regra de acordo com critérios de renda familiar (LOUREIRO; MACÁRIO; GUERRA, 2013).

16 Sobretudo, o referente a crédito habitacional e saneamento básico.

17 (IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.anfip.org.br/geral/aumenta-desigualdade-social-no-pais-revela-pesquisa-do-ibge/> Acesso em: 01 de novembro de 2019).

18 (FAO, 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/fao-fome-aumenta-no-mundo-e-afeta-821-milhoes-de-pessoas/> Acesso em: 02 de novembro de 2019).

19 2018: um ano que deixou marcas indeléveis na sociedade brasileira. (SOUTO, 2018).

ATLAS BRASIL Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. *Perfil do Município de Bragança Pará 2016*. Disponível in: atlasbrasil.org.br/2016/perfil_print/Bragança_PA. Acesso em: 25 de julho de 2017.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Censo Demográfico 2010*. Brasília-DF, 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1294#notas-tabela> Acesso em: 15 de agosto de 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Estatísticas Sociais* Brasília-DF, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1294#notas-tabela> Acesso em: 15 de agosto de 2019.

_____. Ministério da Pesca e da Aquicultura - MPA. *Boletim Estatístico 2010*. Brasília, 2012. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/191/Boletim%2520MPA%25202011FINAL3%5B1%5D.pdf?sequence=1>. Acesso em: 01 de setembro de 2019.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Editora Lisboa: edições, v. 70, 1977, 225p.

CARLOS, A. F. A. Diferenciação socioespacial. *Revista Cidades*, v. 4, n. 6, 2007b.

_____. *O lugar no/do mundo*. São Paulo: FFLCH, 2007a, 85p.

CRUZ, E. *A Estrada de Ferro de Bragança: vida social, econômica e política*. Belém: SPVEA, 1955, 161p.

DESLAURIERS, J. P. & KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, J.; DESLAURIERS, J. P.; GROULX, L. H.; LAPERRIERE, A.; MAYER, R., & PIRES, A (Orgs). *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*, v. 2, p. 127-53, 2008.

FAO, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2018. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria*. Roma: ONU/FAO, 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/fao-fome-aumenta-no-mundo-e-afeta-821-milhoes-de-pessoas/>. Acesso em: 02 de novembro de 2019.

FERREIRA, J. S. W. Globalização e urbanização subdesenvolvida. *São Paulo em perspectiva*, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 10-20, 2000.

HARVEY, D. *Cidades Rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana*. São Paulo: Martins Fontes, 2014, 296p.

HOFFMANN, R. Estimção da desigualdade dentro de estratos no cálculo do índice de Gini e da redundância. *Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE/IPEA)*, n. 9, v. 3. p. 719-788, 1979.

LEANDRO, L. M. L.; SILVA, F. C. A estrada de ferro de Bragança e a colonização da zona bragantina no estado do Pará. *Novos Cadernos NAEA*, v. 15, n. 2, 2013.

LEÃO, M, B. M. S. Paisagem ribeirinha nas baixadas de Belém/PA: usos e apropriações na bacia da Estrada Nova. *Anais ENANPUR*, São Paulo. v. 17, n. 1, p. 1-19, 2017.

LEFEBVRE, H. *O direito à cidade*. 5º ed. São Paulo: Centauro, 2001, 146p.

LOUREIRO, M. R.; MACÁRIO, V.; GUERRA, P. Democracia, arenas decisórias e políticas públicas: o Programa Minha Casa Minha Vida. *Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)*, p. 1-33, 2013.

MASSEY, D. Um sentido global do lugar. In: ARANTES, A. A. (Org). *O espaço da*

diferença, São Paulo: Papirus, 2000, p.176-185.

NEGRI, S. M. Segregação sócio-espacial: alguns conceitos e análises. *Coletâneas do nosso tempo*, v. 8, n. 08, 2010.

ODUM, E. & BARRET, G. *Fundamentos de ecologia*. 1º ed. Boston, EUA: Cengage Learning, 2006, 632p.

OLIVEIRA, J. R. G. *De Vila Cuera a Bragança*. Bragança: Ascubra, 2008.

PENTEADO, A. R. *Problemas de colonização e de uso da terra na região Bragantina do Estado do Pará*. Vol. I. Belém: UFPA, Junta de Investigações do Ultramar, 1968, 197p.

POUPART, J. A entrevista de tipo qualitativo: considerações epistemológicas, teóricas e metodológicas. In: POUPART, J.; DESLAURIERS, J. P.; GROULX, L. H.; LAPERRIERE, A.; MAYER, R., & PIRES, A. (Orgs). *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*, v. 2, p. 215-253, 2008.

ROSÁRIO, U. *Saga do Caeté: Folclore, História, Etnografia e Jornalismo na Cultura Amazônica da Marujada, Zona Bragantina, Pará*. Belém: CEJUP, 2000, 234p.

SANTOS, M. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 18ª. Ed. Rio de Janeiro: Record, 2009. 176p.

SOUTO, L. R. F. 2018: um ano que deixou marcas indeléveis na sociedade brasileira. *Revista Saúde Debate*, v. 42, n. 119, p. 795-798, 2018.

TAVARES, J. P. N. Enchentes repentinas na cidade de Belém-PA: condições climáticas associadas e impactos sociais no ano de 1987. *Caminhos de Geografia*, v. 9, nº 28, p. 1-6, 2008.

TOURINHO, A. O. Centro e centralidade uma questão recente. In: CARLOS, A. F. A & OLIVEIRA, A. U (Orgs): *Geografias das metrópoles*, São Paulo: Contexto, 2006, p. 277-300.

TRINDADE-JÚNIOR, S. C. Assentamentos urbanos e reestruturação metropolitana: o caso de Belém. *GEOUSP: Espaço e Tempo (Online)*, n. 4, p. 39-52, 1999.

VIANA, R. M.; MIRANDA R. A.; AGUILAR, C. C.; FRANCO, M. P. V.; MARILAC-SOUZA, L., & FARIA, J. S. Carências habitacionais no Brasil e na América Latina: o papel do ônus excessivo com aluguel urbano. *Anais do XXI Encontro Nacional de Estudos Populacionais*: Poços de Caldas-MG, p. 1-22, 2018.

YOUNG, A. F.; FUSCO, W. Espaços de Vulnerabilidade Socioambiental para a População da Baixada Santista: identificação e análise das áreas críticas. *Anais do XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, Caxambu. Caxambu: ABEP, p. 1-14, 2006.

Panorama nutricional das pisciculturas instaladas no entorno de Santarém – PA

Nutritional panorama of piscicultures installed in the surroundings of Santarém - PA

Anna Paula Costa Scherer

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Aquicultura no convênio Universidade Nilton Lins e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (MCTI/INPA). **Endereço:** Avenida Professor Nilton Lins, no 3259, Parque das Laranjeiras, CEP 69058-030 Manaus, AM, Brasil. **E-mail:** annapaula_scherer@hotmail.com

Marcos José de Freitas Lima

Graduando no Bacharelado em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia das Águas.

Esaú Aguiar Carvalho

Professor Adjunto IV da Universidade Federal do Ceará. Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas.

Tony Marcos Porto Braga

Professor Adjunto III da Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil. Doutorado em Biologia (Ecologia) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Brasil.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento sobre o manejo alimentar empregado pelos piscicultores que atuam na região de Santarém-PA, com o intuito de diagnosticar o tipo de dieta fornecida aos seus plantéis e determinar sua adequabilidade. Os dados foram coletados por meio de entrevistas e com o uso de questionários padronizados contendo questões referentes às vertentes social, econômica e de produção. Foram entrevistados trinta e um (31) piscicultores e os resultados revelaram que 47% dos entrevistados possuíam baixo nível de escolaridade. Quanto ao tipo de alimento fornecido, 72,2% afirmaram usar ração e subprodutos agrícolas na alimentação de seus animais. Sessenta e um por cento (61%) dos entrevistados disseram ter obtido um desenvolvimento satisfatório do plantel com relação à alimentação empregada. Na alimentação dos plantéis da região, grande parte dos piscicultores ainda lança mão de alimentos de fontes diversas, sendo essa condicionante derivada do baixo grau de instrução e poder econômico dos piscicultores para investimentos e à ausência de assistência técnica.

Palavras-chave: Piscicultura. Alimentação de peixes. Diagnóstico Nutricional.

ABSTRACT

The objective of this work was to make a survey about the food management used by the fish farmers who work in the region of Santarém-PA, in order to diagnose the type of diet provided to their plantels and determine their suitability. Data were collected through interviews and using standardized questionnaires containing questions related to social, economic and production aspects. Thirty-one (31) Fish growers were interviewed and the results revealed that 47% of the fish growers had a low level of schooling. As for the type of food provided, 72.2% reported using feed and agricultural by-products in the feeding of their animals. Sixty-one percent (61%) of the interviewees said they had presented a satisfactory development of the plantels in relation to the food used. In the feeding of the region's plantels, many fish farmers still use food from different sources, and this condition derives from the low level of education and economic power of the fish farmers for investments and the absence of technical assistance.

Keywords: Fish farming. Food nutrition. Nutritional Diagnosis.

INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma atividade muito antiga que evoluiu paralelamente ao desenvolvimento da humanidade. Silva (2010) afirma que o processo de criação de organismos aquáticos surgiu na China, onde se desenvolveu com o consorciamento entre peixes e outros animais.

O aumento da população mundial tornou a aquicultura uma das principais atividades de produção para a obtenção de proteína de origem animal (CORRÊA *et al.*, 2008). Esta atividade encontra-se em plena expansão no mundo, apresentando-se também em crescimento no cenário agroindustrial brasileiro, registrando, no período entre 2013 e 2016, aumento em volume de aproximadamente 18% (IBGE, 2017).

Das atividades aquícolas, segundo essa mesma fonte, a piscicultura é a que mais cresceu nesse período, com aumento em volume de 22,6% e impulsionando a produção de rações para peixes, a qual apresentou crescimento da ordem de 11%, entre 2014 e 2015. Já para 2017 a produção de ração teve um crescimento da ordem de 3,5% e em 2018 esse crescimento foi de 4% devido ao acentuado crescimento da atividade nas regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste (SINDIRAÇÕES, 2018).

O Brasil tem uma das maiores reservas hídricas do mundo, com um potencial natural de 13% da água doce do planeta, assim como uma costa marítima com 8,4mil km para exploração aquícola e uma grande variedade de espécies piscícolas a serem exploradas (CYRINO *et al.*, 2004). Isto lhe confere uma das melhores condições para ampliar sua produção, possibilitando uma oferta de pescado de melhor qualidade. A piscicultura é praticada em todos os estados da federação,

diferenciando-se apenas em relação às espécies cultivadas, sistemas de produção e volume produzido (MORAES e NETO, 2011).

A região Amazônica apresenta características bem promissoras para aquicultura com destaque para presença de rios caudalosos, variação de temperatura e grande diversidade de espécies com potencial para criação (ONO, 2005). Segundo o último censo realizado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura a produção aquícola da região Amazônica foi de 94.718,5 t. no ano 2011, sendo 140,5 t de origem marinha e 94.578 t de origem continental. Porém, fatores como o isolamento regional, ausência de pacotes tecnológicos bem desenvolvidos para as espécies nativas, carência de estudos em nutrição de tais espécies e os altos custos dos insumos de produção são considerados entraves que contribuem para o desenvolvimento da atividade piscícola na região (BOEGER, 1998; PETRERE-JÚNIOR, 2001; FARIA, 2008; SILVA, 2010; BARROS *et al.*, 2011; ZACARDI *et al.* 2017), configurando-a como uma atividade secundária ou para complementação de renda (TAVARES-DIAS, 2011).

A piscicultura, no estado do Pará, é a atividade aquícola, atualmente, mais importante dentre as diferentes vertentes de aquicultura no estado, demonstrando uma diversidade de produtores, desde aqueles que criam para a subsistência, como produtores que criam objetivando à exportação (SILVA, 2010). Os principais polos de piscicultura estão localizados próximos a Belém; ao longo da bacia do Rio Tocantins; próximo à região do Lago de Tucuruí e municípios no entorno de Santarém (SEPAq, 2009). A produção piscícola paraense alcançou 10.420,3 t., sendo 140,5 t. de origem marinha e 10.279,8 t. de águas continentais,

no período entre 2010 e 2011, correspondendo a 11% da produção da região e 1,65% da produção nacional (MPA, 2011).

