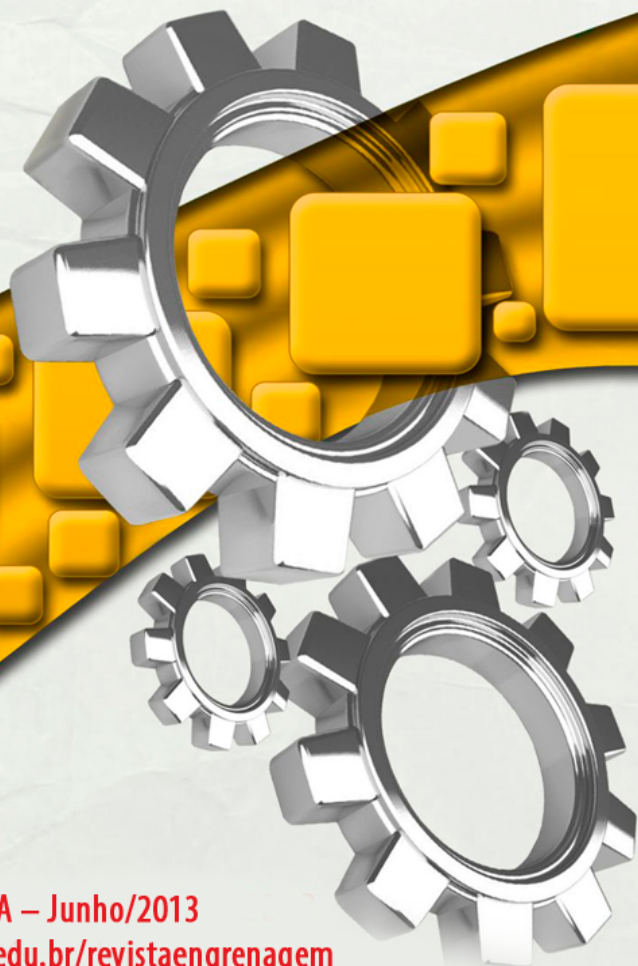


IFPA - Campus Belém

ISSN 2236-4757

Engrenagem





Engrenagem

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

Ano III | Nº 5 | Belém/PA | Junho/2013

ISSN 2236-4757

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

REITOR PRO TEMPORE

Élio de Almeida Cordeiro

DIRETORA GERAL SUBSTITUTA

Carmen Fernandes Monteiro

CONSELHO EDITORIAL

Benedito Coutinho Neto (Editor Chefe)

Coordenação da Construção Civil

Claudio Cezar Cunha de Vasconcelos Chaves

Coordenação da Construção Civil

Cezarina Maria Nobre Souza

Coordenação de Saneamento Ambiental

Mary Lucy Mendes Guimarães

Coordenação de Saneamento Ambiental

EXPEDIENTE

SUPERVISÃO: Mary Lucy Mendes Guimarães

NORMALIZAÇÃO: Maria Suely da Silva Corrêa

PROJETO GRÁFICO: Carlos Alberto Alexandre Dantas

DIAGRAMAÇÃO: Gustavo Nascimento

PROJETO DA CAPA: Benedito Coutinho Neto

ILUSTRAÇÃO DA CAPA: Walder Lobo/Eduardo Rodrigues

REVISÃO DE TEXTO: Lairson Barbosa da Costa

IMPRESSÃO: Gráfica Impacto

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 III - Nº 5 Belém/PA

Junho/2013

115 p.

ISSN: 2236-4757

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

CDD: 050

COMITÊ CIENTÍFICO EXTERNO

Adalberto Leandro Faxina - USP
Alberto Carlos de Melo Lima - UNAMA
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
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
Mauricio Camargo Zorro
Oscar Jesus Choque Fernandez
Raimundo Nonato das Mercês Machado
Simonne da Costa Amaral
Taylor Araújo Collyer

SUMÁRIO

EDITORIAL

7

Benedito Coutinho Neto

Modelagem Estrutural 2,5-D de uma Área de Interesse da Bacia do Acre (Brasil)

Structural 2.5D Modeling of a Certain Area of Interest of the Acre Basin (Brazil)

Pedro A. C. de Oliva

Luiz A. S. Cardoso

Francisco E. S. da Silva

João C. R. Cruz

8

Matemática e Investigação Indutiva: uma Abordagem sobre a Lógica Indutiva em W. S. Jevons

Mathematics and Inductive Investigation: a W. S. Jevons Inductive Logic Approach

15

Waldemar Sobral Sampaio

A Dinâmica da Travessia Fluvial e Modos Complementares de Transporte na Ilha de Cotijuba: um Caso na Amazônia

Dynamics of Fluvial Crossing and Complementary Modes of Transport in Cotijuba Island: a Case in Amazonia

Maisa Sales Gama Tobias

Alan Monteiro Borges

Suelane Roberta de Souza Cunha

28

Etnoecologia de Peixes em uma Comunidade Ribeirinha da Ilha do Combu, Belém, Pará

Fish Ethnoecology in a Riverside Community of Combu Island, Belém, Pará

Maria Sintia Monteiro da Costa

Raul Henrique da Silva Pinheiro

Adriene Martins da Silva

Carlos Alberto Machado da Rocha

36

48

Processo de Produção de Enzimas a Partir do Cultivo de Microorganismos em Rejeitos da Indústria do Dendê

Production Process of Enzymes from the Culture of Microorganisms in the Oil Palm Industry Rejects

Rosemary Coutinho

Cléber Silva e Silva

Lourivaldo da Silva Santos

Alberdan Silva Santos

60

Influência dos Fatores Sociais Faixa Etária, Gênero e Escolaridade no Uso de “Tu”/“Você” na Região Norte

Social Factors Influence of Age, Gender and Education in the Use of "Tu"/"Você," in Northern

Lairson Barbosa da Costa

Marilucia Barros de Oliveira

74

Uso e Ocupação do Solo no Município de Salinópolis: uma Análise Situacional sobre as Condições de Esgotamento Sanitário no Espaço Urbano da Cidade

Use and Occupation of the Land in the Municipality of Salinópolis: a Situational Analysis about the Conditions of Sanitary Sewage on Urban Space of the City

Elizabeth Maria Rodrigues da Rocha

Ívina Carla dos Santos Cruz

Mary Lucy Mendes Guimarães

96

O Saneamento no Brasil: a lei n.º 11.445/2007, Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico e a Consecução dos Planos Municipais de Saneamento

Sanitation in Brazil: law 11.445/2007, National Guidelines Basic Sanitation and Achievement of Municipal Plans Sanitation.

Marco Antonio Bastos Barros

Ingrid Tatiany Ribeiro Gomes de Souza

113

NORMAS DE PUBLICAÇÃO DOS ARTIGOS

Editorial

A produção científica é o mecanismo responsável pela difusão do conhecimento produzido pelas academias. É por meio deste mecanismo, também, que se pode avaliar a interação do ensino, da pesquisa e da extensão, pois reflete o desempenho do corpo docente e do corpo discente da instituição em análise nestas atividades. Ressalta-se, ainda, o quão é importante a produção científica para o pesquisador/professor, pois é por meio dela, dentre outros, que é realizada a avaliação para o credenciamento como docente, nas categorias de professor permanente, visitante e colaborador; na abertura de novos programas de pós-graduação e também a manutenção como docente permanente do programa em funcionamento. Para ser habilitado como orientador, de mestrado e/ou doutorado, há necessidade de publicação qualificada de artigos em periódicos QUALIS da área, no triênio imediatamente anterior à análise do pedido de credenciamento e recondenciamento. Desta forma, verifica-se o quanto é importante a publicação de artigos em periódicos que tenham como finalidade maior, além da divulgação de conhecimento, o comprometimento em manter a qualidade do que é publicado. Nesse contexto, a revista engrenagem, em seu quinto número, publica oito artigos, sendo quatro de pesquisadores do IFPA e quatro de outras instituições. No primeiro artigo, são apresentados os resultados da modelagem estrutural 2,5-D de uma área de interesse geológico da bacia do Acre. O segundo artigo versa sobre lógica e concepção de método indutivo no pensamento de W. Stanley Jevons em seu clássico texto *The Principles of Science*. Na terceira pesquisa, Tobias, Borges e Cunha apresentam uma análise dinâmica da travessia fluvial e modos complementares de transporte na Ilha de Cotijuba, na Região Metropolitana de Belém/PA. No quarto artigo, analisa-se o conhecimento etnoecológico de uma comunidade da ilha do Combu sobre as espécies de peixes capturados pelos ribeirinhos. No quinto artigo, apresenta-se um processo de produção de enzimas a partir do cultivo de microrganismos em rejeito da indústria de dendê. Na sexta pesquisa, Costa e Oliveira investigam a influência dos fatores sociais gênero, faixa etária e escolaridade na variação dos pronomes “tu” e “você” no português falado em seis capitais da Região Norte do Brasil. O sétimo artigo investiga as condições do esgotamento sanitário no município de Salinópolis, considerando o uso e a ocupação do solo urbano, a fim de entender seu processo de deterioração e de contribuir para a conservação e preservação do meio ambiente no local. No último artigo, Barros e Souza fazem uma reconstituição do caminho do saneamento no Brasil.

Benedito Coutinho Neto

Professor/Pesquisador do IFPA – Campus Belém

Modelagem Estrutural 2,5-d de uma Área de Interesse da Bacia do Acre (Brasil)

Structural 2.5D Modeling of a Certain Area of Interest of the Acre Basin (Brazil)

Pedro A. C. de Oliva

Engenheiro Geológico, Doutor em Geofísica. Docente e Diretor Geral do Instituto de Estudos Costeiros na Universidade Federal do Pará, *Campus* Universitário de Bragança/PA.
Endereço: Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia – Bragança, Pará, CEP 68600-000.

E-mail: chira@ufpa.br

Luiz A. S. Cardoso

Assistente em Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus* Industrial Marabá/PA e Graduando do curso de Bacharelado em Geologia, pela Universidade Federal do Pará, *Campus* II de Marabá/PA.