As florestas de igapó e várzea da região Amazônica contribuem com considerável biomassa de frutos e sementes, que são fontes naturais de nutrientes e energia para os peixes em seus ambientes naturais, e alguns trabalhos têm demonstrado o potencial nutricional destes prováveis ingredientes como substitutivos em rações para peixes na região (SILVA *et al.*, 2003; OISHI, 2007; ANSELMO, 2008). Embora haja disponibilidade de subprodutos regionais de origem vegetal, de fácil acesso e baixo custo de aquisição, novos estudos se fazem necessários para avaliar o potencial nutricional dos mesmos de forma a constituírem alternativa para redução do custo de uma dieta (SILVA *et al.*, 2003; SILVA, 2010).

Tendo por base as informações anteriormente citadas, este trabalho objetivou fazer um levantamento sobre o manejo alimentar empregado pelos diferentes piscicultores da região de Santarém-PA, com o intuito de diagnosticar o tipo de dieta fornecida aos seus plantéis e descrever a realidade local, avaliando os fatores sociais e/ ou econômicos envolvidos na prática, de forma a fornecer elementos para futuros programas de melhoria do manejo nutricional das pisciculturas na região oeste do estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

As visitas às pisciculturas foram realizadas no período de setembro de 2012 a Maio de 2013. Para isso, foi feito inicialmente um zoneamento baseado nas características ecossistêmicas das áreas onde estas se encontravam, seguindo a caracterização feita por

Castro (2009) para a região: várzea (planície aluvial de inundação), terra firme (baixo platô terciário) e planalto (terra de solo mais seco).

Com este zoneamento foi possível elaborar um cronograma para nortear o processo de entrevistas com a aplicação dos questionários utilizados neste trabalho, os quais foram elaborados na forma estruturada, com questões fechadas (BONI e QUARESMA, 2005). As perguntas sofreram modificações ao longo do período de coletas dos dados visando a melhoria das informações a serem obtidas. No entanto manteve-se a base dos questionamentos necessários para se alcançar objetivo geral do trabalho, levantando informações relacionadas ao nível de escolaridade, sistema de cultivo empregado, tipo de unidade de cultivo, percentual da área inundada, espécie(s) criada(s), relação alimentação empregada por característica ecossistêmica, desempenho produtivo relacionado à alimentação e presença ou não de assistência técnica.

Os dados foram tabulados em planilhas do programa Excel e após filtragens e uso de tabelas dinâmicas foi feito uso da estatística descritiva para obtenção de frequências relativas, segundo Guimarães (2008).

Para obter a localização das pisciculturas por zoneamento, anteriormente descrito, fez-se o uso do aparelho de GPS (Global Positioning System) da marca Garmin, modelo Etrex 30x.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do GPS proporcionou tanto a localização das pisciculturas quanto o zoneamento das mesmas em mapa geográfico, permitindo uma visualização real de onde estas se encontravam no entorno de Santarém (Figura 1).

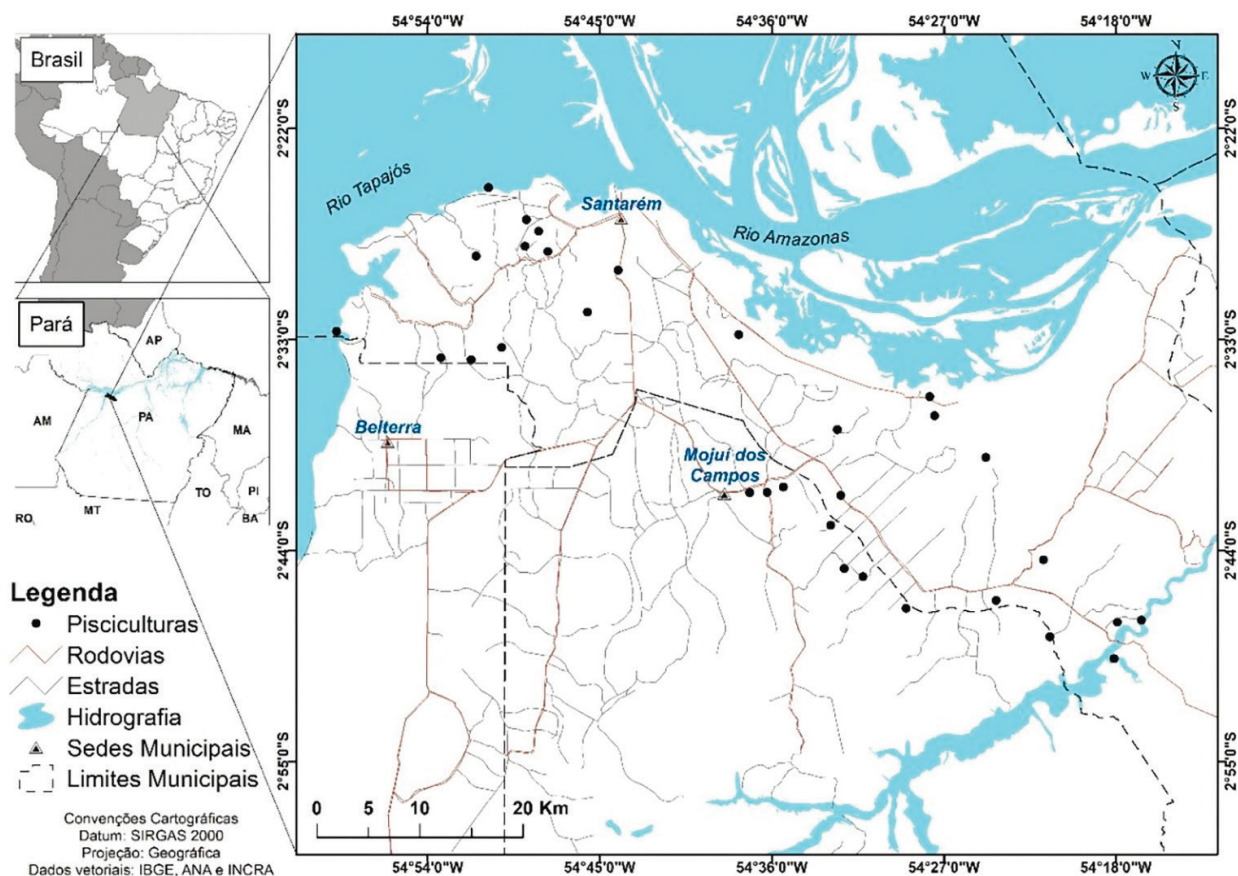


Figura 1. Mapa referencial das pisciculturas visitadas no entorno de Santarém, Pará.

De acordo com o zoneamento realizado e que levou em consideração as características ecossistêmicas locais, as pisciculturas estão assim distribuídas: 55,6% estão em área denominada planalto (terra de solo mais seco) pertencente ao município de Mojuí dos Campos, 41,7% em ambiente denominado terra firme (baixo platô terciário) e 2,7% em área de várzea (planície aluvial de inundação).

A Tabela 1 representa os resultados descritivos dos dados sociais, econômicos e de produção coletados durante as entrevistas realizadas nas trinta e uma (31) pisciculturas visitadas.

Os resultados revelaram que 47% dos piscicultores entrevistados possuíam ensino fundamental como grau de escolaridade predominante. Estes resultados assemelham-se com os de Silva *et al.* (2010), que avaliaram produtores no sudeste do Pará, bem como com os de Rezende *et al.* (2008) e Sarah *et al.* (2013),

que questionaram piscicultores em diferentes regiões no estado do Acre, encontrando a maioria dos entrevistados com apenas o ensino fundamental. Contudo, divergem dos resultados encontrados por Barros *et al.* (2011), onde esses autores trabalhando com piscicultores na região Centro Sul do Estado do Mato Grosso, verificaram que 56% dos entrevistados possuíam ensino superior, sendo isso percebido como potencializador da atividade naquela região.

O baixo nível de escolaridade dos piscicultores entrevistados neste trabalho pode ser explicado pelo baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB (4,5), registrado para o estado do Pará, no ano de 2017, ficando abaixo da média nacional que foi de 5,8, na faixa de escolaridade de 4ª série/ 5º ano (IDEB 2017).

Em relação ao sistema de cultivo que empregam o método semi-intensivo é o mais praticado na região, com um

total de 77,7% dos piscicultores afirmarem empregar tal método. O cultivo intensivo em tanque escavado é o método que aparece logo depois, correspondendo a 50,0% dos cultivos e, por último, o extensivo, com 8,3% dos entrevistados afirmarem utilizá-lo.

A classificação dos sistemas de cultivo empregados nas pisciculturas varia entre autores, indo do extensivo ao superintensivo (*raceways*), e são basicamente diferenciados pelo uso ou não de rações balanceadas, aeradores, sistemas de alimentação mecanizada e de viveiros planejados e escavados, controle da densidade de estocagem, entre outros. O sistema extensivo é realizado em represas construídas ou em lagos naturais onde o produtor se preocupa apenas com o primeiro povoamento de alevinos; semi-intensivo, realizado em viveiros, maximizando a produção primária servindo como principal fonte de alimento para os peixes, com a adubação do viveiro, administração de ração e calagem. Já o intensivo é realizado em viveiros planejados, escavados com o auxílio de máquinas, possuindo declividade para facilitar o escoamento da água e despesca dos animais, com uso exclusivo de ração balanceada ou emprego de tanques-rede em açudes e/ou barragens (SOUZA, 2004). Os *raceways* exigem alta renovação de água e oxigenação para seu cultivo, com viveiros geralmente em alvenaria (CYRINO *et al.*, 2004).

O sistema de cultivo mais empregado pelos piscicultores entrevistados nesse trabalho também foi detectado como o mais empregado pelos piscicultores avaliados por Castellani e Barrella (2005), que trabalharam no Vale do Ribeira - SP e por Tavares-Dias (2011), que trabalhou no estado do Amapá. Contrariamente, os dados apurados por Silva *et al.* (2010), que trabalharam no sudeste do Pará, onde a maioria do cultivo é extensivo, uma vez que é desenvolvido por produtores que não dispõem de recurso financeiro, por ocuparem áreas de assentamento,

aproveitando, assim, área alagada menor que 0,7 ha. Já Rotta (2003), analisando pisciculturas no Alto Taquari-MS, detectou 71% dos piscicultores questionados por ele praticavam o cultivo intensivo. Este autor atribui tal realidade ao fato da maioria destes produtores terem ensino superior, capital próprio e acesso a assistência técnica o que lhes conferiam possibilidade de investir mais e melhor na atividade.

A opção dos piscicultores pela prática de cultivos semi-intensivos, observada neste trabalho, parece ser decorrente do aproveitamento de condições geográficas onde as propriedades estão inseridas, tendo em vista a utilização de açudes, igarapés ou reservatórios para a prática da atividade e por não disporem de recursos financeiros suficientes para empregar em melhores tecnologias de cultivo.

O viveiro represado destaca-se entre as unidades de cultivo como o mais empregado nas regiões estudadas, correspondendo a 50% das pisciculturas visitadas. O cultivo em viveiros escavados correspondeu a 36,1% e o cultivo em tanques-rede correspondeu a 13,8% das pisciculturas.

Entre as pisciculturas visitadas constatou-se que 64% delas possuíam áreas inferiores a 1 ha de lâmina d'água, 22% produziam em área com 1 ha de lâmina d'água, 11% em área com 2 ha de lâmina d'água e 3% possuíam área de produção com 3 ha de lâmina d'água.

Furlaneto *et al.*, (2008) classificaram as pisciculturas estudadas por eles, na região Paulista do Paranapanema, em: pequeno porte (0,1 a 0,2 ha de lâmina d'água), médio porte (0,2 a 1 ha) e grande porte (maiores que um hectare de lâmina d'água).

Baseando-se nessa classificação, os resultados encontrados neste trabalho, quanto à área inundada para criação dos peixes, em sua maioria as propriedades se encontravam nas categorias de pequeno e médio porte.

Tabela 1. Frequência relativa dos dados sociais, econômicos e de produção, dos piscicultores do entorno de Santarém, Pará.

Escolaridade	Fundamental	47,2%
	Médio	36,1%
	Superior	16,6%
Sistema de cultivo	Extensivo	22,2%
	Semi- Intensivo	77,7%
Unidade de Cultivo	Represado	50,0%
	Escavado	36,1%
	Tanque Rede	13,8%
Área Inundada	<1ha	63,9%
	1ha – 3ha	33,3%
	3ha – 5ha	2,8%
Espécie cultivada	Mais de uma (<i>Pterygoplichthys pardalis</i> e <i>Arapaima gigas</i>)	2,8%
	Mais de uma (<i>A.gigas</i> e <i>Colossoma macropomum</i> + <i>Piaractus brachypomus</i>)	8,3%
	Mais de uma (<i>C. macropomum</i> e <i>Brycon amazonicus</i>)	5,6%
	Mais de uma (<i>C. macropomum</i> , <i>C.macropomum</i> + <i>P.brachypomus</i> , <i>Prochilodus nigricans</i>)	2,8%
	Mais de uma (<i>C.macropomum</i> + <i>P. brachypomus</i> , <i>C. macropomum</i> e <i>P. brachypomus</i>)	5,6%
	Mais de uma (<i>Oreochromis niloticus</i> e <i>A. gigas</i>)	2,8%
	<i>Brycon amazonicus</i>	30,6%
	<i>Colossoma macropomum</i>	41,7%
Alimentação empregada	Ração	27,8%
	Ração e grãos diversos	36,1%
	Ração e restos de frutos	8,3%
	Ração e sobras de abatedouros	8,3%
	Ração, sobras de abatedouros e frutas	19,4%
Assistencia Técnica	Possui	41,7%
	Não possui	58,3%
Mão -de- Obra	Familiar	69,4%
	Permanente	2,8%
	Permanente/familiar	5,6%
	Temporaria	22,2%

Tavares-Dias (2011), diagnosticando pisciculturas no estado do Amapá, também identificou a maioria delas como sendo de pequeno porte (0,5 a 1,0 ha de lâmina d'água). Já Barros *et al.*, (2011), analisando o panorama das pisciculturas na Baixada Cuiabana - MT, observaram que 37,5% delas possuíam área de cultivo igual ou superior a 3 ha, sendo estes dados apontados pelos autores como sendo mais um fator favorável às altas taxas de produtividade na região.

Esses percentuais elevados de piscicultores trabalhando em áreas produtivas inferiores a 1 ha de lâmina d'água, revelados nesse estudo, se justificam pelo baixo poder aquisitivo dos proprietários, inviabilizando a melhor exploração dessas áreas, condicionando os piscicultores a um lento desenvolvimento, onde a produção não acompanha os custos da atividade. Estas áreas de cultivo inferiores a 2 ha são características e encontradas em 90% das pisciculturas do estado do Pará (SILVA 2007; ALCÂNTARA NETO, 2009; SILVA *et al.*, 2010).

O tambaqui (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) foi a espécie de maior registro de cultivo dentre as áreas visitadas, encontrando-se em 41,7% das pisciculturas. A matrinxã (*Brycon amazonicus*, SPIX & AGASSIZ, 1829) foi a segunda espécie mais cultivada com um total de 30,6% dentre as pisciculturas. Os 27,7% restantes corresponderam às pisciculturas que cultivavam mais de uma espécie, sendo frequentemente encontradas: pirarucu (*Arapaima gigas*, CUVIER, 1817), curimatã (*Prochilodus nigricans* AGASSIZ, 1829), pirapitinga (*Piaractus brachypomus* CUVIER, 1818), tambatinga (espécie híbrida após cruzamento de fêmea de tambaqui (*C. macropomum*) com macho de pirapitinga (*P. brachypomus*)), e tilápia (*Oreochromis sp.*). Em todas elas os indivíduos dessas diferentes espécies conviviam num mesmo tanque de cultivo

ou em monocultivo, como no caso dos que cultivavam pirarucu.

Os dados referentes ao policultivo, embora em menores percentuais, refletem a mesma realidade revelada por Barros *et al.* (2011), na microrregião da Baixada Cuiabana, Mato Grosso, que justificaram essa prática de cultivo devido à ausência de pacotes tecnológicos definidos, mostrando qual melhor espécie e condições a serem utilizadas nos diversos sistemas de criação, bem como a falta de assistência técnica para melhores orientações.

Os dados sobre o monocultivo, observados no presente trabalho, são similares aos obtidos por Silva *et al.* (2010), que avaliaram pisciculturas no sudeste do Pará e aos de Rezende *et al.* (2008), no estado do Acre e de Oliveira *et al.* (2012), que fizeram um apanhado das espécies cultivadas pelos piscicultores no estado do Amazonas. Os percentuais aqui apresentados se justificariam pela grande aceitabilidade que estas espécies possuem na região do Oeste do Pará e a facilidade na obtenção de alevinos que, na época em que os dados foram coletados, estavam sendo fornecidos pela unidade da Secretaria de Pesca e Aquicultura do Estado do Pará, (SEDAP) situada a 37 km da cidade de Santarém.

Dos piscicultores visitados 72,2% afirmaram não usar somente ração na alimentação de seus animais, lançando mão de subprodutos agrícolas. Destes, 36,1% das pisciculturas usavam ração e grãos diversos, 19,4% lançavam mão de ração, resíduos do despolpe de frutas e sobras de abatedouros, 8,3% apenas ração e resíduos do despolpe de frutas e 8,3% apenas ração e sobras de abatedouros. Os 27,8% restantes afirmaram usar apenas ração na alimentação dos peixes.

A característica de um maior percentual de piscicultores entrevistados empregando outro tipo de alimentação que não somente ração, também, foi encontrada por vários autores em diferentes regiões

do Brasil, como Castellani e Barrella (2005), que analisaram as pisciculturas na região do Vale do Ribeira - SP; Alcântara Neto (2009), no nordeste paraense; Silva (2007), no município de São Domingos do Capim - Pará e Scorvo (1999), na região de São José do Rio Preto - SP. Diferentes resultados foram obtidos por Silva (2010), que analisou pisciculturas no sudeste paraense e verificou que a ração comercial é utilizada em 76,34% das mesmas. Já Sarah *et al.* (2013), em Cruzeiro do Sul - AC, verificaram que 72% dos entrevistados usavam só ração comercial, enquanto 28% complementavam a alimentação dos peixes com adição de subprodutos como milho, mandioca, frutas e até mesmo restos de comida.

Os resultados apresentados revelam que os piscicultores do entorno do município de Santarém procuram formas de baratear os custos de produção, principalmente os relacionados à alimentação dos plantéis, fornecendo, de forma alternativa e complementar, resíduos da agroindústria, subprodutos agropecuários e resíduos de abatedouros, sem nenhum acompanhamento técnico, revelando um perfil amador de produtor aquícola.

Alguns autores citam, também, o baixo poder aquisitivo dos piscicultores, que os limita adquirirem ração de qualidade e outros insumos e suas preferências pelo sistema de cultivo, como fatores corroboradores ao ineficiente manejo alimentar que estes empregam, fornecendo alimentação suplementar alternativa, na tentativa de baratearem os custos de produção, devido ao amadorismo dos mesmos na atividade (SCORVO FILHO, 1999; CASTELLANI e BARRELLA, 2005; SILVA, 2007; ALCÂNTARA NETO, 2009).

Em relação às melhorias notadas quanto a crescimento e engorda dos animais, 61% dos entrevistados disseram ter apresentado um desenvolvimento satisfatório do plantel com relação à

alimentação empregada. Destes, 25% mantinham os animais alimentados apenas com ração. Cerca de 36% dos entrevistados disseram não terem observado um desenvolvimento satisfatório ao usarem na alimentação ração e grãos diversos. Os três por cento restantes afirmaram não notarem mudanças positivas quanto ao desenvolvimento de seus animais. Os resultados aqui encontrados são justificados pela ausência de um manejo nutricional adequado e à carência de uma dieta balanceada adequada às espécies cultivadas (KUBITZA, 1999; FRACALLOSSI e CYRINO, 2013).

Em 58,3% das pisciculturas seus proprietários afirmaram não haver assistência técnica que os orientasse no manejo com os animais. Dos 41,7% restantes, correspondendo a 14 piscicultores, 6 deles afirmaram ter tido a visita do técnico 15 dias antes dessa pesquisa, 5 receberam a visita na semana anterior e 3 há um mês antes.

Realidade parecida à descrita neste trabalho foi observado por Silva *et al.* (2010) nas pisciculturas no sudeste do Pará, por Rezende *et al.* (2008), no estado do Acre e por Silva (2010) no sul e sudeste do Pará. Porém, Rotta (2003), analisando pisciculturas na bacia do Alto Taquari - MS, onde 51% dos entrevistados possuíam assistência técnica, este autor já afirmava que onde se observa a presença técnica orientando os cultivos, a produtividade e a produção são maiores, pois uma vez que o piscicultor se encontra desamparado ele lança mão de manejo inadequado, inclusive ofertando diversos tipos de alimento, prejudicando o ambiente de cultivo, os índices zootécnicos (crescimento, fator de conversão alimentar, sobrevivência, entre outros) e a lucratividade da atividade.

Quando se faz um paralelo da percepção dos piscicultores avaliada neste trabalho com as mudanças ou não no cultivo com a presença do técnico em suas propriedades percebe-se o quanto

essa assistência reflete no sucesso da atividade, corroborando com a visão de Rotta (2003), pois 15 dos entrevistados e que recebiam visitas técnicas afirmaram ter observado crescimento e engorda de seus animais, enquanto os 21 restantes disseram não ter percebido melhora alguma.

Diversos trabalhos (SILVA, 2007; ALCÂNTARA NETO, 2009; SILVA *et al.*, 2010; SILVA, 2010) citam que a carência de mão de obra qualificada e a falta de assistência técnica para dar suporte ao piscicultor é um entrave ao desenvolvimento da piscicultura e essas especificidades foram observadas neste trabalho, comprometendo a prosperidade da cadeia produtiva piscícola na região onde o estudo foi realizado.

CONCLUSÃO

O sistema de alimentação das pisciculturas empregado pela maioria dos piscicultores do entorno do município de Santarém é de subsistência. Com isso, procuram formas de baratear os custos de produção, principalmente quando se trata do arrazoamento dos plantéis, fornecendo, de forma alternativa e complementar, resíduos da agroindústria, subprodutos agropecuários e resíduos de abatedouros, sem nenhum acompanhamento técnico, revelando um amadorismo na produção aquícola.

Os piscicultores entrevistados apresentavam baixo nível de escolaridade, com pouco acesso às informações e assistência técnica adequada, desfavorecendo a produção piscícola no entorno do município de Santarém, se comparado com os índices de escolaridade e de instrução de outras regiões do país.

O sistema de cultivo semi-intensivo foi o predominante entre os piscicultores entrevistados e isso é decorrente do aproveitamento de condições geográficas onde as propriedades estão inseridas e

por não disporem de recursos financeiros suficientes de forma a empregarem melhores tecnologias de cultivo.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA NETO, C. P. de. Aquicultura no nordeste paraense: uma análise sobre seu ordenamento, desenvolvimento e sustentabilidade. 2009. 261f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Universidade Federal do Pará, 2009.

ANSELMO, A. A. S. Resíduos de frutos amazônicos como ingredientes alternativos em rações extrusadas para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2008. 46p. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2008.

ARAÚJO R.; MORAES, A. J. N. Diagnóstico da piscicultura nos municípios de Bocaína e Sussuapara – Piauí. Anais do X Simpósio de Produção Científica e Seminário de Iniciação Científica da UESPI, 16 p.; Teresina, PI, Brasil. 2010.

BARROS, A. F.; MARTINS, M. I. E. G.; SOUZA, O. M. Caracterização da piscicultura na microrregião da baixada cuiabana, Mato Grosso, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 37(3): 261 – 273, 2011.

BOEGER, W. A. Cadeia produtiva da aquicultura do Vale do Ribeira, SP. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Relatório Técnico. 23 p. 1998.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais - *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*. Vol. 2 nº 1 (3), p. 68-80, janeiro-julho/2005.

CASTELLANI, D.; BARRELLA, W. Caracterização da piscicultura na região do Vale do Ribeira – SP. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, 29(1): 168-176, 2005.

CASTRO, M. C. A. Relação campo-cidade e a dinâmica capitalista um estudo no oeste do estado do Pará – município de Santarém. XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária, São Paulo, pp.1-30. 2009.