Francisco E. S. da Silva

Graduando do curso de Bacharelado em Geologia, pela Universidade Federal do Pará, *Campus* II de Marabá/PA.

João C. R. Cruz

Geólogo, Doutor em Geofísica. Docente da Universidade Federal do Pará, *Campus* Belém/PA.

RESUMO

A Bacia do Acre situa-se no noroeste brasileiro, bem próximo da fronteira com o Peru. Na porção mais ocidental do Brasil, retrata uma condição especial, por ter sido a única região do território brasileiro efetivamente submetido à tectônica andina, sendo afetada por falhas reversas relacionadas a esse evento. A Bacia do Acre registra uma complexa história evolutiva iniciada no Paleozóico estendendo-se até ao Recente, sempre sob influência de eventos tectônicos compressivos atuantes na margem oeste do continente. No Brasil a exploração de petróleo em bacias terrestres data do século XIX, no entanto as Bacias Paleozóicas interiores, dentre elas a Bacia do Acre, foram deixadas de lado, dando-se preferência na exploração de Bacias Cretáceas litorâneas. A principal razão é que durante os períodos de esforços exploratórios, foram encontrados poucos indícios da presença de petróleo nestas bacias. Com o sucesso exploratório obtido em outras, os investimentos e esforços naturalmente migraram para as localidades mais promissoras. A Agência Nacional do Petróleo, órgão do governo federal brasileiro, estimulou bastante a exploração desta bacia, organizando rodadas licitatórias de porções ainda pouco estudadas, mas em várias ocasiões não houve ofertas, principalmente pela carência de dados geofísicos, geológicos e de profissionais que se interessem por estudar essa região. Diante do exposto, o presente trabalho apresenta os resultados da modelagem estrutural 2,5-D de uma determinada área de interesse nesta bacia, o que virá a contribuir como novas informações referentes à geologia da mesma, considerada uma região de fronteira quanto o assunto é exploração de hidrocarbonetos.

Palavras-chave: Bacia do Acre. Tectônica Andina. Modelagem Geológica.

ABSTRACT

The Acre basin is located in the northwestern region of Brazil, very close to the border of Peru. The western part of Brazil has a special condition, because it is the only region of the Brazilian territory over the Andean plate, thus being affected by several reverse faults connected to that event. The Acre basin has a complex evolutionary history which started at the Paleozoic era, extending to the present, always under influence of compressive tectonic events that take place occurring on the western margin of the continent. In Brazil, the exploration of oil in terrestrial basins dates back to the 19th century, but the continental Paleozoic Basins were left aside, privileging the exploration of costal Cretaceous basins. This happened because, in time of great exploratory effort, little evidences of the presence of petroleum were found in those basins. The the exploratory succes achieved in other basins, investments and efforts naturally migrated to more promising regions. The National Petroleum Agency, an agency of the Brazilian government has encouraged the exploration of the Acre basin, promoting bidding rounds for regions not much studied, but in many occasions there were no offers, due especially to the lack of geophysical and geological data, as well as to the lack of professionals interested in studying that region. Faced with this problem, in the present paper we present the results of the structural 2.5D modeling of a certain area of iterest, which will contribute with new information about the geology of that basin, considered a bounding area when we are interested in the exploration of hydrocarbons.

Keywords: Acre Basin. Andean Plate. Geological Modeling.

INTRODUÇÃO

A Bacia do Acre registra uma complexa história evolutiva iniciada no Paleozóico estendendo-se até o Recente, sempre sobre a influência de eventos tectônicos compressivos atuantes na margem oeste do continente. Localiza-se mais precisamente no noroeste brasileiro, entre os paralelos 6° S e 9° S e meridianos 72° 30' W e 74° W, nas proximidades com o Peru. No Brasil a exploração de petróleo em bacias terrestres data do século XIX, no entanto as Bacias interiores, dentre elas a Bacia do Acre, foram deixadas de lado, dando-se preferência na exploração de Bacias Cretáceas litorâneas. A principal razão é que durante os esforços exploratórios, foram encontrados poucos indícios da presença de petróleo nestas bacias. Com o sucesso exploratório obtido em outras, os investi-

mentos e esforços naturalmente migraram para as localidades mais promissoras. Diante do exposto, o presente trabalho apresenta os resultados da modelagem estrutural 2,5 D de uma determinada área de interesse nesta bacia, o que virá a contribuir como novas informações referentes a geologia da mesma, considerada uma região de fronteira quando o assunto é exploração de hidrocarbonetos.

BACIA DO ACRE

A Bacia do Acre é uma perissutura ou uma bacia foredeep assentada sobre litosfera rígida, associada à formação de uma megassutura compressional, o cinturão andino. Corresponde a uma plataforma e exogeossinclíneo resultante da transformação de bacia marginal aberta (tipo V) para tipo andino, passando a bacia do

A partir do século 20 iniciaram-se os primeiros estudos na região, com a criação da CPRM. Já na década de 30, as atividades da CPRM foram seguidas de esforços exploratórios mais sistemáticos com a ação do DNPM. Após a criação da Petrobrás em 1953, uma análise dos trabalhos até então executados na região, motivaram a retomada dos trabalhos na bacia com enfoque na porção paleozóica. Na década de 70, teve-se início os mapeamentos geológicos realizados pela CPRM, o Projeto Radam pelo DNPM e a atuação da PETROBRAS. No total foram perfurados 11 poços pioneiros, porém apenas um com indício de óleo. Após a flexibilização do monopólio, a área foi alvo de concessão pela Petrobrás, entre 1998 e 1999, sem que houvesse incremento na atividade exploratória (DUARTE, 2011).

A Bacia do Acre está localizada no extremo oeste do Brasil, envolvendo parte dos estados do Acre e Amazonas (Figura 1). É limitada a leste pelo Arco de Iquitos, que a separa da Bacia do Solimões; ao norte/noroeste e sul/sudeste prolonga-se respectivamente à Bacia Marañon e às bacias de Ucayali e Madre de Dios, domínios suban-

Map of Brazil showing the states of the Amazon region. A red circle highlights the state of Acre, with a red arrow pointing to it from the left. The map includes labels for various states and cities, and a scale bar indicating 500 km.

[illegible]

REGISTRO SEDIMENTAR

A Bacia do Acre contém um amplo registro sedimentar com amostragem através de poços que atravessaram rochas depositadas desde o Carbonífero (não aflorante), até o recente. Além desse pacote, uma seção sedimentar foi identificada por meio de análises

de linhas sísmicas, que são correlacionáveis com rochas devonianas existentes nas bacias peruanas. A camada de rochas paleozoicas, com espessura máxima de 1500 m, é recoberto por um pacote de até 4000 m de sedimentos mesozoicos sobrepostos por um pacote de clastos finos cenozoicos com até 2200 m de espessura (CUNHA, 2007). A seção sísmica sedimentar caracteriza-se pela natureza marinha dos sedimentos permo-carboníferas e pela presença de espessas seções cretácicas e juro-triássicas, estas últimas, com intervalos evaporíticos (DUARTE, 2011).

As sequências juro-triássicas e cretáceo-paleógenas são essencialmente clásticas do tipo “red beds”. Segundo FEIJÓ e SOUZA (1994), na base a Formação Apuí se caracteriza por uma expressiva seção de conglomerados de idade neocarbonífera a ambiente de leques aluviais.

A Formação Cruzeiro do Sul tem idade eopermiana e ambiente marinho raso, é composta por evaporitos, pelitos e principalmente carbonatos de alta e baixa energia. Caracterizam esta formação camadas de calcarenito bioclástico, intercaladas com leitos de anidrita, folhelho calcífero e calcilutito. Na base, a Formação Cruzeiro do Sul apresenta espesso pacote de calcarenito cinzento bioclástico, seguido de camadas de anidrita e então folhelhos pretos calcíferos. O nome desta formação é proveniente da cidade acreana homônima, localizada próxima da divisa com o Estado do Amazonas e possui relação com a Formação Pedra de Fogo da Bacia do Parnaíba (DUARTE, 2011).

A Formação Rio Moura, de idade

permiana e ambiente de deposição de plataforma rasa, apresenta na base espessas camadas de arenito com intercalações de siltito e folhelho que vão se tornando cada vez menos espessas e mais numerosas em direção ao topo (DUARTE, 2011).

A Formação Juruá-Mirim tem idade triássico-jurássica e ambiente deposicional flúvio-lacustre com influência marítima formando planícies de sabkha, migrando para um ambiente eólico no Jurássico. Essa formação é composta por siltito castanho avermelhado com intercalações de camadas de anidrita e halita, com espesso leito de arenito na base (DUARTE, 2011).

O Grupo Jaquirama, de idade predominantemente cretácea, é composta pelas formações Moa, Rio Azul, Divisor e Ramon com sedimentação entre o Aptiano e o Paleoceno. A Formação Moa é essencialmente arenosa, a Formação Rio Azul é basicamente pelítica, a Formação Divisor tem predomínio de arenitos assim como a Moa e por último, a Formação Ramon tem folhelhos na base e calcarenito no topo. Mesmo sendo concordantes e interdigitadas entre si, o grupo possui contato discordante com as unidades inferiores e superiores (DUARTE, 2011).

A Formação Solimões, de idade cenozoica e ambiente flúvio-lacustre, foi definida e formalizada na Bacia do Solimões, sendo constituída de matéria essencialmente pelítico, com presença de lentes arenosas. Na Bacia do Acre registram-se pelo menos um evento intrusivo e outro extrusivo praticamente contemporâneo dentro da sequência sedimentar juro-triássico (DUARTE, 2011).