CORRÊA, C. F.; SCORVO FILHO, J. D.; TACHIBANA, L.; LEONARDO, A. F. G. Caracterização e situação atual da cadeia de produção da piscicultura no Vale do Ribeira. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 38, n.5, maio, 2008.

CYRINO, J. E. P. (Org.); URBINATI, E. C. (Org.); FRACALLOSSI, D. M. (Org.); CASTAGNOLLI, N. (Org.). Tópicos especiais em piscicultura tropical intensiva. 1. ed. São Paulo: TecArt, 534 p. 2004.

FARIA, M. T. Programa de pesquisa em aquicultura para Amazônia oriental. EMBRAPA Amazônia Oriental. Série Documentos, n. 342. 52p. 2008.

FRACALLOSSI, D. M.; CYRINO, J. E. P. *Nutriaqua. Nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira*. 1ª edição ampliada – Florianópolis: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 375 p. 2013.

FURLANETO, F. P. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; BUENO, O. C.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. S. Análise quantitativa das pisciculturas da região paulista do Médio Paranapanema. *Informações Econômicas*, São Paulo, 38(10): 35-44. 2008.

GUIMARÃES, P. R. B., *Métodos Quantitativos Estatísticos*. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 245 p. 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal, Prod. Pec. munic., Rio de Janeiro, v. 45, p.1-8, 2017.

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Disponível em: <http://www.qedu.org.br/brasil/ideb/ideb-por-estados>. Acesso em 18/04/2019.

KUBITZA, F. *Nutrição e alimentação dos peixes cultivados*. Jundiaí: Livraria Conceito, 123p. 1999.

MORAES, S. C. S. NETO, P. L. de O. C. Elos e conexões: o desafio da competitividade no setor de piscicultura do Amazonas. XXXI Encontro Nacional de Engenharia De Produção. Belo Horizonte-MG, Brasil, outubro de 2011.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. *Boletim estatístico da aquicultura e pesca 2011*. Brasília, DF. Disponível em: www.mpa.gov.br. Acesso em 18/04/2019.

OISHI, C. A. Resíduo da castanha da amazônia (*Bertholletia excelsa*) como ingrediente em rações para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Manaus: Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 71p. 2007.

OLIVEIRA, A. M.; SILVA, M. N. P.; ALMEIDA-VAL, V. M. F.; VAL, A. L. Caracterização da atividade de piscicultura nas mesorregiões do estado do Amazonas. Amazônia brasileira. Ver. *Colombiana Cienc. Animal*. 4 (1): 154-162, 2012.

ONO, E. A. Cultivar peixes na Amazônia: possibilidade ou utopia? *Panorama da Aquicultura* 15:41-48. 2005.

PETRERE Jr., M. Desarrollo sostenible del área amazonica fronteriza: brasil

y colombia. Reportto Convenio OEA/ SINCHI/SUDAM, Rio Claro, 2001.

REZENDE, F. J. W.; SILVA, J. B.; MELLO, C. F. de; SOUZA, R. A. L.; SOUZA, A. S.; KLOSTER, A. C. Perfil da aquicultura no Acre. *Amazônia: Cia. & Desen.*, Belém, v.4, n. 7, jul./dez. 2008.

ROTTA, M. A. *Diagnóstico da piscicultura na bacia do Alto Taquari – MS*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 40, Embrapa, ISSN1517-1981, novembro, 2003.

SARAH, M. G. M.; SANTOS, M. I. S.; SOUZA, L. P. Aspectos da atividade de piscicultura praticada por produtores rurais no município de Cruzeiro do Sul – Acre. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer* – Goiânia, v.9, N. 16; p. 568, 2013.

SCORVO FILHO, J. D. Avaliação técnica e econômica das piscigranjas de três regiões do estado de São Paulo. Jaboticabal – SP, Centro de Aquicultura - Universidade Estadual Paulista. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, 137 p.1999.

SCORVO FILHO, J. D.; CORREA, C. F.; TACHIBANA, L.; LEONARDO, A. F. G.; Caracterização e situação atual da cadeia de produção da piscicultura no Vale do Ribeira. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.38, n.5, 2008.

SEPAq – Secretária de Estado de Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico da pesca e aquicultura. Anuário de Pesca 2008-2009, Brasília. 2009.

SILVA, J. A. M.; PEREIRA-FILHO, M.; OLIVEIRA-PEREIRA, M. I. Frutos e sementes consumidos pelo tambaqui, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) incorporados em rações. Digestibilidade e velocidade de trânsito pelo trato gastrointestinal. *R. Bras. Zootec*, v. 32, n. 6, p. 1815-1824, 2003.

SILVA, S. J. B. Caracterização e perspectivas da atividade de piscicultura em comunidades do município de São Domingos do Capim – Pará. Relatório de Conclusão (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, 37f. 2007.

SILVA, A. M. C. B. Perfil da piscicultura na região sudeste do Pará. Belém, Núcleo de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, 45p. 2010.

SILVA, A. M. C. B.; SOUZA, R. A. L.; MELO, Y. P. C.; ZACARDI, D. M.; PAIVA, R. S.; NAKAYAMA, L. Diagnóstico da piscicultura na mesorregião sudeste do Estado do Pará. *Bol. Téc. Cient. Ceqnor*, v. 10, n. 1, p: 55 - 65, 2010.

SINDIRAÇÕES - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Boletim Informativo do Setor - dezembro/2018. Disponível em: www.sindiracoes.org.br. Acesso em: 20/05/19.

SOUZA, R. A. L. *Piscicultura sustentável na Amazônia: perguntas e respostas*. Belém. Universidade Federal Rural da Amazônia. Editora da UFRA. 107p. 2004.

TAVARES-DIAS, M. *Piscicultura continental no estado do Amapá: diagnósticos e perspectivas*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, EMBRAPA, Amapá, 42p. 2011.

VIEIRA, S.; *Introdução a Bioestatística*- 3 ed. Revista e ampliada – Rio de Janeiro: Elsevier, 16º- Reimpressão. 1980.

ZACARDI, D. M.; LIMA, M. A. S.; NASCIMENTO, M. M.; ZANETTI, C. R. M. Caracterização socioeconômica e produtiva da aquicultura desenvolvida em Santarém, Pará. *Actafish*, 5(3): 102-112. 2017.

O transporte escolar como matéria obrigatória para garantir oportunidades: o caso de Belém do Pará

School transport as mandatory matter to ensure opportunities: Belem of Para case

Maisa Sales Gama Tobias

Doutora em Engenharia de Transportes, Docente da Universidade Federal do Pará – Campus Belém. **Endereço:** Av. Perimetral s/n, Campus Guamá – CEP: Belém – Pará/Brasil. **E-mail:** maisa@ufpa.br.

Carlos Adriano Gomes Pimenta

Bolsista UFPA/FADESP do Curso de Engenharia Civil - UFPA

Izabela Mendonça da Silva

Bolsista UFPA/FADESP do Curso de Engenharia Civil - UFPA

RESUMO

O transporte escolar vem despontando como um serviço de interesse dos profissionais de transporte e de governantes das principais cidades brasileiras, com o crescimento acelerado nos últimos anos. Dentre as causas, a urbanização crescente e o fechamento de escolas rurais, aumentando o fluxo de alunos para as escolas públicas urbanas e, ainda, a precariedade do ensino público, com a migração da classe média para as escolas particulares. Este artigo evidencia a situação de operação, controle e fiscalização desse modo de transporte em Belém do Pará, apresentando um diagnóstico sobre a prestação do serviço do ponto de vista público e privado. Dentre os resultados, a necessidade de maior fiscalização para o controle do serviço; organização dos operadores; a necessidade de ajustes na regulamentação, para tornar o serviço mais profissional, garantir segurança aos usuários e sustentabilidade aos operadores.

Palavras-chave: Transporte escolar. Regulamentação. Oportunidades. Educação.

ABSTRACT

School transportation has emerged as a service of interest to transportation professionals and governments from major Brazilian cities, with the accelerated growth in recent years. Among the causes, increasing urbanization and the closure of rural schools by increasing the flow of students in urban public schools and, also the precariousness of public education, with the migration of the middle class for private schools. This article highlights the state of operation, control and supervision of this service in Belem of Para, presenting a diagnosis of public and private provision of service. On results, the need for greater supervision for service control; organization of operators; the need for regulatory adjustments to make the most professional service, ensure safety for users and sustainability for operators.

Keywords: School Transport. Regulation. Opportunities Education.

INTRODUÇÃO

A Constituição Federal (Brasil, 1988) tem como garantida a educação a todos os brasileiros, considerada como um direito fundamental. As principais leis que regulam e complementam este direito são o Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA (BRASIL, 1995) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (BRASIL, 1996). Porém, segundo SILVA (2012, p.15), o sistema não é igual e acessível para todos, refletindo as desigualdades socioeconômicas do país.

A desigualdade, também, está relacionada a um aspecto que não se refere apenas a variáveis socioeconômicas, mas também ao acesso aos serviços públicos essenciais, que, por sua vez, envolvem os transportes urbanos. Gomide (2006) afirma que a privação do acesso aos serviços de transporte coletivo, como serviço de caráter essencial, contribui para a redução de oportunidades, pois impede a população de dispor dos equipamentos e serviços que as cidades oferecem, sendo que os impactos são mais observados sobre as atividades sociais básicas como trabalho, educação e lazer.

Sendo dever dos Estados e Municípios assegurar o direito de ir e vir da população e, uma vez que o serviço de transporte escolar, no contexto educacional, ganha destaque no país, por sua importante contribuição no acesso à educação, surge a preocupação do aparelhamento institucional dos governos em lidar com esta situação. O que se observa, em geral, é que há iniciativas positivas, principalmente, nas grandes cidades, porém, muito a se avançar no controle e fiscalização por todo o território brasileiro.

Ressalta-se que, para ter acessibilidade às unidades escolares, os fatores vão além da disponibilidade de vagas nas escolas, mas também estão relacionadas aos modos de transporte disponíveis e as condições das viagens, segundo o olhar do usuário. Tem-se como princípio a educação como um componente

estratégico da ascensão social.

Diante do exposto, este trabalho se debruçou sobre o tema, no interesse de realizar uma pesquisa de caráter exploratório, tendo Belém do Pará como estudo de caso, fazendo leitura de documentos, e entrevista aos usuários e operadores numa Conferência de transporte escolar no município, para verificar a situação atual em termos dos serviços prestados e sua imagem, tanto na prestação do serviço público como na atuação dos operadores de serviços autônomos.

TIPOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE ESCOLAR

Basicamente, existem dois tipos de serviços de transporte escolar segundo o tipo de oferta: o de natureza pública, oferecido por Estado ou Município e, o delegado, de natureza privada, oferecido às unidades escolas particulares.

O transporte de alunos oferecido pelas administrações públicas ganhou progressivamente importância com a urbanização crescente, a desativação das escolas rurais, e a obrigatoriedade do município em oferecer o ensino fundamental a todas as crianças; o empenho dos últimos anos de reduzir a evasão escolar e o número de crianças não matriculadas em escolas; com a oferta de ensino não se restringe mais à existência de vagas, mas englobando o transporte de muitos destes alunos dentre suas residências e a escola, fato que ocasionou a expansão do serviço de transporte escolar público.

Além dos Estados, para o ensino médio e, dos Municípios, para o ensino fundamental, detentores de competência legal para prover transporte escolar, o Governo Federal também desenvolveu programas próprios de apoio à educação básica. Destaca-se o Programa Caminho da Escola, de 2007, criado através do Decreto nº 6.768, de 2009, que resultou na aquisição de ônibus, barco e bicicleta para as escolas municipais e estaduais

(BRASIL, 2008). O programa se tornou muito importante para padronizar os tipos de veículos utilizados pelo transporte escolar, uma vez que anteriormente, as Prefeituras tinham uma frota composta pelos mais variados tipos de veículos, desde ônibus antigos, kombis, caminhonetes, carros de passeio, caminhões e, independente do veículo, não havia restrição de capacidade, todos os escolares da linha eram transportados.

O transporte escolar pelo segmento privado de transporte escolar caminha em paralelo com a ampliação do ensino particular no Brasil, fruto da adesão da classe média que, principalmente, pela precariedade do serviço público de ensino, adere ao ensino privado. Com o crescimento urbano e o aumento de alunos no setor privado, o transporte escolar privado cresce e, com isto, a necessidade de controle e fiscalização por parte do poder público.

Enquanto serviço particular, envolvendo contrato em operador e pais, cabe ao poder público regulamentar a operação, para prover qualidade de serviço e, principalmente, segurança.

Seja qual o for a forma de prestação dos serviços, é importante haver uma fiscalização constante e, sendo terceirizada, um conjunto de normas que devem ser obedecidas, além das legislações federal, estadual e municipal. Os processos licitatórios para este tipo de serviço são normalmente realizados por menor preço, porém, é conveniente estabelecer condições de participação dos licitantes adequadas e compatíveis com a natureza do serviço que se reverte de uma natureza essencial para o público atendido.

ASPECTOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE ESCOLAR

Oferta: a oferta do transporte depende primeiramente a quem será oferecido: se serviço prestado pelo poder público, direcionado às escolas públicas; se serviço particular prestado diretamente a contratantes individuais. Em ambos os

casos, há necessidade de planejamento das rotas, algo bastante ligado às origens e destinos dos alunos.

O atendimento em si consiste em embarcar os alunos em um determinado local, junto à residência ou nas suas proximidades, e transportá-los até a escola onde estudam, respeitando o horário de início das aulas. No retorno, no término do período de aulas, pegá-los na escola e levá-los até o ponto de desembarque definido.

Nem sempre a rota depende do local de moradia, mas também da localização das escolas. O consenso geral é que o ideal é o aluno estudar na escola mais próxima à sua casa, pela facilidade do deslocamento, entretanto, dadas as diferenças entre as escolas, tanto em relação à qualidade do ensino quanto às instalações, manutenção e infraestrutura, muitos pais ou responsáveis buscam as “melhores” escolas para seu filho, mesmo que haja disponibilidade de outra escola próxima da residência da criança.

Qualidade do serviço: depende de variáveis intrínsecas ao serviço e de outras externas ao serviço. Como variáveis internas, destacam-se: o conforto, as características da viagem e as tecnologias. Como variáveis externas, tem-se as condições viárias, o trânsito, intempéries de clima e tempo.

No caso das tecnologias veiculares, é importante avaliar as diferentes tecnologias disponíveis no mercado, visando ajustar da melhor forma possível os alunos à frota alocada ao serviço. Os tipos de veículos possíveis de serem utilizados no transporte escolar público estão regulamentados no Capítulo XIII da Lei 9.503/1997 (Código de Trânsito Brasileiro), classificados em quatro tipos: (i) ônibus convencional urbano; (ii) ônibus convencional; rodoviário; (iii) micro-ônibus; e, (iv) vans ou kombis.

Além da tecnologia veicular é possível equipar os veículos com um sistema de comunicação, ou de

rastreamento do veículo, através da implantação de rádios, GPS e computador de bordo que ofereçam soluções para o controle operacional, como podem fornecer informações para o controle da produção quilométrica, base para a remuneração das prestadoras de serviço, no caso de serviços contratados.

Segurança: essa variável refere-se, sobretudo, às características da via e a capacidade de manutenção dos veículos. As condições de manutenção dos carros estão regulamentadas pelo CTB e são objetos de fiscalização pelos Detrans de cada Estado. Para garantir a segurança dos alunos e respeitar o Código de Trânsito Brasileiro, o carregamento dos veículos não pode exceder à capacidade máxima, cabendo ainda observar a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança, janelas com abertura limitada, uso de tacógrafo e faixas padronizadas, com o dístico escolar, circundando a carroceria.

Entretanto, as definições das tecnologias adotadas e a idade da frota, também, interferem no nível de segurança dos veículos. Uma frota equipada com um sistema de comunicação via rádio ou com GPS, com certeza proporcionará uma segurança muito maior, sobretudo em caso de defeitos ou acidentes com os veículos, assim como uma frota velha está sujeita a maiores índices de quebra, reduzindo a segurança e confiabilidade do transporte.

Custeio do Serviço: para o serviço público de transporte escolar, além dos próprios Estados e Municípios aportarem recursos, o Governo Federal, através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, do Ministério da Educação, criou dois programas de apoio ao transporte escolar:

O Programa Nacional de Transporte Escolar (PNTE), que consiste no repasse de recursos financeiros às organizações não- governamentais sem fins lucrativos, que mantenham escolas especializadas de ensino fundamental, atendendo até 100

alunos com necessidades educacionais especiais.

O Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar (PNATE), que consiste na transferência automática de recursos financeiros, sem necessidade de convênio ou outro instrumento congênere, para custear despesas com a manutenção de veículos escolares pertencentes às esferas municipal ou estadual e para a contratação de serviços terceirizados de transporte (Ministério da Educação, 2007).

Um aspecto que tem também dominado a discussão no âmbito dos municípios é a repartição dos custos com o Estado. Sabidamente, parte considerável dos alunos transportados pelos municípios é oriunda da rede pública estadual, entretanto, o repasse de receitas dos estados é desproporcional a essa demanda.

Dito de outra forma, o repasse por aluno é inferior ao custo. Logo o município está subsidiando o transporte de um aluno estadual. Tal situação é potencialmente geradora de tensões, podendo até a levar até levar ao rompimento dos serviços de transporte entre municipal e estadual, algo que, convenhamos, não é lógico.

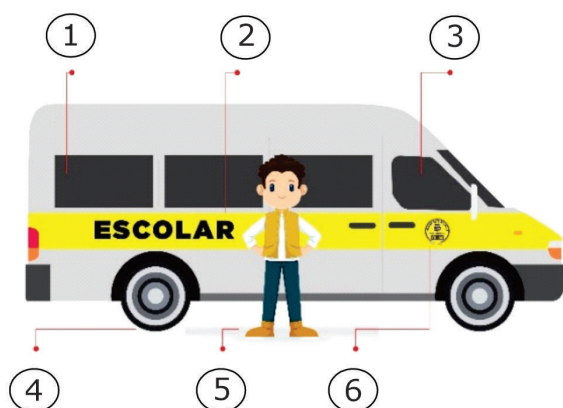
No transporte escolar para o setor privado de ensino, todo o serviço é custeado pelo operador, tendo como única fonte de renda o pagamento feito por contratantes particulares, pais ou responsáveis dos alunos. O serviço é tratado com um negócio de micro empreendimento.

CARACTERÍSTICAS DO VEÍCULOS E ESTRUTURA OPERACIONAL DE UM SERVIÇO DE TRANSPORTE ESCOLAR

O serviço de transporte escolar é de responsabilidade do município para o ensino fundamental e, do Estado, para o ensino médio. No setor privado é operado por particulares, porém, sob regulamentação específica, dada pelo poder público, em sua jurisdição

específica. Nessa regulamentação, tem-se estabelecida a padronização do veículo, em termos de programação visual, itens de apresentação do motorista e de segurança, como está apresentado na Figura 1.

O serviço de transporte escolar, no setor público, é tarefa da Secretaria de Educação prover e gerir os recursos necessários para a operação, a partir de recursos do próprio poder público em questão, com apoio dos fundos do Governo Federal. Assim, na própria Secretaria de Educação se situa um setor de transporte responsável por delegar a operação.



Legenda:

- 1 – Cinto de segurança para todas as crianças;
- 2 – Faixa amarela com a inscrição ESCOLAR;
- 3 – Condutor devidamente habilitado (Categoria D), e autorizado pelo órgão de trânsito;
- 4 – Veículo em perfeitas condições de uso: pneus, bancos, portas, assoalhos e higiene;
- 5 – Monitor: indispensável para crianças até sete anos;
- 6 – Adesivo com a identificação de transporte escolar regulamentado, com o número do veículo cadastrado.

Figura 1. Componentes de um serviço de transporte escolar.

Do ponto de vista de operação de particulares, que atuam para o ensino privado, o negócio funciona com características muito semelhantes de um serviço de transporte de passageiros operado por privados. Como operador privado, tem-se a autorização para

exercer atividade de transportador escolar, sendo comum o sistema de permissão para operar o serviço, expedido pelo órgão municipal e/ou estadual de transporte.

O serviço prestado por particulares se organiza em associações e sindicatos, em que os operadores atuam de forma colaborativa em torno de uma entidade que os representa na luta por interesses comuns. No entanto, podem operar de forma isolada, como um microempreendedor individual.

Um dos maiores desafios deste segmento é banir a informalidade e o transporte clandestino. Para tanto, em julho deste ano surgiu a Lei n. 13.855, de 08/07/2019 (Brasil, 2019), que alterou o artigo 230 do Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1988), aumentando a gravidade das multas para o transporte clandestino, e que se tornou importante instrumento no combate à informalidade.

TRANSPORTE ESCOLAR EM BELÉM DO PARÁ: COMO FUNCIONA?

O transporte escolar em Belém existe nos dois tipos de natureza de operação: o público e o privado. No setor público tem-se a operação de transporte escolar, inclusive, por considerando inúmeros ilhas habitadas existentes no entorno da Capital (Figura 2).

A Prefeitura de Belém, por meio da Secretaria Municipal de Educação, gerencia o serviço público de transporte escolar, tendo um Departamento específico para tal. O serviço de transporte escolar de natureza privada é gerenciado pela Superintendência de Mobilidade Urbana, que possui regulamento específico, com base no Resolução n. 027/2018 – CONDEL/SeMOB (BELÉM, 2018), sendo atribuição do órgão, a delegação, controle e fiscalização do transporte escolar de natureza privada.



Legenda:

- A - Porto de Icoaraci – Ilhas do Norte
- B - Porto Praça Princesa Izabel – Ilhas do Sul

Figura 2. Área de embarque e desembarque de transporte escolar fluvial em Belém.

Fonte: Acervo pessoal, 2015.

A Prefeitura de Belém conta com os programas de financiamento do Governo Federal, participando mediante Convênio do Programa Caminho da Escola. Para tanto, dadas as características geográfica de Belém, investiu em ônibus e barcos. Nas Figuras 3 e 4, tem-se as lanchas usadas para o transporte escolar nas ilhas e, o transporte rodoviário, respectivamente.



Figura 3. Lanchas para o transporte escolar

Fonte: Disponível em: [www.https://jorgequadros.com.br/wp-content/uploads/2019/01/lanchas-transporte-escolar-22012019.png](https://jorgequadros.com.br/wp-content/uploads/2019/01/lanchas-transporte-escolar-22012019.png). Acesso em 16/11/19.



Figura 4. Ônibus escolar municipal

Fonte: Acervo pessoal, 2015.

Dados do Sindicato dos Condutores Escolares Autônomos de Belém – SINCEBEL apontam 25 membros agregados ao Sindicato, de 60 permissionários privados cadastrados na SEMOB. No entanto, existem transportadores autônomos que demandam situações diretamente ao gestor, estimando-se em 35 permissionários individuais e, ainda, a estimativa de 300 operadores clandestinos.

Ainda, segundo o SINCEBEL, no transporte escolar de condutores autônomos em Belém, tem-se aproximadamente 500 veículos atendendo todo o sistema particular de ensino de Belém, cerca de 230 escolas atendidas, para um universo de 115.000 alunos, aproximadamente (Figura 5).



Figura 5. Transporte escolar particular

Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Uma parcela considerável da comunidade estudantil está nas mãos desses operadores. Daí a importância do controle e fiscalização por parte

do poder público e, a importância da satisfação do cliente.

Em uma Conferência de transporte escolar em Belém, envolvendo todo o do Estado do Pará, em abril de 2018, foi aplicado pelos autores um questionário com perguntas básicas sobre a existência e o atendimento do transporte escolar em Belém. A pesquisa envolveu 100 participantes da Conferência, de mais de 35 municípios do Estado do Pará. E, ainda, teve uma pergunta sobre qualidade de serviço. Destacaram-se as seguintes respostas:

– *Seu município oferece transporte escolar gratuito para os alunos que residem em área (urbana ou rural)?*

Dos respondentes, 88% disseram que havia transporte escolar em área urbana ou rural e, destes: na área urbana, 9% de transporte rodoviário; 7% de transporte aquaviário e 84 % ambos, rodoviário e aquaviário. Na área rural, 10% de transporte rodoviário; 18% de transporte aquaviário e 72 % ambos, rodoviário e aquaviário.

– *Existe no seu município transporte escolar operado por particulares?* A Figura 6 apresenta os resultados.