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS

Segundo Oliveira (1994) “a Bacia do Acre é multicíclica, posicionada entre dois importantes ambientes tectônicos do continente sul-americano: a Região Andina e a Sinéclise Amazônica”. Barros e Carneiro (1991) definiram sete ciclos deposicionais condicionados pelos eventos orogênicos associados ao ciclo Hercíniano (Pré-andino) e Andino. Desta forma, assim como outras bacias polifásicas da América do Sul, a Bacia do Acre está relacionada com ciclo deposicionais e tectônicos separados por fases orogênicas que atuaram no continente, apresentando um ciclo pré-andino inicial paleozoico de sedimentação plataformar (afetada pela Orogenia Hercíniana) seguida pela deposição de sedimentos terrígenos durante o final do Paleozóico e Mesozóico (submetidos aos esforços compressivos do Diastrofismo Juruá, que corresponde ao Megacisalhamento Solimões).

Ainda segundo os autores citados anteriormente, a história tectônica da Bacia do Acre, iniciada no Paleozóico (Fase Pré-Andina) como sinéclise interior sob regime de distensão, tem vários episódios compressivos atuando em partes da bacia a partir do Cretáceo (fases Andina e Neo-Andina). Esses episódios compressivos são a causa de estruturas típicas de inversão tectônica e anticlinais regionais que estão presentes na bacia. Segundo Hermoza *et al.* (2004), de maneira geral a interação da Placa de Nazca com a placa da América

do Sul desde o Mioceno Superior (11,2 Ma) resultou no levantamento, ainda em processo, dos Andes, afetando diretamente a Bacia do Acre com intenso tectonismo compressivo e formação de falhas reversas de grande expressão.

Na fase Pré-Andina, as bacias peruanas e brasileiras ocupavam um arcabouço de plataforma marginal interligada a uma depressão interior, semi-aberta para o oeste. Na depressão, onde se localiza a Bacia do Solimões, depositaram-se folhelhos marinhos geradores, neodevonianos, e reservatórios arenosos capeados por evaporitos carboníferos. Na plataforma marginal da Bacia do Acre, intercalaram-se folhelhos transgressivos, potencialmente geradores, com reservatórios carbonáticos e arenosos do Permo-carbonífero. Sequências análogas ocorreram na plataforma marginal das bacias subandinas. Estruturas potencialmente acumuladores de hidrocarbonetos e formadas neste período são continuamente investigadas nas bacias vizinhas. Tratam-se de amplos paleoaltos e acunhamentos estratigráficos contra arcos intrabacinais, comprovadamente produtores nas bacias paleozoicas mundiais (DUARTE, 2011).

Uma importante atividade tectônica iniciou-se no Permo-Eotriássico quando um fraturamento regional deu origem a um magmatismo básico. Resultados deste magmatismo influenciaram consideravelmente a distribuição dos hidrocarbonetos na Bacia do Solimões. Nas bacias subandinas e do Acre, depositaram-se, em ambiente de

sabkha, reservatórios arenosos e evaporitos com capacidade selante. A porção média de idade triássica é marcada por um importante tectonismo modificador cisalhante, denominado Juruá, que produziu as trapas onde foram descobertos os campos de gás e óleo da Bacia do Solimões. Estruturas desta idade são identificadas também nas bacias do Acre e Marañon, podendo constituir futuros alvos exploratórios. No Juro-Triássico depositaram-se, na flexura pós-tectônica das bacias peruanas, fácies com boas características para acumulação de hidrocarbonetos (DUARTE, 2011).

A fase Andina, que vai desde os primórdios do soerguimento dos Andes, no Cretáceo, até o apogeu orogênico no Cenozóico, iniciou com as calhas flexuradas das bacias peruanas sendo preenchidas por fácies marinhas a transicionais, com boas condições de geração e acumulação de hidrocarbonetos, porém nessa fase, nas bacias do Acre e Solimões ocorreram fácies inadequadas para geração (DUARTE, 2011).

No Cenozóico destacam-se os falhamentos reversos que moldaram as trapas dos principais campos de petróleo das bacias sub-andinas. Feições como estas já foram identificadas e mapeadas na Bacia do Acre, mas os testes exploratórios até então se mostraram infrutíferos. Neste último estágio a Bacia do Acre é compressional, submetida a processos de deformações diretamente ligados a estruturação relacionada à formação da Cordilheira dos Andes (DUARTE, 2011).

RESULTADOS

Para a modelagem estrutural de uma área de interesse da Bacia do Acre foi utilizada uma seção geológica esquemática (Figura 3), elaborada pela PETROBRAS e retirada da tese de doutoramento de Bahia (2007). Para construir o modelo estrutural (Figura 4) 2,5D da bacia foram considerados sete refletores.

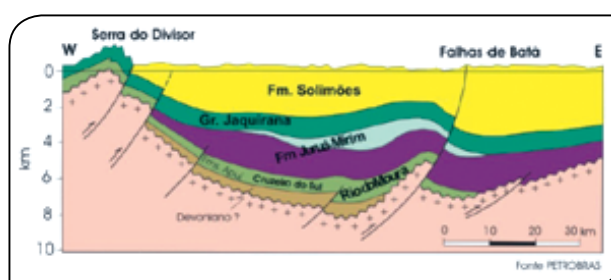


Figura 3. Seção geológica esquemática da Bacia do Acre (Bahia, 2007).

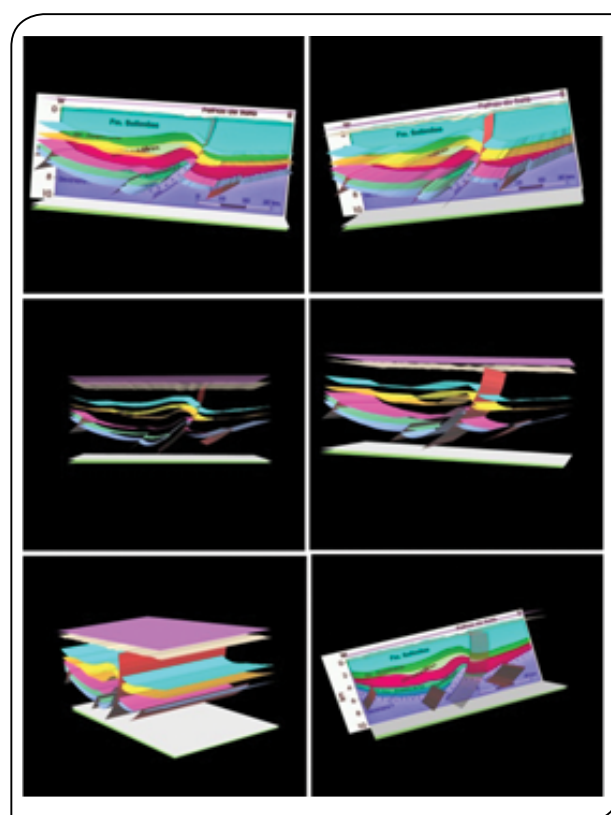


Figura 4. Visualizações do modelo estrutural da Bacia do Acre.

CONCLUSÕES

Apresentamos neste trabalho o modelo estrutural da bacia sedimentar do Acre. Estes resultados contribuem significativamente para mostrar o potencial da bacia em gerar e armazenar hidrocarbonetos, tendo em vista que a mesma apresenta os principais fatores que condicionam a acumulação de petróleo em bacia sedimentar: a presença de rochas geradoras, rochas reservatórios, rochas selantes e trapas (falhas e dobras).

AGRADECIMENTOS

O segundo autor agradece primeiramente a IECOS (Instituto de Estudos Costeiros) por disponibilizar o Software GOCAD (Geologic Computer Aided Design), para a confecção do modelo. E nós agradecemos à PETROBRAS pela elaboração da seção geológica esquemática da Bacia do Acre usada no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

BAHIA, R. B. C. Evolução Tectonossedimentar da Bacia dos Parecis – Amazônia. *Tese de Doutorado nº 26 (Contribuições às Ciências da Terra, vol. 18 - Departamento de Geologia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto). Ouro Preto, Minas Gerais, 2007.*

BARROS, M. C., CARNEIRO, E. P. The Triassic Juruá Orogeny and the Tectono-sedimentary Evolution of Peruvian Oriente Basin – Exploratory Implications. In: *Simpósio Bolivaria-*

no, 4, Bogotá. Anais nº6. 44p, 1991.

CUNHA, P. R. C. Cartas estratigráficas, *Boletim de Geociências da Petrobrás*, v. 15, n. 2, p.207 2015, maio/Nov. 2007.

DUARTE, K. S. Levantamentos Exploratórios da ANP na Bacia do Acre, *Revista Técnico Científica da ANP*, nº 01, 2011.

FEIJÓ, F. J., SOUZA, R. G. Bacia do Acre. *Boletim de Geociências da Petrobrás. Rio de Janeiro*, 8 (1): 9-16, jan/mar 1994.

HERMOZA, W., BABY, P., NAVARRO, L., BOLLAÑOS, R., ESPURT, N., RODDAZ, M., BRUSSET, S., WILLY, G. Geodinâmica Mio-Pliocena de Las Cuencas Sub-Andinas Peruanas: Um mejor entendimiento de los sistemas petroleros – *Convênio Perupetro, IRD, LMTG, Univ. Toulouse & Repsol - IPF, 2004.*

OLIVEIRA, C. M. M. Estilos Estruturais e Evolução Tectônica da Bacia do Acre. *Dissertação de Mestrado. UFOP. Ouro Preto-MG, 206 p., 1994.*

Matemática e Investigação Indutiva: uma Abordagem sobre a Lógica Indutiva em W. S. Jevons

Mathematics and Inductive Investigation: a W. S. Jevons Inductive Logic Approach

Waldemar Sobral Sampaio

Professor da Faculdade de Economia, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Pará. Doutor em Teoria Econômica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá, 66.075-900 Belém, Pará, Brasil.

E-mail: wsampaio@ufpa.br.

RESUMO

Este trabalho versa sobre a lógica e a concepção de método indutivo no pensamento de W. S. Jevons em seu clássico texto sobre o tema *The Principles of Science*. Na lógica indutiva proposta pelo autor em foco, este estabelece uma relação de complementaridade entre as lógicas indutiva e dedutiva mediadas por uma hipótese. Para Jevons, todas as ciências têm um caráter predominantemente lógico, porém existem ciências que, além de lógicas, são matemáticas. Seu objetivo é mostrar o papel da matemática em sua proposição de investigação científica.