– *Caso tenha respondido SIM na pergunta anterior, o serviço é regulamentado?* A Figura 7 apresenta os resultados.

De maneira geral, se usuário ou não, qual a sua opinião sobre o transporte escolar no seu município?

Na Tabela 1 tem-se os resultados da pesquisa de opinião considerando as áreas de operação e tipo de operador: urbana e rural de transporte escolar público e os operados por particulares.

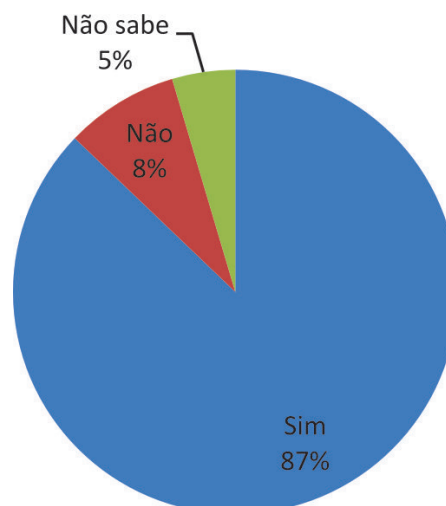


Figura 6. Oferta de transporte escolar operado por autônomos.

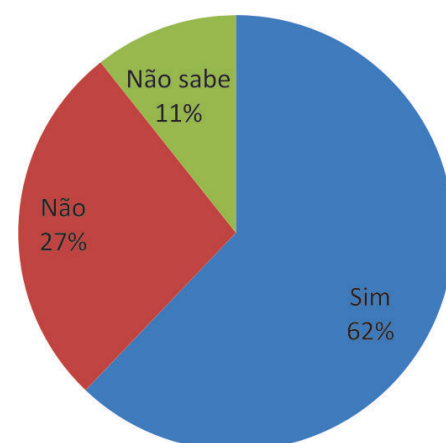


Figura 7. Existência de serviço regulamentado nos municípios do Pará.

Tabela 1: Pesquisa de Opinião.

Conceito	Urbana	Rural	Particular
Ótimo	-	-	-
Bom	28%	30%	52%
Regular	47%	46%	47%
Péssimo	25%	24%	1%

No caso específico de Belém, a situação de regulamentação do serviço de transporte escolar operado por autônomos é recente, sendo institucionalizado através de Resolução. O outro município que tem legislação específica, o segundo

maior do Estado e contíguo a Belém, Ananindeua, o serviço é previsto em lei. Em todo o Estado, são os municípios mais avançados, havendo em outros municípios iniciativas do poder público de busca da regulamentação, como é o caso de Castanhal, município pertencente à região metropolitana de Belém.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, pode-se enumerar como grandes desafios para tratar a questão do transporte escolar no Pará e, em especial em Belém, a capital do Estado, onde o universo é maior, como matéria obrigatória para garantir oportunidades de acesso à educação:

- Há escassez de dados estatísticos sobre o universo do transporte escolar no Estado, bem como estudos que envolvam a operação do serviço;

- A melhoria da qualidade do serviço: apesar da importância do serviço de transporte escolar operado por autônomos, que apareceu nas respostas do questionário, bem avaliado e com uma participação grande no serviço de transporte escolar, o mesmo ainda carece de regulamentação. O serviço de natureza pública é percebido entre regular e bom, tanto na área urbana como rural, porém, tem ainda uma avaliação ruim, algo que precisa ser melhor investigado;

- Organização dos condutores escolares autônomos: apesar de serem conhecedores de sua importância econômica, da responsabilidade social que exercem e da inter-relação com as famílias e as escolas, falta-lhes senso de organização, de ordenamento e de pensamento coletivo;

- Da parte do poder público, há necessidade de se debruçar em profundidade a questão da informalidade, buscando a profissionalização da categoria e; do lado da prestação do serviço público, buscar parcerias para ampliar o atendimento;

- Conscientizar as famílias da importância de contratar serviços privados que atendam aos requisitos de legalidade, para promover a segurança dos seus filhos.

Por fim, o caminho é longo para a sustentabilidade do serviço: há necessidade de atuação em várias frentes, que envolve a articulação com o Estado e os Municípios, buscando regulamentar e fiscalizar o serviço; dos operadores em se legalizar e se preocupar com a segurança de quem transporta; e a atuação de pais e responsáveis na contratação de serviços autônomos e/ou na cobrança perante o poder público de um direito que os estudantes possuem, que é o acesso à educação, onde o direito de ir e vir precisa ser garantido.

REFERÊNCIAS

BELÉM. **Resolução n. 027/2018 – CONDEL/SeMOB**, 2018.

_____. **Regulamento do Transporte Escolar em Belém**. Diário Oficial do Município de 10/07/2018 n. 13.552, 2018, p. 15.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

_____. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 1995. 210p.

_____. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei no 9.394**, 1996.

_____. **Código de Trânsito Brasileiro**. Lei 9503, de 23/09/1997. (1998). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.htm. Acesso em: 20/nov/2019.

_____. **Fundo nacional de Desenvolvimento da Educação – Transporte Escolar.** Ministério da Educação (2007). Disponível em: http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=/transp_escolar/pnate_pnte.html. Acesso em: 19/mar/2017.

_____. **Programa Caminho da Escola.** Decreto nº 6.768, 2009. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/legislacoes/decretos/item/7944-decreto-n%C2%BA-6-768,-de-10-de-fevereiro-de-2009>. Acesso em: 20/nov/2019.

_____. **Dispõe sobre transporte escolar e transporte remunerado não licenciado.** Lei n. 13.855, de 08/07/2019. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2019/lei-13855-8-julho-2019-788787-norma-pl.html>. Acesso em: 20/nov/2019.

GOMIDE, A. A. **Mobilidade Urbana, Iniquidade e Políticas Sociais. Boletim Políticas Sociais – acompanhamento e análise.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA - 12. Fev.2006. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/bpsociais/bps_12/bps%2012completo.pdf#page=244. Acesso em: 18/nov/2019.

SILVA, V. F. **Sob a Perspectiva do novo: um olhar sobre a dinâmica intraurbana de dourados – MS e seu processo de Urbanização.** Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n 34, v.2, p.97.119. Ago/Dez. 2012.

Prospecção tecnológica de mapas táteis como instrumentos de mobilidade urbana para pessoa com deficiência visual

Technological prospection of tactile maps as instruments of urban mobility for visually impaired people

Juliane Pantoja de Souza

Mestranda do Curso de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – *Campus Belém*. **Endereço:** Travessa Timbó, 2730 – Edifício Porto do Sol – Apartamento 303. Marco. Belém/PA. CEP: 66095-531. **E-mail:** juhpantoja@gmail.com

Edna Cristina Santos

Mestranda do Curso de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA).

Thais Duarte Nóbrega

Mestranda do Curso de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA).

Carlos Alberto Machado da Rocha

Docente e Pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – *Campus Belém*. Doutor em Neurociências e Biologia Celular.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é prospectar a produção científica e tecnológica no âmbito da mobilidade urbana e acessibilidade direcionada às pessoas com deficiência visual ou visão reduzida. A metodologia escolhida incluiu a pesquisa literária, com busca de produções acadêmicas sobre o tema, utilizando-se a base de dados SCIELO e o Portal de Periódicos da CAPES; e a pesquisa tecnológica, com levantamento de processos de pedidos de patentes junto ao INPI, Quest Orbit e LENS. O resultado dessa pesquisa visa demonstrar a necessidade e importância social de implementações nos grandes centros urbanos brasileiros de instrumentos de repasse de informações espaciais às pessoas com deficiências visuais ou visão reduzida, por meio da representação tátil como forma de inclusão social e empoderamento na realização das atividades cotidianas, dando-lhes mais autonomia e independência, além de impactando positivamente como tomada de decisões nas ações de políticas públicas governamentais, bem como a abertura de nichos de mercado à empresas do setor.

Palavras-chave: Mapas táteis. Mobilidade urbana. Tecnologia assistiva.

ABSTRACT

The objective of this work is to prospect the scientific and technological production in the scope of urban mobility and accessibility directed to people with visual impairment or reduced vision. The chosen methodology included literary research, seeking academic productions on the subject, using the databases SCIELO and Portal of Periodicals of CAPES and at the technological level processes of patent applications with INPI, Quest Orbit and LENS. The result of this research is to demonstrate the need and social importance of implementations in the large Brazilian urban centers of instruments of transfer of spatial information to people with visual impairment or reduced vision, through tactile representation as a form of social inclusion, and empowerment in the accomplishment of activities giving them more autonomy and independence, as well as positively impacting how decision-making in the actions of government public policies, as well as the opening of market niches to companies in the sector.

Keywords: Tactile maps. Urban mobility. Assistive technology.

INTRODUÇÃO

O Estado por meio dos poderes constituídos juntamente com a sociedade vem dando maior ênfase à temática da inclusão social das pessoas com deficiência. A importância do tema ocorre em razão do crescimento constante desta parcela da sociedade. Como observado nos dados do IBGE (2010), no Brasil existem mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual, sendo 582 mil cegas e 6 milhões com baixa visão. Segundo o Estatuto da Pessoa com Deficiência (2006) em seu Art. 2º:

Considera-se deficiência toda restrição física, intelectual ou sensorial, de natureza permanente ou transitória, que limita a capacidade de exercer uma ou mais atividades essenciais da vida diária e/ou atividades remuneradas, causada ou agravada pelo ambiente econômico e social, dificultando sua inclusão social.

Nesse contexto, de acordo com Ampudia (2011), a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu critérios para classificar os diferentes graus de deficiência visual em:

- Baixa Visão (leve, moderada ou profunda): pode ser compensada com o uso de lentes de aumento, lupas, telescópios, com o auxílio de bengalas e de treinamentos de orientação.
- Próximo à cegueira: quando o indivíduo ainda é capaz de distinguir luz e sombra, porém já emprega o sistema braile para ler e escrever, utiliza recursos de voz para acessar programas de computador, locomove-se com a bengala e precisa de treinamentos de orientação e de mobilidade.
- Cegueira: quando não existe qualquer percepção de luz. O sistema braile, a bengala e os

treinamentos de orientação e de mobilidade, nesse caso, são fundamentais.

A Constituição Federal de 1988 em seu 23º artigo afirma que é dever do Estado cuidar da saúde e assistência pública, da proteção, integração social e garantia das pessoas portadoras de deficiência (BRASIL, 1988).

Diante disso, verificou-se a necessidade da realização de ações dentro do ramo tecnológico, científico, educacional e profissional para atingir de forma significativa esta parcela da sociedade desprovida de um dos bens garantidos pela Carta Magna, o direito de ir e vir facilitando, assim, o acesso à locomoção aos mesmos, e todas as tarefas do cotidiano comuns às pessoas sem deficiência.

Apesar de promulgada e apregoada por vários setores da sociedade, a igualdade nem sempre é tangível. As necessidades do portador de necessidades especiais são desconsideradas em quase todos os aspectos da vida comunitária. Os esforços do poder público em promover a acessibilidade, apesar de louváveis, são restritos. Na matriz cultural e industrial dominante no nosso momento civilizatório há questionamentos, experiências construtivas e positivas em choque com o padrão (ALMEIDA; LOCH, 2006).

“Igualdade de oportunidades é definida como sendo o processo pelo qual os diversos sistemas da sociedade – ambiente físico, de serviços, de atividades, de informação e de documentação – são colocados à disposição de todos, inclusive das pessoas com deficiência. O princípio da igualdade de direitos significa que as necessidades de cada pessoa têm igual importância, devendo constituir a base do planejamento social, e todos os recursos devem ser empregados para garantir que as pessoas tenham as mesmas oportunidades de participação”. (MATOS, 2003).

Sabe-se que, para que haja de fato uma inclusão social, não basta existir leis específicas; faz-se ímpar uma participação conjunta entre a academia, através da pesquisa, o governo, com o apoio financeiro para promover pesquisas e capacitar profissionais habilitados para a educação especial, além da participação da sociedade por meio de entidades do terceiro setor.

A locomoção é uma das mais importantes dificuldades na vida do deficiente visual. Além de enfrentarem este tipo de problema na sua residência, o enfrentam de modo mais grave no espaço urbano, em virtude de ser bem menos conhecido/percebido e com a presença de obstáculos de várias naturezas e ausência de infraestrutura (COSTA et al., 2017).

Segundo a ABNT (2004), acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. As barreiras arquitetônicas (obstáculos construídos no meio urbano ou nos edifícios) que impedem ou dificultam o acesso a ambientes internos ou externos em edificações de uso público ou privado, são importantes questões a serem discutidas (EMMEL e CASTRO, 2003).

A Tecnologia Assistiva (TA) é um termo ainda novo, conceituado pelo Comitê de Ajudas Técnica – CAP, instituído pela Portaria nº 12, de 16/11/2006, conceituando-a como a área do conhecimento de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, visando sua

autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009).

A pessoa com deficiência visual pode se locomover de várias formas, como: com um guia vidente; com seu próprio corpo; com um cão guia; com uma bengala longa simples ou com a ajuda da tecnologia como, por exemplo, com uma bengala eletrônica (COSTA et al., 2017).

A fim de superar suas dificuldades, o deficiente visual precisa do desenvolvimento e implementação de tecnologias assistivas, devendo ser entendidas também como ferramentas para a resolução de problemas funcionais relativos às rotinas de trabalho, sociais entre outras. E para que esta contribuição técnica ocorra se faz imprescindível o estabelecimento de diretrizes e padrões mínimos de representação cartográfica.

Os mapas táteis, principais produtos da Cartografia Tátil, são representações gráficas em textura e relevo que servem para a orientação (Figura 1) e a localização de lugares e objetos às pessoas com deficiência visual (Figura 2). Eles também são utilizados para a disseminação da informação espacial, ou seja, para o ensino de Geografia e História, permitindo que o deficiente visual amplie sua percepção de mundo; portanto, são valiosos instrumentos de inclusão social (NOGUEIRA, 2007).



Figura 1 - Mapa Tátil.

Fonte: acessibilidadegeografica.blogspot.com.br



Figura 2 - Mapa Tátil de banco.

Fonte: <http://www.arcomodular.com.br>

Então, uma maior inclusão dá-se por meio de mudanças nas cidades, cujo escopo é promover a sua mobilidade, bem como resultando na possibilidade do uso de processos de criação, desenvolvimento e implantação dos mapas táteis nos grandes centros urbanos como uma forma de representação tátil da cidade na escala do pedestre. Em suma, os mapas universais são aqueles que facilitam a interpretação da representação espacial, pois aliam informações em Braille, em alto-relevo, sonoras, impressas. (CORRÊA, 2018).

O mapa tátil para deficientes visuais é o instrumento de acesso à democratização da informação, sendo um dispositivo que condensa a informação desejada por meio do tato e também por meio de linguagem sonora e vibracional.

Dentro deste contexto, os estudos prospectivos ou estudos do futuro, utilizados como forma de antever e projetar a realidade dos benefícios que esta implementação irá estabelecer aos deficientes visuais ou visão reduzida nos centros urbanos e assim podendo contribuir para a superação ou redução da dificuldade de mobilidade, permitindo o máximo de independência no trato de suas tarefas cotidianas.

O estudo tem finalidade realizar uma prospecção científica e tecnológica,

tendo por base o ambiente das pessoas com deficiência e o mecanismo de suporte para a mobilidade urbana, por meio da Tecnologia Assistiva, através dos mapas táteis. O resultado obtido visa demonstrar a necessidade e importância social de implementações nos centros urbanos brasileiros de instrumentos de informações espaciais às pessoas com deficiências visuais, por meio da representação tátil como forma de inclusão social, e empoderamento na realização das atividades cotidianas, dando-lhes mais autonomia e independência, além de impactar positivamente como tomada de decisões nas ações de políticas públicas governamentais, bem como a abertura de nichos de mercado à empresas do setor.

METODOLOGIA

Para a realização da prospecção científica sobre a utilização de tecnologia assistiva na elaboração de representação tátil, como instrumento de mobilidade urbana para pessoa com deficiência visual ou reduzida, foi utilizado um método quantitativo por meio do levantamento de produção científica registrada nas plataformas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e SCIELO, sobre o tema.

Para a prospecção tecnológica, utilizou-se o banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade intelectual (INPI), assim como as plataformas Quest Orbit e LENS, sendo estas escolhidas por serem bancos de dados de patentes atualizados e relativamente completos, além de serem opções de acesso direto.

Quanto aos objetivos, a pesquisa assume a característica descritiva, já que não se busca entender os fenômenos e sim apresentá-los a partir dos dados encontrados. Em toda a prospecção foram aplicadas palavras-chaves (Tabela 1 e Tabela 2) tanto em português como em inglês, relacionadas à área de mapa tátil, especificamente para deficientes visuais.

As buscas ocorreram nos meses maio e junho de 2019 e foram efetivadas no modo avançado, utilizando-se as palavras-chaves associadas estrategicamente com operadores booleanos e trucagens, como AND e ().

RESULTADOS E ANÁLISES

A Tabela 1 identifica o resultado das buscas nas bases científicas, tendo as palavras-chaves definidas e os valores obtidos em cada grupo.

Os resultados do levantamento de artigos científicos indicaram que o portal da CAPES possui um volume muito maior de documentos que a Biblioteca SCIELO. Em ambas as bases, as maiores ocorrências foram evidenciadas para os termos em inglês: “Tactile Map”, seguido de “Tactile Map AND Visually Impaired”. Entretanto, para “Tactile Map AND Blind” houve apenas uma referência, na base SCIELO. Entre os termos em português o destaque foi “Mapa tátil”.

Tabela 1. Pesquisa de artigos científicos por palavras-chave e agrupamento das palavras na base de dados.

Descrição de busca	Bases Científicas	
PALAVRAS CHAVES	CAPES	SCIELO
Mapas Táteis	33 (28 últimos 10 anos)	3
Mapas Táteis AND deficientes visuais	6	0
Mapa tátil	36 (33 nos últimos 10 anos)	3
Mapa tátil AND deficiente visual	11	1
Tactile Map	11.249 (últimos 10 anos)	2
Tactile Map AND Visually Impaired	1.281	1

Tactile Map and Blind	0	1
Mapa tátil and Deficiência Visual	0	2

A Tabela 2 a seguir identifica o resultado das buscas nas bases tecnológicas, tendo as palavras-chaves definidas e os valores obtidos em cada grupo. No que se refere à busca de patentes nas três bases estabelecidas, verificou-se que, apesar do grande volume registrado na pesquisa científica, foi encontrado pouco resultado em relação a depósitos de patentes ou patentes concedidas direcionadas a mapa tátil para deficientes visuais.

Na plataforma Questel Orbit, foram evidenciados os termos “Mapa tátil”, “Mapas Táteis”, “Tactile Map AND Blind”, e “Mapa tátil AND Deficiência Visual”. No INPI apenas foram encontrados os dois primeiros, porém com uma ocorrência de cada. Na plataforma LENS nenhum pedido de patente foi recuperado.

Tabela 2. Pesquisa de Bases Tecnológicas por palavras-chave e agrupamento das palavras na base de dados.

Descrição de busca	Bases Tecnológicas		
PALAVRAS CHAVES	ORBIT	INPI	LENS
Mapas Táteis	1	1	0
Mapas Táteis AND deficientes visuais	0	0	0
Mapa tátil	62	1	0
Mapa tátil AND deficiente visual	0	0	0
Tactile Map	0	0	0
Tactile Map AND Visually Impaired	0		0
Tactile Map and Blind	2	0	0
Mapa tátil and Deficiência Visual	1		0

Diante de tais resultados, observa-se que apesar de existirem pesquisas

científicas em volume considerável, ainda não existe esforço para investir em tecnologias na área. Mesmo utilizando booleanos, palavras sinônimas, os resultados das buscas de patentes não foram satisfatórios.

CONCLUSÃO

O estudo busca sensibilizar para a importância da aplicação da tecnologia assistiva como ferramenta que ajudará na mobilidade de uma grande parcela da população, que se encontra tolhida na realização de atividades rotineiras por falta de comunicação eficiente. Como qualquer cidadão, o deficiente visual deseja se movimentar com autonomia, sem depender da assistência de terceiros. Os mapas organizam as informações, movimentos e localização. O desenvolvimento e implementação dessa tecnologia, além de possibilitar em situação real a mobilidade, servirá de base para a realização de outras políticas públicas.

A realização deste estudo prospectivo deixou evidente, que apesar do assunto ser alvo de alguns estudos como demonstram as bases de artigos científicos, o tema ainda está distante da apropriação tecnológica para produção de patentes, não somente no Brasil, como no Mundo. Tal constatação se mostra frustrante, uma vez que mapas táteis são recursos importantes para a educação e orientação/mobilidade de pessoas com deficiência visual. Por causa de sua importância como meio de informação espacial, é essencial que esses mapas sejam acessíveis aos deficientes visuais e que transmitam informações que possam ser lidas por eles.

Partindo dos resultados obtidos foi possível constatar que já existem estudos do estado da arte, demonstrando que já existe o entendimento da importância sobre o tema e que o mesmo já é alvo de pesquisas e estudos mais aprofundados.

No entanto, é necessário um esforço maior para aplicação na prática destes estudos. A adaptação desses mapas é indispensável para auxiliar na mobilidade, proporcionando independência de pessoas com deficiência. O poder público, juntamente com as Instituições de Ensino, deve atentar para proporcionar essa inclusão social.

Alguns pontos com relação aos mapas táteis são relevantes, como suas vantagens e desvantagens. Algumas das vantagens dos mapas táteis sobre os novos dispositivos de informação espacial são: (a) excelente ferramenta para reconhecimento, ajudando a planejar visitas a lugares não familiares e a conhecer mais sobre os lugares após visitá-los; (b) permitem que se estabeleçam relações de feições, tornando possível localizar referências e rotas familiares; (c) são as mais compreensivas representações dos mapas mentais, que auxiliam na orientação, mesmo que não forneçam direções precisas; e (d) o mapa é um elemento físico que possibilita a leitura e torna mais fácil aprender, se comparado a memorizar lista de informações verbais descritivas de um lugar.

Quanto às desvantagens, os deficientes visuais apontaram também as dificuldades em usar mapas táteis: (a) não são fáceis de ler e quando conseguem entender o conteúdo, nem sempre conseguem ligar o que é representado com o mundo real; (b) muitos mapas são tão grandes que tornam difícil sua leitura e seu transporte; e (c) a indisponibilidade de mapas de espaços relevantes.

O artigo 5 da Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes (1975) afirma que “As pessoas deficientes têm direito a medidas que visem capacitá-las a tornarem-se tão autoconfiantes quanto possível”. Visando reafirmar este direito está a cartografia tátil, cujo principal objetivo é especializar e orientar o deficiente visual sobre lugares e fenômenos geográficos. Partindo deste princípio, um mapa tátil

deve ser o mais simples e harmonioso possível, visando transmitir a mensagem proposta de forma direta utilizando-se de elementos que podem ser facilmente decodificados pelos deficientes visuais (ALMEIDA; LOCH, 2006).

REFERÊNCIAS

ABNT. *Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 9050. Acessibilidade a edificações, mobiliários espaços e equipamentos urbanos*. 2004.

ACESSIBILIDADE GEOGRÁFICA. *Deficiente Visual: Cartografia Tátil*. 2012. Disponível em <<http://acessibilidadegeografica.blogspot.com/2012/04/cartografia-tatil.html>> em: Acesso em: 15 agosto de 2019.

ALMEIDA, L. C.; LOCH, R. E. N. Uma Cartografia Muito Especial a Serviço da Inclusão Social. In.: COBRAC 2006 – *Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário* – UFSC Florianópolis, 2006.

AMPUDIA, R. *O que é deficiência visual?*, 2011. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/270/deficiencia-visual-inclusao>>. Acesso em: 20 maio. 2019.

ARCO SINALIZAÇÃO UNIVERSAL. *Cases*. Disponível em: <<http://www.arcomodular.com.br>>. Acesso em: 15 agosto. 2019.

BRASIL. *Constituição Federativa do Brasil*. Distrito Federal. A. 23, 1988.

BRASIL. *Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência*. Brasília: CORDE, 2009.

CORRÊA, I. C. A. *Cartografia e acessibilidade: projeto de acessibilidade do prédio central da Universidade Federal Rural da Amazônia campus Belém-PA*, 2018.