Palavras-chave: Filosofia da Ciência. Lógica. Método Científico.

ABSTRACT

*This paper approaches about logic and the conception of inductive method in the W. S. Jevons thought in his classical book about logic and scientific method *The Principles of Science*. In the inductive logic proposed by Jevons, there's a relationship between inductive and deductive logics where the hypothesis have a fundamental role. Jevons believes that all sciences have a logical approach, but there are sciences that have a logical and mathematical character. This paper approaches about the role of mathematics in the inductive investigation proposed by Jevons.*

Keywords: Philosophy of Science. Logical. Scientific Method.

INTRODUÇÃO

Este ensaio versa sobre o conhecimento e a lógica. Por definição, o primeiro é o que se sabe sobre um determinado objeto, enquanto o segundo é um conjunto de métodos pelos quais raciocínios são desenvolvidos. A relação entre ambos está no fato de que pelo raciocínio é possível inferir sobre as propriedades do objeto em estudo e, por consequência, conhecê-lo, mesmo que de forma rudimentar.

De maneira geral, esta relação que existe entre o sujeito e o objeto tem sido a temática daqueles que investigam a teoria do conhecimento, ou seja, a maneira pela qual as ciências desenvolvem seus métodos de pesquisa. Este ensaio aborda a lógica e a metodologia da pesquisa no pensamento do lógico e cientista social William Stanley Jevons em seu tratado sobre lógica, publicado em 1873: *The Principles of Science*.

Pretende-se demonstrar que o autor em foco tem uma proposta de uma lógica indutiva alternativa à concepção vigente em sua época que conjuga indução com dedução, procurando evidenciar o papel da matemática nesta lógica de investigação.

Para a finalidade proposta, este trabalho está dividido em cinco partes. Além desta introdução, as demais versam sobre a apresentação do tratado *The Principles of Science*, as leis gerais do pensamento e a concepção de ciência em Jevons; a conjugação das lógicas indutiva e dedutiva e o papel das hipóteses na investigação científica proposta pelo autor; o papel da

matemática na lógica indutiva; a conclusão que evidencia o papel da matemática na lógica indutiva proposta por Jevons.

THE PRINCIPLES OF SCIENCE E AS LEIS FUNDAMENTAIS DO PENSAMENTO

A primeira edição do *The Principles of Science* veio a público em 1873 e sua última revisão data de 1877. Esse tratado de lógica de Jevons é capaz de conjugar beleza e simplicidade ao mesmo tempo. O coração da referida obra é o Livro IV que versa sobre a investigação indutiva, que constitui o núcleo da argumentação exposta ao longo de toda a obra¹.

Para a correta caracterização da posição metodológica de Jevons, é necessário atentar, antes de mais nada, que a noção de indução tal como entendida por ele se diferencia da que é utilizada por Mill em seu *A System of Logic*.

Nesse sentido, é pertinente fazer alusão a Keynes (1921) e seu *A Treatise on Probability*, quando este afirma que o processo de investigação indutiva esteve associado aos nomes de Bacon, Hume e Mill, sendo que os escritos do primeiro e do último autor encontram-se eivados de erros e obscuridades.

Contudo, ainda segundo Keynes, essa categoria de investigação teria avançado de forma substantiva com Jevons e Laplace. O

¹As partes que antecedem o livro quarto versam sobre lógica formal, indutiva e dedutiva (livro primeiro), números e probabilidade (livro segundo) e métodos de medida (livro terceiro). A sequência da obra trata de analogias e classificações (livro quinto). Na conclusão, há algumas reflexões sobre os limites do método científico.

primeiro, além dos inúmeros exemplos sobre a questão da prática dos cientistas, ainda fez uma importante relação entre a lógica indutiva e a probabilidade (KEYNES, 1921).

Na leitura de Keynes, as abordagens de Bacon e Mill falharam quando deixaram de ser um referencial que ajudasse os cientistas a explicar e analisar suas práticas, bem como justificar suas ações. Neste sentido, Keynes (1921) aproxima-se de Jevons quando este, no prefácio de seu tratado de lógica, denuncia a dissociação entre a filosofia da ciência e a prática dos cientistas.

A posição de Keynes também é compartilhada por Burris (2001), que define o *The Principles of Science* como uma obra que aborda os problemas da investigação e a natureza do raciocínio envolvido no método científico. Para o autor, trata-se de uma obra sobre a lógica indutiva na qual esta é tida como um requisito para a ciência.

Ainda sobre o *The Principles of Science*, é também pertinente citar Black (1972), que faz referência a Ernest Nagel, o qual adverte que a obra em foco foi altamente ignorada pelos cientistas de sua época. Seus fundamentos residem na edificação da lógica e da matemática e na discussão do papel de ambas no método científico. O autor ainda estende seu argumento chamando atenção para o fato de que a obra trata da existência de uma relação estreita entre o sistema de lógica e a metodologia das ciências sociais.

O objetivo do *The Principles of Science* é delinear métodos gerais de investigação indutiva, considerados por Jevons

como processos mais bem elaborados de investigação quantitativa e que têm seus fundamentos na lógica formal.

Para as finalidades deste trabalho, é importante investigar as leis fundamentais do pensamento em Jevons, a diferença e a relação entre as lógicas indutiva e dedutiva, o papel das hipóteses no processo de investigação.

Como todo tratado sobre lógica, Jevons inicia sua obra com uma investigação sobre as leis fundamentais do pensamento e o conjunto de elementos pelos quais determinados raciocínios são desenvolvidos. Neste caso, a investigação indutiva defendida pelo autor tem origem em tais pressupostos.

A motivação de Jevons na elaboração da referida obra é a falta de conjugação entre o crescimento das ciências físicas e um correspondente avanço da teoria do raciocínio². Há, neste caso, para o autor, muita referência ao método, porém sem uma devida alusão ao seu significado.

Neste contexto, não havia, à época de Jevons, um trabalho mais bem elaborado sobre a questão do método enquanto processo de desenvolvimento de raciocínios nas referidas ciências, dando a entender que os físicos contemporâneos raciocinavam sobre

²No prefácio da primeira edição da obra *The Principles of Science*, Jevons (1877, p. 389), com muita propriedade, afirma: "It may be truly that the rapid progress of the physical sciences during the last three centuries had not been accompanied by a corresponding advanced in the theory of reasoning. Physicists speak familiarly of Scientific Method, but they could not readily describe what they mean by that expression."

seu objeto de estudo, tiravam conclusões, mas não pensavam sobre as bases lógicas de seus processos de investigação. Simultaneamente, havia neste mesmo cenário uma reação ao método indutivo puramente empírico defendido por Francis Bacon.

Alternativamente, os físicos advogavam o uso de hipóteses precedendo suas investigações. Jevons, em sua formulação, concorda com Bacon sobre a questão das bases empíricas do conhecimento, embora, em sua opinião, não seja totalmente correto crer que o método lógico derive de fatos particulares. Ao mesmo tempo, Jevons defende, concordando com os físicos, que haja uma hipótese antecipada como uma parte fundamental da investigação indutiva (JEVONS, 1877).

Como todo empirista, Jevons afirma que o conhecimento deriva fundamentalmente da experiência³. Usando o termo em um amplo sentido, pode-se dizer que o autor o compreende como aquilo que se sente, interna ou externamente, ou seja, um agregado de impressões recebidas a partir de vários pontos da percepção. De acordo com aquilo que a experiência expressa, existem a natureza e suas impressões, que são os poderes ativos da mente de que a ciência lança mão.

Para Jevons, nenhuma parte da experiência efetivamente empregada na ciência é

adquirida sem um propósito distinto. Dessa forma, não é possível trabalhar sobre fatos que não sejam úteis, ou seja, que não levem a uma prova sobre determinados resultados.

Normalmente, existem duas fontes de experiências que são a observação e o experimento. Quando um fenômeno ocorre em torno dos sentidos e é notado no curso de sua natureza, tem-se a observação. Quando ocorre uma mudança ou uma reprodução artificial de um conjunto de condições, trata-se de uma experimentação. Com isso, Jevons afirma que existem dois tipos de práticas científicas: a passiva e a ativa.

Jevons tem a concepção de que a ciência existe a partir da descoberta de uma diversidade de processos que podem ser descritos de diferentes formas. Em qualquer ato de inferência, o investigador deve estar interessado em determinadas identidades como semelhança, similaridade e analogia entre dois objetos. Considerando que um fenômeno não pode ser estudado isoladamente, haverá sempre pontos de semelhança quando comparado com outros.

Burris (2001) destaca que o processo de investigação supracitado deve estar de acordo com as leis da identidade, contradição e dualidade desenvolvidas por Jevons (1877) na parte primeira de seu *The Principles of Science*. Os fundamentos lógicos dessas leis, por não tratarem da temática fundamental deste trabalho, não serão abordados.

Dessa forma, a ciência, de maneira geral, consiste no conhecimento de um objeto a partir de outro, e na descoberta e registro de semelhanças entre ambos

³No início do Livro IV de *The Principles of Science*, Jevons (1877, p. 399) não deixa qualquer dúvida neste sentido ao afirmar que: "All knowledge proceeds originally from experience. (...) No small part of the experience actually employed in the science is acquired without any distinct purpose."

(JEVONS, 1877). Nesse sentido, Jevons admite a dificuldade que pode haver para determinar um grau de semelhança suficientemente forte que assegure a qualidade de uma inferência.

LÓGICA INDUTIVA, DEDUTIVA E O PAPEL DAS HIPÓTESES

Ao longo de *The Principles of Science*, Jevons estabelece as bases fundamentais dos métodos indutivo e dedutivo e afirma que a dedução é a indução de forma invertida⁴.