COSTA, A. D. P.; PEREIRA, A. C.; NEVES, J. R. N.; COUTINHO NETO, B. Estudo sobre um dispositivo (bengala inteligente) para auxiliar deficientes visuais em seus deslocamentos. *Revista Engrenagem*. Belém, n. 14, p. 49-61, 2017.

EMMEL, M.L.G.; CASTRO, C.B. Barreiras arquitetônicas no campus universitário: o caso da UFSCar. In: MARQUEZINI, M.C.; ALMEIDA, M.A.; BUSTO, R.M. (Organizadores). *Educação física, atividades lúdicas e acessibilidade de pessoas com necessidades especiais*. Londrina: UEL; 2003.

MATOS, S. R. Educação, cidadania e exclusão à luz da educação especial - retrato da teoria e da vivência. *Revista Benjamim Constant*, Rio de Janeiro, RJ. Edição 26, dezembro de 2003.

NOGUEIRA, R. E. Padronização de Mapas Táteis. *Ponto de Vista*, Florianópolis, n. 9, p. 87-111, 2007.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. A Revista ENGRENAGEM adota as normas de documentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os artigos devem ser elaborados no formato de texto, com extensão .doc, em folha no formato A4, com 3 cm de margens superior e esquerda e 2 cm de margens inferior e direita. Com o total de **20 (vinte) páginas**, no **máximo**.

2. Após a seleção dos artigos, os autores deverão **preencher e assinar o termo de cessão de direitos autorais** (solicitar modelo ao Conselho da Revista, via e-mail) do artigo a ser publicado e **enviá-lo** para o Conselho Editorial da Revista Engrenagem IFPA – *Campus Belém* (Endereço: Av. Almirante Barroso, 1155 – Marco – Belém/PA – CEP 66.093-020).

3. **A folha de rosto (coluna única)** deve conter, na seguinte ordem:

3.1. título em português, em negrito, não devendo exceder a 2 linhas, justificado, entrelinhas simples, a primeira letra em caixa alta (as demais somente quando necessário) e fonte Arial (para todo o artigo), corpo 14;

3.2. título em inglês, em itálico, compatível com o título em português, seguindo a mesma formatação e separado deste por uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas simples);

3.3. nome de cada autor (**máximo quatro**), em corpo 10 e negrito, justificado, com entrelinhas simples, seguido, na linha imediatamente abaixo, da afiliação institucional e titulação por ocasião da submissão do trabalho, mantendo uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas simples) entre o título em inglês e o nome do primeiro autor bem como entre o nome do último autor e o Resumo. Manter, também, uma linha em branco entre os nomes dos autores (corpo 10 e entrelinhas simples). Endereços residencial e eletrônico somente do autor principal, antecidos das expressões em negrito “**Endereço:**” e “**E-mail:**”;

3.3. resumo, com título grafado em corpo 10, negrito, justificado e caixa alta (**RESUMO**), com conteúdo redigido em parágrafo único, corpo 10, espaço simples, alinhamento justificado e **Palavras-chave** (mínimo 3 e máximo 5) separadas por ponto, grafadas com as iniciais em caixa alta na linha imediatamente abaixo do resumo e antecida pela expressão “**Palavras-chave:**” em negrito, corpo 10, justificado, mantendo-se uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas simples) entre as palavras-chave e o abstract;

3.4. **ABSTRACT** e **Keywords** (inglês), compatíveis com seus correspondentes em português, obedecendo à mesma padronização, mas grafados em itálico, inclusive o seu conteúdo.

4. **Texto** propriamente dito, em fonte Arial, corpo 12 e entrelinhas 1,5, em duas colunas, com espaçamento entre elas de 1,25 cm, contendo:

4.1. Títulos das seções sem numeração, justificados, em caixa alta, negrito e entrelinhas simples. Os títulos das subseções devem obedecer ao mesmo padrão, mas sem negrito. Subdivisões menores também devem obedecer ao mesmo padrão dos títulos, mas apenas as iniciais em caixa alta e sem negrito. Evitar criar mais do que três níveis de divisão;

4.2. Uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas 1,5 cm) entre o título das seções e subseções e o texto;

4.3. Parágrafos alinhados a 1,25 cm da margem esquerda;

4.4. Uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas 1,5 cm) entre o texto de cada

- seção ou subseção e o título da seção ou subseção seguinte;
- 4.5. Referências em ordem alfabética, não numeradas, entrelinhas simples, corpo 12, justificadas, com entrelinhas dupla entre duas referências consecutivas, contendo todos os dados necessários à devida identificação das obras.
5. Citações bibliográficas, tabelas, quadros, figuras, siglas e abreviaturas, e fórmulas e equações, quando houver, devem obedecer à seguinte padronização:
- 5.1. Citações bibliográficas feitas de acordo com as normas da ABNT (NBR 10520 – *Informação e Documentação - Citações em documentos - Apresentação*), adotando-se o sistema autor-data, sendo que, para citações diretas de mais de 3 linhas, adotar corpo 10, entrelinhas simples e recuo de 1,25 da margem esquerda;
 - 5.2. Tabelas, quadros e figuras, apresentados/inseridos após o parágrafo onde foram referenciados e o mais próximo possível, podendo ser editados em coluna única como forma de preservar a qualidade da imagem/informação;
 - 5.3. Tabelas em corpo 10, alinhadas à margem esquerda da página e abertas nas laterais, com cabeçalho em negrito. Sua identificação, exibida em cima, alinhada à esquerda, deve iniciar com a palavra **Tabela**, seguida do **número de ocorrência** no texto em algarismo arábico, seguido de ponto, ambos em negrito, com o texto que a identifique com a primeira letra em caixa alta (as demais somente quando necessária) e com ponto final (Exemplo: **Tabela 1.** Relação de coeficientes.). A referência da fonte de dados deve estar embaixo da Tabela, antecedida da palavra **“Fonte”** em negrito (Exemplo: **Fonte:** Oceanário de Lisboa (2014)). Ressalta-se que, quando se tratar de produção dos próprios autores, **não é necessário informar a fonte**. Deixar uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas 1,5 cm) entre a informação da Fonte e o texto na sequência, inclusive se for outra Tabela. Deixar também uma linha, com o mesmo padrão acima referido, entre o texto que vem antes da Tabela e a Tabela;
 - 5.4. Quadros em fonte 10 com os quatro lados fechados, seguindo a mesma padronização das tabelas, inclusive quanto a sua numeração e à grafia da palavra **“Quadro”** (Exemplo: **Quadro 1.** Cenário base.);
 - 5.5. Figuras (desenhos, fotografias, gráficos, mapas e plantas, esquemas, fluxogramas, organogramas, macrofluxos), identificação/título e fonte embaixo, obedecendo ao mesmo padrão de numeração e de grafia estabelecido para as tabelas, inclusive quanto à grafia da palavra **“Figura”** (Exemplo: **Figura 1.** Rodovia de pista simples.);
 - 5.6. Siglas e abreviaturas devem ser evitadas, pois dificultam a leitura. Quando necessárias, devem ser introduzidas entre parênteses, logo após o emprego do referido termo na íntegra por extenso, quando do seu primeiro aparecimento no texto. Exemplo: Região Metropolitana de Belém (RMB). Após a primeira alusão no texto, usar somente a sigla ou abreviatura nas citações seguintes;
 - 5.7. Fórmulas e equações numeradas, sequencialmente, e alinhadas à margem direita.
6. As Referências, além de obedecerem ao disposto no item 4.5., devem seguir o que estabelece a NBR 6.023 – *Informação e Documentação – Referências- Elaboração* (Ago. 2002), observando o seguinte:
- 6.1. No corpo do texto, quando diversos trabalhos forem citados no mesmo parágrafo, estes devem ser apresentados em ordem cronológica. Se houver mais de um trabalho do mesmo autor no mesmo ano, devem ser utilizadas letras para distingui-los. Exemplo: Coutinho (2003a), Coutinho (2003b), etc.;
 - 6.2. No caso de trabalho de até três autores, seus sobrenomes na citação devem vir

separados por vírgula e pela palavra “e”. Exemplo: Silva, Coutinho Neto e Assunção (2007);

6.3. No caso de mais de três autores, indicar apenas o sobrenome do primeiro autor, acrescentando a expressão *et al.* Exemplo: Coutinho Neto *et al.* (2008), sendo que, nas Referências, deve constar o nome de todos os autores. Outras palavras em latim, como *apud*, também devem ser grafadas em itálico;

6.4. Nas Referências, o sobrenome dos autores deve vir em caixa alta. Exemplo: BELLEN, H. M.V.;

6.5. Deve-se indicar, em itálico, o título do periódico (para artigos) ou o nome da obra (para capítulos de livro);

6.6. Quando houver duas ou mais referências do mesmo autor, a partir da segunda, esta deverá ser separada da anterior por espaço simples e uma linha de seis toques substituirá o nome do autor;

6.7. As notas não bibliográficas devem ser colocadas no rodapé em corpo 8, entrelinhas simples, ordenadas por algarismos arábicos e deverão aparecer imediatamente após o segmento do texto ao qual se refere a nota.

7. Os artigos publicados na REVISTA ENGRENAGEM têm como proprietário dos direitos autorais o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – *Campus* Belém. Desta forma, a reprodução total dos artigos desta revista em outras publicações, ou para qualquer outra utilidade, está condicionada à autorização por escrito do Presidente do Conselho Editorial (Editor-chefe).

8. O presente documento encontra-se disponível em: <http://www.belem.ifpa.edu.br/engrenagem>.

O Conselho Editorial da REVISTA ENGRENAGEM está disponível nos seguintes contatos: Av. Almirante Barroso, n.º 1.155 – Bloco “N”, piso superior - Marco – CEP 66.093-020 - Belém/PA; Fone (91) 3201-1723; E-mail: revista.engrenagem@ifpa.edu.br e sítio eletrônico: <http://www.belem.ifpa.edu.br/engrenagem>

SUMÁRIO

Editorial

Simonne da Costa Amaral

Pesca e bioecologia do camarão da Amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, em um estuário Amazônico

*Fishing and bioecology of Amazon shrimp, *Macrobrachium amazonicum*, in an Amazon estuary*

Hugo César da Silva Santos

Rhanna Drielly Lobato dos Prazeres

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra

Bianca Bentes da Silva

Interações de Quatro Férmions

Four Fermions Interactions

Leonardo Oliveira do Nascimento

Leandro Oliveira do Nascimento

William Santos Cunha

Simulação de uma enchente utilizando o software livre HEC-RAS 5.0.3 em um canal de uma bacia no rio Murucutum, Belém/PA

Flood simulation using the free software HEC-RAS 5.0.3 in a basin channel on the Murucutum River, Belém/PA

Vivian Carla Oliveira de Sousa Leite

Roberto dos Reis Soares

Ilka Suely Dias Serra

Eduirbe Castro de Araújo

Sexualidade no ensino da biologia: uma abordagem sobre a série sex education

Sexuality in biology teaching: an approach to the sex education series

Layse Rodrigues do Rozario Teixeira Lins

Amanda Ramos Pereira

Joycianne Rodrigues Parente

Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro

Saneamento básico na Região Metropolitana de Belém: políticas públicas em territórios de desigualdade

Basic sanitation in the Metropolitan Region of Belém: public policies in territories of inequality

Ingrid Tatiany Ribeiro de Souza Mendes

Juliano Pamplona Ximenes Ponte

Mary Lucy Mendes Guimarães

Futuro Amazônico - Província mínero-energética para o resto do mundo ou embrião de uma civilização original da biomassa

Amazonian Future - mineral and energetic Province for the rest of the world or embryo of an original biomass civilization

Ailton Pires de Lima

Thomas Adalbert Mitschein

Análise das ações do conselho estadual de recursos hídricos do estado do Pará no período de 2017 a 2018

Analysis of the actions of the state council of water resources of the state of Pará in the period 2017 to 2018

Jaqueline Maria Soares da Silva

Fabianne Mesquita Pereira

Kewffany Chrys da Cruz Miranda

Valdinei Mendes da Silva

Solução exata da equação de Schrödinger dependente do tempo para o poço de potencial

Exact solution of the time-dependent Schrödinger equation for the potential well

João Bosco Soares Pampolha Junior

Charles da Rocha Silva

João Paulo da Silva Alves

Damião Pedro Meira Filho

Instruções aos autores