Jevons acrescenta que a dedução tem por escopo desenvolver as consequências de uma determinada lei a partir do significado do seu conteúdo. No entanto, segundo o autor, de maneira geral, todo conhecimento é indutivo, ou seja, é possível adquiri-lo pelos sentidos, podendo-se detectar as leis às quais ele está relacionado pelo processo de raciocínio, e, a partir das mesmas, pela dedução, desenvolver suas consequências.

Diante deste fato, o autor defende que os métodos se complementam mutuamente. Considerando que a investigação científica tem por escopo estabelecer um conjunto de leis derivadas da identidade que existe entre dois objetos, tanto o método indutivo como o dedutivo, neste processo, têm uma funcionalidade.

Ao fazer uma inferência dedutiva, o

resultado obtido é uma síntese que resulta de uma combinação entre duas qualidades distintas dos objetos em estudo. Levando-se em conta a investigação indutiva, esta tem um caráter muito mais analítico e, na prática, consiste no isolamento do fenômeno em estudo do mundo real onde ele se dá em toda sua complexidade. Como ocorre na dedução, o objetivo é determinar as leis que regem o funcionamento ou o comportamento do fenômeno e suas relações com os outros (JEVONS, 1877).

Com isso, Jevons quer mostrar que, embora sejam operações inversas, a indução e a dedução não são iguais em seus graus de dificuldade. A primeira é de uma complexidade maior do que a segunda, uma vez que deriva do fato de que um determinado objeto é regido por um conjunto de leis que operam sobre ele simultaneamente, produzindo um resultado agregado.

Por fim, considerando que a investigação científica tem por escopo estabelecer leis sobre a identidade e a diferença entre dois objetos, qual a natureza destas? Ao fazer tal questionamento, Jevons está preocupado com o resultado da investigação científica que defende. Neste sentido, o autor questiona se as leis derivadas são produtos do pensamento ou refletem as propriedades de seus objetos (JEVONS, 1877).

Com isso, o autor indaga se a ciência é um processo de construção puramente mental ou se reflete os fundamentos materiais de seus campos de estudo. Diante desta dúvida, Jevons propõe a verificação empírica das conclusões obtidas.

⁴Jevons (1877, p.121) dedica o capítulo VII de seu *The Principles of Science* para caracterizar a indução como um método. Nesse sentido, o autor destaca: "Induction is, in fact, the inverse operation of deduction, and cannot be conceived to exist without the corresponding inverse operation."

Assim, a indução e a dedução têm uma relação de complementaridade e um papel específico na aquisição do conhecimento. Dessa forma, não existe processo de inferência dedutiva que não esteja alinhado com os fatos, assim como não existem conclusões indutivas que não estejam fundamentadas em hipóteses previamente elaboradas.

De acordo com o que foi já foi exposto, o processo de investigação indutiva consiste na conjugação de uma hipótese com as observações. Diante de um conjunto de fatos observáveis, deve-se formular uma hipótese que antecipe a relação existente entre eles. Isso significa que, posteriormente, por meio de um processo dedutivo, torna-se possível prever um determinado fenômeno, cujo sucesso depende da conjectura a ser julgada. Assim, feita a diferença entre a indução e a dedução e suas respectivas funcionalidades no processo de investigação, é possível discorrer sobre o papel das conjecturas no mesmo.

Jevons justifica a introdução de hipóteses na investigação indutiva argumentando que esta é guiada por um conjunto de regras. Com isso, ao aplicar determinados procedimentos a um contexto onde já existem leis sob o domínio do cientista, todo o processo de inferência torna-se cada vez menos vulnerável a erros. No caso da proposta de indução de Jevons, uma maneira de superar tal vulnerabilidade é lançar mão de conjecturas sobre a ordem possível dos fatos estudados. Esse tipo de conhecimento é empírico à medida que deriva da experiência prévia e direta daquele que faz a investigação (JEVONS, 1877).

A história das ciências, segundo Jevons, mostra que investigações de natureza hipotética e dedutiva possibilitaram a construção de um conjunto de sistemas sobre o funcionamento do universo, e que isso abriu caminho para quase todos os ramos da filosofia natural. No âmbito da lógica indutiva defendida por Jevons, as hipóteses são instrumentos importantes em função da complicada natureza das investigações, conforme já exposto.

Ainda na defesa da utilização de hipóteses, Jevons considera que existem observações que não são passíveis de ser realizadas experimentalmente. Dessa forma, toda antecipação teórica é vantajosa. Assim, um dado fenômeno, mesmo sendo aparentemente simples, assume um grau de complexidade na realidade em que se encontra, o que torna impossível sua investigação sem uma conjectura. Dessa forma, hipóteses antecipadas são capazes de tornar o objeto de investigação mais acessível ao estudo.

Os argumentos de que Jevons lança mão para justificar a utilização de hipóteses como uma parte de sua lógica indutiva mostram sua reação contra a versão puramente empírica apresentada por Bacon. Em *The Principles of Science*, o autor faz questão de afirmar que Bacon era contrário à utilização de hipóteses de antecipação e que, de maneira geral, seu método correspondia a um processo de coletar e classificar fatos, cuja acumulação poderia conduzir a axiomas abstratos ou leis gerais (JEVONS, 1877).

Jevons afirma ainda que, apesar de haver uma suposição de que o progresso da

ciência deriva da aplicação do método baco-
niano no século XVII, a realidade mostra que
a pesquisa hipotética foi o principal instru-
mento desse progresso. Para o autor, a partir
desta, os físicos começaram a ter resultados
mais precisos em suas investigações. Como
exemplo, cita a filosofia newtoniana, na
qual, segundo sua análise, foi observada a
excelência do emprego do método dedutivo
na formulação de uma hipótese antecipada,
conjugada com a observação. Além disso,
afirma que, na obra de Newton, não há ne-
nhuma referência a Bacon.

Com isso, para Jevons, o verdadeiro
método é aquele que se inicia com os fatos
e termina com eles. Ao se observar os fatos,
estes sugerem, por suas propriedades, de-
terminadas hipóteses que, se forem confir-
madas, podem, por consequência, explicar
outros fatos (JEVONS, 1877).

No caso da não confirmação de uma
hipótese, ela deve ser abandonada, embo-
ra Jevons acredite que qualquer fato novo
pode motivar a volta de sua investigação.
Isso significa que, embora necessários, os
fatos não são a palavra final na refutação
de uma conjectura. Neste processo, aque-
le que pesquisa ainda pode lançar mão de
outras ciências que forneçam fatos novos
para aquilo que está desejando investigar.

Sendo assim, quais são os critérios
normativos que devem ser levados em conta
na formulação de hipóteses? Para Jevons, é
fundamental que uma conjectura seja ca-
paz de inferir a existência de fenômenos do
mundo real, ou seja, sua concordância com
os fatos é a condição necessária e suficiente

para o teste de verdade (JEVONS, 1877).

Apesar de a norma supracitada ser o
critério único de Jevons para a formulação
de uma boa hipótese, este pode ser seccio-
nado em três partes, como segue:

- que, antes de mais nada, seja possí-
vel aplicar o método dedutivo;
- que não haja antagonismo entre a
hipótese e as leis da natureza ou da
mente;
- que haja concordância entre os fa-
tos da observação e as consequências
inferidas.

Relativamente ao primeiro critério, as
verdades de uma hipótese devem estar em
conformidade com os fatos do mundo real,
e a primeira condição para torná-la apta à
aplicação do método dedutivo é pesquisar
o comportamento do objeto na perspectiva
da lei que está sendo utilizada enquanto
referencial teórico. Por essa razão, Jevons
sinaliza que a formulação de uma hipótese
não é algo fictício ou arbitrário, mas deve
estar de acordo com determinadas experi-
ências ou analogias.

Por esta razão, toda hipótese deve per-
mitir a comparação com a experiência. Além
disso, deve possuir definição e exatidão ma-
temáticas que permitam o cálculo preciso dos
seus resultados, tornando-a válida ou não.

Em relação ao segundo critério, uma
hipótese não deve ser contraditória em re-
lação àquilo que se acredita seja verdadeiro
sobre as leis da natureza e da mente. Isso
envolve, necessariamente, a coerência com

as regras da lógica e com o desenvolvimento corrente das demais ciências. Ela será considerada provável ou aproximadamente correta de acordo com um número suficiente de eventos que a ratifiquem.

Com relação ao terceiro critério, para que uma hipótese possa ser aceita, deve haver concordância entre ela e um conjunto de fatos particulares que motivaram sua elaboração. Além disso, deve-se também esperar que uma boa hipótese forneça uma série de elementos que possibilitem antecipar outros eventos que não estejam sendo levados em consideração. Com isso, quanto mais conclusões derivarem de uma teoria, e na medida em que estas estiverem de acordo com os fatos, maior será a probabilidade de aquela crescer de uma forma rápida e evidente.

MATEMÁTICA E LÓGICA INDUTIVA

Na introdução do livro terceiro da obra *The Principles of Science*, Jevons demonstra um aparente otimismo sobre o papel da matemática nas investigações científicas. Chega mesmo a fazer alusão a Pitágoras, que afirma ter o mundo regras fundamentadas nos números. Com isso, Jevons quer dizer que na medida em que a ciência dos números entra no contexto de uma pesquisa, é possível ter o conhecimento exato sobre um determinado objeto (JEVONS, 1877).

Além disso, Jevons ainda argumenta que a matemática tem sido altamente utilizada nos treinamentos de lógica, em especial os elementos da álgebra elementar, com resultados bastante frutíferos. Com isso, segundo o autor, foi possível, graças

aos matemáticos, dar um formato novo para a ciência do raciocínio.

Porém, apesar de todo esse aparente otimismo, o autor demonstra que a ciência em foco não é a última palavra no contexto de uma investigação científica, tal como propõe anteriormente.

Para ele, não é possível afirmar que toda a certeza se inicie e termine com uma determinação numérica.

A lógica deve prevalecer enquanto uma verdade universal, logo toda formulação matemática deve estar de acordo com essa regra. Com isso, Jevons quer dizer que nem tudo aquilo que é correto é, necessariamente, matemático, e que nem tudo aquilo que pertence à ciência dos números é verdadeiro. A matemática, como qualquer ciência, possui muitos pontos de validade duvidosa e, em vários aspectos, tudo ainda é uma questão de opinião entre seus militantes (JEVONS, 1877).

Além disso, o autor afirma que, apesar de essa ciência ter a supremacia em determinados resultados, existe uma variedade de questões qualitativas que não têm respostas por parte daqueles que a têm como objeto de estudo, que apresentam, porém, resultados plenamente explicados pelas regras da lógica. Com isso, Jevons conclui que toda a robustez da matemática só existe enquanto submetida aos princípios da ciência do raciocínio (JEVONS, 1877).

Esse argumento deriva do fato de que há um divórcio entre as ciências quantitativas e qualitativas. Disso resulta que ambas foram tratadas de forma indepen-

dente. Jevons, contudo, acredita que há uma intercessão entre as mesmas, dado que nenhuma parte do conhecimento é desconectada de outras. Porém, ao questionar a si próprio sobre a natureza dessa conexão, o autor não emite qualquer resposta conclusiva.

Com isso, Jevons adverte que existem dois tipos de ciência: aquelas que são puramente lógicas e aquelas que, além de lógicas, são também matemáticas⁵. O autor justifica essa divisão argumentando que as primeiras têm um caráter qualitativo e trabalham apenas com aproximações hipotéticas da realidade, enquanto as segundas, por serem matemáticas, possibilitam a obtenção de respostas aproximadamente exatas sobre o fenômeno concreto.

Ainda em seu *The Principles of Science*, Jevons chama atenção para um suposto erro no que tange à concepção de ciência exata. Normalmente, para o autor, existe a impressão de que essa categoria de ciência tem suas leis formuladas com um grau elevado de precisão. Contudo, o

autor considera que esse tipo de conhecimento é apenas uma verdade aproximada, e não algo literalmente exato.

Como exemplo, Jevons faz alusão à astronomia e destaca que seus métodos de cálculos permitem que se tenham mensurações muito próximas da realidade: é possível ter uma ideia aproximada, embora não exata, da posição de um planeta. Ao fazer tal afirmação, o autor parte do princípio de que as hipóteses dessas ciências também são aproximadamente verdadeiras e cita como exemplo o fato de os astrônomos, em seus experimentos, considerarem a Terra como uma esfera lisa e homogênea.

Feitas essas considerações, pode-se evidenciar o papel da matemática no processo de pesquisa proposto por Jevons que, tal como já observado, conjuga a indução com a dedução em um contexto no qual as hipóteses têm um papel fundamental em sua lógica de investigação.

É de bom alvitre observar que o objetivo do autor em sua proposta de lógica indutiva é descobrir como um determinado conhecimento pode ser obtido a partir de outro pelas semelhanças e diferenças que existem entre ambos.

Em *The Principles of Science*, Jevons advoga que o processo de raciocínio, ao qual denomina indução quantitativa⁶, deve ter por escopo estudar as leis da natureza na

⁵Esta é uma discussão exaustiva na parte terceira da obra *The Principles of Science*. Em seu tratado de economia, Jevons (1871[1983], p. 31) afirma: “A maior ou menor acuidade atingível numa ciência matemática é a questão casual e não afeta o caráter fundamental da ciência. Pode haver, contudo, dois tipos de ciência – as que são lógicas, e as que, além de serem lógicas, são também matemáticas. Se houver alguma ciência que determine apenas se uma coisa é ou não – se um evento ocorrerá ou não –, deve ser uma ciência simplesmente lógica; mas se a coisa pode ser maior ou menor, ou se o evento ocorrerá mais cedo ou mais tarde, mais próximo ou mais distante, então entram noções quantitativas e a ciência deve ser matemática em essência, qualquer que seja o nome com que a denominaremos.”

⁶Este tema está contemplado no capítulo XXII da obra *The Principles of Science*. O termo indução quantitativa é definido como: “... any process of reasoning which have for their object to disclose laws of nature expressed in quantitative equations.” (JEVONS, 1977 p. 483)

forma de equações matemáticas (JEVONS, 1877, p. 483). Dessa forma, para o autor, existem determinados tipos de fenômenos que são passíveis de representação na forma de alguma relação matemática. Através desta, é possível avaliar em que medida uma variável é capaz de explicar o comportamento de outra. Toda investigação quantitativa deve, necessariamente, demonstrar:

- a relação entre uma variável e uma variante;
- a fórmula empírica que explica esta relação;
- a fórmula racional que expressa a lei da natureza envolvida.

Sobre o primeiro tópico, Jevons defende que a variação de um objeto implica a alteração de outro de forma particular, o que mostra que existe uma relação causal entre estes. Apesar de ser aparentemente lógica, a observação só tem fundamento se for considerada no contexto de uma relação de causa plenamente suficiente, pois do contrário pode conduzir a erros. Isso porque não existe nada na natureza dos objetos que possa prever uma lei de conexão entre duas variáveis. Dessa forma, o que é fundamental é que seja encontrada uma relação causal aproximada entre estas.

Para Jevons, toda investigação sobre a existência de uma relação de correspondência entre variáveis é resolvida de acordo com os fundamentos da probabilidade, os quais se referem a causas e efeitos que

variam em quantidades. Assim, quando se altera a quantidade de uma determinada variável, será fácil descobrir o efeito que ocorre sobre uma variante. É possível fazer uma série de alterações que vão evidenciar aquela relação de dependência.

Sobre o segundo item, Jevons (1877) afirma que é importante haver compreensão clara da parte da pesquisa científica que é feita pela investigação de fórmulas ou leis. Se existe uma Tabela que contenha os valores de uma variável ou de uma variante correspondente, existe um processo matemático que pode, de forma completa, descobrir a fórmula matemática sobre a relação existente.

Assim, teoricamente, este processo de representação empírica pode ser aplicado a um contexto no qual seja possível chegar aos resultados dos coeficientes de uma equação. Neste sentido, Jevons (1877) sugere o método de mínimos quadrados. Contudo, o próprio autor ressalta que este processo de cálculo não é infalível (JEVONS, 1877). Os métodos que conduzem a esse tipo de inferência mostram que os resultados são apenas aproximações, ou seja, as curvas obtidas são funções aproximadas entre duas variáveis, o que não descarta de forma alguma a possibilidade de não haver uma relação entre ambas.

Com isso, Jevons pretende chamar atenção para a complexidade do mundo real e, por consequência, a relação de multicausalidade que existe entre o objeto estudado e o todo. Logo, todo o conhecimento obtido, mesmo no contexto das ciências consideradas exatas, será uma aproximação da realidade.

Desta forma, a lógica de investigação indutiva proposta por Jevons, ao conjugar a indução com a dedução, tem por escopo conduzir a resultados que tenham correspondência no mundo real e não sejam puramente uma produção mental daqueles que investigam sobre uma determinada ciência.

Com base nas considerações feitas até aqui, pode-se discutir os modos pelos quais, a partir de determinados resultados numéricos, são estabelecidas relações efetivas entre as quantidades. O que se deseja obter é uma fórmula racional que mostre a exata origem das leis em estudo.

Para esta finalidade, não existe palavra mais apropriada do que *função*, cujo significado é difícil de definir com um elevado grau de precisão⁷. Os matemáticos contemporâneos de Jevons utilizam o referido termo para expressar qualquer relação entre quantidades, considerando-o como designativo de qualquer quantidade que dependa de outra.

Existem, na avaliação de Jevons (1877), três processos mais ou menos distintos pelos quais uma fórmula racional pode ser obtida:

1. um processo puramente desorganizado;
2. um processo baseado em uma

função que represente a variação de quantidades;

3. um processo de dedução a partir de um conhecimento prévio da função que representa a variação de quantidades.

Com relação ao primeiro ponto, tendo resultados numéricos, existe a possibilidade de se “inventar” qualquer tipo de fórmula matemática, a partir de valores e constantes estabelecidos. Dessa forma, é possível chegar a leis matemáticas que estejam de acordo com os resultados dos experimentos ou com a observação dos fatos. Porém, a chance de este processo ser bem sucedido é, segundo o autor, muito pequena. O número possível de funções a testar é infinito, de modo que a probabilidade de se chegar à função correta é muito reduzida⁸.

Pelo segundo processo é possível, por meio da avaliação de dados, ganhar uma noção mais geral da lei sob investigação, pela verificação da forma da curva. Pode-se, assim, avaliar, com determinado grau de acerto, se a curva é semelhante à que foi, em um primeiro momento, investigada. A partir daí, o trabalho restante é a computação matemática pelo emprego de uma fórmula de determinação empírica dos resultados.

Na maioria dos casos, o investigador está obrigado a utilizar o terceiro processo. Este consiste na antecipação da forma da

⁷Jevons (1877, p. 489) foi enfático ao afirmar que “There is no word more frequently used by mathematicians than the word function, and yet it is difficult to define its meaning with perfect accuracy. ...Mathematicians at first used it to mean any power of a quantity, but afterwards generalized it so as to include any quantity formed in any manner whatsoever from another quantity.”

⁸Jevons (1877, p. 490) destaca os perigos deste método afirmando: “The number of possible functions is infinite, and even the number of comparatively simple functions is so large that the probability of falling upon the correct one by mere chance is very slight.”

curva, a partir de determinados elementos de conhecimento prévio. A teoria do raciocínio por analogia deve ser utilizada. A natureza do fenômeno vai sempre indicar o tipo de função que deve ser utilizada. Dessa forma, é possível chegar dedutivamente à natureza geral da lei matemática requerida.

Por fim, Jevons observa que, independentemente do processo utilizado na pesquisa experimental, pode-se obter um número de valores da variante que corresponde a um conjunto de valores da variável. Porém, todos os números são afetados mais ou menos por um erro e os valores da variável sempre estarão dispostos irregularmente. Com isso, não existe um modo pré-determinado de descoberta das leis e esta dificuldade é aumentada pela incerteza e irregularidade dos resultados.

CONCLUSÃO

A título de arremate, pode-se observar que Jevons em *The Principles of Science* traz uma proposta de lógica alternativa àquela vigente em sua época. Para o autor, a investigação científica consiste em obter aproximações da realidade a partir dos objetos de estudo investigados por meio da descoberta de semelhanças e diferenças que existem entre estes.

Nesse sentido, no tratado de lógica em foco, o autor faz questão de enfatizar a relação de complementaridade que existe entre as lógicas indutiva e dedutiva no processo de investigação científica. Nesse contexto, é fundamental destacar o papel

das hipóteses, em que, em seu processo de elaboração, prevalece a dedução, ao passo que na verificação empírica prepondera sua lógica alternativa.

Nesse contexto, qual o papel da matemática na lógica de investigação proposta por Jevons? A resposta está na obtenção de fórmula geral que mostre como o comportamento de uma variável afeta uma variante, seja por um processo puramente desorganizado ou por uma função que pode ser obtida a partir dos dados existentes. É de bom alvitre observar que este tipo de procedimento é válido apenas para aquelas ciências que, além de lógicas, são matemáticas.

REFERÊNCIAS

BLACK, R.D.C. W. S. *Jevons Foundation of Modern Economics*. History of Political Economy, v. 4, n. 2, 1972.

_____. (Eds). *Papers and Correspondences of William Stanley Jevons: Papers of Political Economy*. Great Britain, The Macmillan Press, 1981.

_____. *Papers and Correspondences of William Stanley Jevons: Lectures on Political Economy*. Great Britain, The Macmillan Press, 1977.

BURRIS, S.N. *The Logicians: From Richard Whately to William S. Jevons*. Ontario, University of Waterloo, 2001.

JEVONS, H; JEVONS, H. *William Stanley Jevons*. *Econometrica*, v. 2, n. 3 (Jul., 1934, 225-237), 1934.

JEVONS, W. *The Principles of Science. A Treatise on Logic and Scientific method.* Hawai, University Press of Pacific, 1877.

_____. *Elementary Lessons of Logic: Deductive and Inductive.* Hawai, University Press of Pacific, 1894.

_____. *Brief Account of a General Mathematical Theory of Political Economy.* Journal of the Royal Statistical Society, London, XXIX (June, 1866), p. 282-87, 1877.

KEYNES, J. M. *William Stantley Jevons 1835-1882: a Centenary Allocations on his life and Work.* Journal of Royal Statistical Society, v. 99, n. 3 (1936, 516-555), 1936.

_____. *A Treatise on Probability.* New York, Dover Publications, INC, 1921.

MILL, J. S. *Auguste Comte et le Positivisme.* Paris, Libraire-Éditeur, 1868.

_____. *A System of Logic: Rationa-tive and Inductive.* New York, Harper & Brothers, Publishers, 1843.

A Dinâmica da Travessia Fluvial e Modos Complementares de Transporte na Ilha de Cotijuba: um Caso na Amazônia

Dynamics of Fluvial Crossing and Complementary Modes of Transport in Cotijuba Island: a Case in Amazonia

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: 66075-110 Belém – Pará/Brasil.

E-mail: maisa@ufpa.br

Alan Monteiro Borges

Graduando em Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará *Campus* Belém.
Endereço: Av. Perimetral s/n, *Campus* Guamá – CEP: 66075-110 Belém – Pará/Brasil.

E-mail: alanborges2@hotmail.com

Suelane Roberta de Souza Cunha

Graduanda em Engenharia Naval da Universidade Federal do Pará *Campus* Belém.
Endereço: Av. Perimetral s/n, *Campus* Guamá – CEP: 66075-110 Belém – Pará/Brasil.

E-mail: suelancunha@hotmail.com

RESUMO

O transporte fluvial, em geral de iniciativa privada na Amazônia, é comumente utilizado pela população das ilhas, porém há pouca informação a respeito. Os indivíduos que fazem uso desse transporte são, em sua maioria, moradores das ilhas, e utilizam embarcações rústicas e artesanais para se deslocarem e garantir a subsistência da família. Este artigo apresenta uma análise da dinâmica da principal travessia fluvial urbana e modos complementares dos moradores da Ilha de Cotijuba, destacando as condições de mobilidade, caracterizando os tipos de transporte utilizados e a infraestrutura necessária para sua operação, com destaque para o uso da bicicleta no contexto da integração com o transporte fluvial, sendo observado como um dos principais modos complementares de transporte na ilha.

Palavras-chave: Transporte Cicloviário. Bicicleta. Transporte Público. Travessia.

ABSTRACT

Usually fluvial transportation is a private means in Amazon and it's commonly used by island residents, but there is little information about. The individuals that use this means of transportation are most of them residents on the island. They use rustic and handmade watercrafts to move in order to obtain their family's subsistence. Therefore, this article presents an analysis of dynamics of the main urban fluvial crossing and complementary means, highlighting conditions of mobility and characterizing means of transportation used, as well as infrastructure necessary for its operation. It is also important the usage of bicycle in a context of integration with fluvial transportation and it's observed as one of main complementary means of transportation on islands.

Keywords: Bicycle Transportation. Bicycle. Public Transportation. Crossing.

INTRODUÇÃO

O transporte na Amazônia é realizado basicamente pelo modo rodoviário, porém, devido às grandes vantagens econômicas e ambientais da utilização do transporte fluvial, este vem ganhando um espaço cada vez maior. Estima-se que nas ilhas de Belém vivam cerca de 70 mil pessoas (D-Fluvial, 2009), que necessitam diariamente do transporte para atividades como trabalho, estudo, serviços bancários e de saúde essenciais no dia-a-dia, assim é permanente o fluxo de pessoas entre a capital e as ilhas.

O presente trabalho buscou compreender como se comporta a demanda de transporte de travessia entre a Ilha de Cotijuba e o distrito de Icoaraci, ambos integrantes da Região Metropolitana de Belém, fazendo-se uma exposição da realidade e recomendações de melhorias do transporte.

Trata-se de um estudo exploratório com vistas a subsidiar, inclusive, a concepção de um sistema integrado hidroviário e terrestre, algo aparentemente desejável do ponto de vista dos usuários e operadores da localidade estudada. Dessa maneira, foram caracterizados todos os modais de transporte utilizados na Ilha de Cotijuba.

O artigo inicia com uma apresentação geral do transporte fluvial de travessia, em seguida, enfatiza o transporte fluvial de travessia para a Ilha de Cotijuba, em Belém do Pará, modos complementares terrestres e, ainda, aspectos críticos da infraestrutura presente. Finalmente, são relacionadas algumas características marcantes do transporte no caso estudado e algumas recomendações.

O TRANSPORTE FLUVIAL DE TRAVESSIA

Para que a modalidade de travessia fluvial seja compreendida, é necessário conhecer de onde partem as aspirações do usuário por esse modo de transporte. Geralmente, as travessias fluviais são entre áreas insulares e uma determinada região central urbana. A ligação é fundamental para o atendimento de diversas necessidades dessas populações, tais como as relações econômicas e sociais entre as áreas separadas pelos rios.

No Rio Grande do Sul, o Rio Guaíba serve como exemplo: a travessia fluvial realizada entre as cidades de Porto Alegre e Guaíba (Figura 1) tem duração de cerca de 20 minutos, com capacidade para 120 passageiros (CATSUL, 2011). Segundo a CATSUL, o objetivo da prefeitura é oferecer integração tarifária entre os serviços de ônibus e de barco, para que moradores de bairros distantes tenham nas barcas uma alternativa economicamente viável.



Figura 1. Travessia Fluvial do Rio Guaíba.

Fonte: CATSUL, 2011.

Apesar de o transporte fluvial ser economicamente viável e ecologicamente vantajoso, não é um transporte de “porta a porta”, ou seja, necessita de complementação, por isso é utilizado de forma combinada com outros modais, tais como ônibus, bicicleta, moto e outros.

Para que esse arranjo intermodal cumpra sua função com o máximo de qualidade, é indispensável haver um espaço físico apropriado para a intermodalidade, também conhecido como terminal intermodal ou de integração.

Em Belém do Pará, importante capital da região Amazônica, já existem algumas travessias fluviais ocorrendo entre as ilhas do Estado, de forma espontânea. Em embarcações regionais, os passageiros atravessam os rios Guamá e Pará, por diversos motivos, tais como: compras, trabalho, escola, consultas médicas e turismo. Dá-se destaque neste trabalho para a Ilha de Cotijuba, com ligação hidroviária ao continente através do chamado Distrito de Icoaraci, onde se observa o transporte intenso de passageiros, de produtos agrícolas e de extrativismo.

ÁREA DE ESTUDO: ILHA DE COTIJUBA, BELÉM - PA

A ilha de Cotijuba está localizada à margem direita do estuário do rio Pará, entre as Baías do Marajó e do Guajará, em frente às Ilhas de Jutuba e Paquetá. Possui uma extensão territorial de aproximadamente 1600 hectares, apresentando uma costa de 20 km de praias, localizadas no litoral oeste, noroeste e norte da Ilha (BELEM, 1997). Figura 2.

Seu contingente populacional é de aproximadamente 4000 habitantes, de acordo com a Associação dos Moradores da Ilha de Cotijuba e Ilhas Adjacentes (AMICIA).



Figura 2. Ilha de Cotijuba, localização.

Fonte: INPE, 2008; IBGE, 2009.

Elaboração: Wellington Moraes, 2012.

Ela está vinculada ao Distrito Administrativo de Outeiro (DAOUT), através da lei Municipal de Nº 7.682 de 1995, e sempre apresentou fluxos significativos com o Distrito Administrativo de Icoaraci (DAICO), isto se deve ao fato de Icoaraci apresentar um conjunto de consumidores em potencial mais expressivo.

Na década de 1990, a ilha de Cotijuba foi transformada em área de proteção ambiental, fato que obriga a manutenção da sua vasta cobertura vegetal e a proibição de veículos motorizados, exceto os de segurança e saúde.

A TRAVESSIA FLUVIAL ICOARACI - COTIJUBA

A população de Cotijuba utiliza o transporte fluvial pela rota Icoaraci - Cotijuba (Figura 3). Na parte interna da ilha, são utilizadas motos, bicicletas e charretes.



Figura 3. Rota Fluvial Icoaraci - Cotijuba.

Fonte: D-Fluvial, 2009.

Existe uma embarcação da Prefeitura que faz a rota Icoaraci - Cotijuba, pela tarifa do ônibus urbano, respeitando os direitos de gratuidade e meia-passagem. Em média, a embarcação transporta de 150 a 200 passageiros (D-FLUVIAL, 2009), muitos destes passageiros transportam a bicicleta para completar suas viagens.

Em complementação ao transporte feito pela embarcação da Prefeitura, existem embarcações menores, com capacidade para 50 passageiros, que saem, frequentemente, a cada hora ou quando é completada a lotação do barco, cobrando-se tarifa fixa no valor de R\$ 3,00, não se verificando in loco obediência à gratuidades nem à meia-passagem. Existem situações em que alguns barqueiros, além de Cotijuba, fazem viagens para localidades mais distantes, com o valor da passagem va-

riando de acordo com a distância do destino.

A viagem de barco até Cotijuba dura aproximadamente 45 minutos e de maneira geral, as embarcações são fabricadas em madeira de forma artesanal, obra dos carpinteiros navais, sendo mais propensos aos problemas mecânicos e de conservação, pois não incorporam conceitos básicos da engenharia naval. Esse tipo de embarcação recebe o nome de “pô-pô-pô”, devido ao barulho característico do motor (Figura 4).

Em pesquisa exploratória realizada durante os horários de maior movimento, ou seja, entre 7h e 11h da manhã, com 100 usuários do transporte de travessia para a Ilha de Cotijuba, verificou-se que o perfil do usuário do transporte de travessia entre Icoaraci e Cotijuba é masculino (55%), com idade entre trinta e oito e quarenta e oito anos (33%), trabalhador autônomo (41%), com renda de até um salário (40%) e escolaridade média incompleta (45%). O motivo principal da viagem é o trabalho (40%), sendo que 28% desses trabalhadores fazem essa travessia 1 a 2 vezes por semana (TOBIAS, CUNHA e MONTEIRO, 2012).



Figura 4. Embarcação típica da Amazônia.

Fonte: Joana Vieira, 2012.

MODOS COMPLEMENTARES UTILIZADOS EM COTIJUBA

Apesar da proibição dos veículos motorizados na ilha, atualmente, existem mototaxistas, por sinal, irregulares, transitando juntamente com as charretes, o bondinho e as bicicletas (Figuras 5, 6 e 7).



Figura 5. Bondinho puxado por trator.
Fonte: Joana Vieira, 2012.

Para chegar à praia mais famosa, a do Vai quem Quer, é preciso desembolsar R\$ 5,00 por mototaxi, em viagens que duram cerca de dez minutos, ou paga-se R\$ 3,00 para pegar o bondinho, que pode demorar até 45 minutos para atravessar as ruas esburacadas e chegar ao seu destino. Para chegar até as praias mais próximas, como: Farol, Amor, Saudade, Funda e Flecheira, os charreteiros e mototaxistas cobram R\$ 3,00.

Na visita *in loco*, é possível observar que os transportes mais utilizados pelos moradores são barcos e bicicletas empregados de forma integrada. O único bicicletário na ilha fica localizado a 25 metros do porto onde é cobrada uma taxa diária de R\$ 1,00 para guardar a bicicleta e de R\$ 20,00 para alugar.



Figura 6. Charrete utilizada em Cotijuba.
Fonte: Oficina Inclusão Digital, 2009.



Figura 7. Mototaxista e passageira em Cotijuba.
Fonte: Joana Vieira, 2012.

Outra opção é levar a bicicleta dentro ou no teto da embarcação para uso posterior no local de destino, pagando a uma taxa ao barqueiro pelo transporte da bicicleta no mesmo valor da passagem do usuário. Não há compartimentação adequada em nenhuma das embarcações para que ela seja transportada com segurança.

Uma pesquisa de demanda de integração barco-bicicleta no Porto de Icoaraci (UFPA/CNPQ, 2012) mostrou que 54% das viagens de barco de usuários do transporte cicloviário nos dias úteis são originadas na Ilha e motivadas por trabalho (23%) e compras (35%). Ou seja, é incontestável a necessidade de melhoria das condições de mobilidade dos moradores e visitantes para dar suporte às suas atividades produtivas.

INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE NA ILHA

A ilha de Cotijuba é a terceira em dimensão territorial do arquipélago belemnense, ficando atrás apenas de Mosqueiro e Caratateua – Outeiro. Na ilha não existem ruas asfaltadas. O próprio nome do lugar em tupi significa “Trilha dourada”, talvez se deva a uma alusão às formas geográficas do litoral, caracterizadas por um encontro da terra com o mar, que expõem a argila amarelada componente do solo da ilha.

As pequenas ramificações que ligam as praias e comunidades são irregulares e esburacadas, o que faz do bondinho puxado por trator o meio de locomoção mais seguro, tornando-o mais utilizado pelos turistas, enquanto a população nativa utiliza comumente a bicicleta. O ambiente é bucólico e não existem faixas exclusivas para ciclistas e, de fato, o que dificulta o transporte por bicicleta é a condição da via, os buracos e os lamaçais, tidos como os principais obstáculos pelo discurso dos moradores e frequentadores da Ilha (Figura 8).



Figura 8. Rua de Cotijuba.

Fonte: Joana Vieira, 2012.

A porta de entrada fluvial da Ilha é um trapiche composto por um flutuante e uma rampa. Depois, segue um caminho que pode ser visto nas Figuras 9 e 10. Ressalta-se que não existe um terminal que atenda devidamente as condições básicas de acessibilidade tanto em Icoaraci quanto em Cotijuba.



Figura 9. Rampa de acesso a Ilha.

Fonte: Oficina Inclusão Digital, 2009.



Figura 10. Ruínas do antigo presídio.

Fonte: UFPA/CNPQ – 2012.

O espaço físico destinado à travessia são os trapiches, onde não há sala de espera ou bicicletário público (Figura 11). Os serviços de transporte de dentro da ilha (charrete, mototaxi, bondinho) são de iniciativa privada e os próprios moradores fazem a organização do serviço e sobrevivem da renda proveniente deste.



Figura 11. Ponto de espera (embarcação).
Fonte: Joana Vieira, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos apresentados sobre o transporte fluvial de travessia e modos complementares na Ilha de Cotijuba em Belém do Pará evidenciam a necessidade de melhorias no sistema de transporte, para aperfeiçoar os modos já existentes e garantir uma melhor mobilidade urbana, não apenas nas relações que envolvem combinações de fatores sociais e econômicos com o continente, como para a locomoção interna dos moradores e turistas frequentadores da Ilha.

Igualmente, é enfatizada a possibilidade de integração entre barco e o demais modos complementares da Ilha, especialmente a bicicleta, que também é carregada na travessia, de modo a diminuir os gastos do usuário e dar a liberdade para utilização da bicicleta antes ou após a viagem de barco, evitando novos gastos com outro modo de transporte e usufruindo de outras vantagens do uso desse modo.

Diante do exposto, podem-se citar os

principais aspectos do transporte na Ilha:

- O transporte fluvial faz parte da cultura da população residente na ilha, sendo em muitos casos o único meio de subsistência das famílias.
- O suporte que os modos complementares poderiam dar à travessia fluvial é prejudicado pelas condições das vias, todavia, esses modais são indispensáveis para vencer as distâncias entre praia-porto e comunidade-porto.
- Os moradores que precisam se deslocar até ao continente gastam em média R\$ 8,00 (oito reais) na travessia hidroviária de ida e volta, sem contar com os gastos com transporte terrestre, o que para o padrão socioeconômico da população insular é um custo relativamente alto.
- Faltam investimentos em terminais fluviais, além de bicicletários equipados para receber os ciclistas.

Por fim, após a análise dos dados expostos, constata-se que o planejamento e o gerenciamento do transporte fluvial e de seus modos complementares por parte do poder público é essencial para a qualidade de vida nas Ilhas, para preservar a cultura da região e para promover o uso de modos de transporte ambientalmente mais sustentáveis.

Ademais, as ilhas são parte do território e opção de vida para parte da população, sendo importante dotar esses lugares de acessibilidade e promover a inclusão social dessa população.

REFERÊNCIAS

D-FLUVIAL. *Demanda Potencial e Formação de Rede Rodofluvial na Região Metropolitana de Belém*. UNAMA/UFPA/FIDESIA/FINEP, Belém, 2009. 257 p. (Relatório de Pesquisa).

BELÉM, Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão, Companhia de Desenvolvimento Metropolitano e Secretaria de Urbanismo. *Plano diretor da Ilha de Cotijuba*, Belém, 1997.

UFPA/CNPQ. *Tecnologia de embarcação acessível no contexto da viabilidade econômica e operacional de projetos navais em sistemas urbanos integrados*. Belém: UFPA/CNPQ, 2012. Relatório final, 118 pag.

CATSUL. Travessia Porto Alegre Guaíba, 2011. < <http://www.travessiapoaguaiba.com.br/site/default.asp?TroncoID=707064&SecaoID=0&SubsecaoID=0>>.

OFICINA INCLUSÃO DIGITAL. Ilha de Cotijuba, 2009. < <http://ilhadecotijuba.blogspot.com.br/>>

TOBIAS, M. S. G.; CUNHA, S. R. S.; MONTEIRO, K. *Demanda Potencial de Integração de Travessias Fluviais com o Transporte Urbano em Belém do Pará: a visão dos operadores e usuários*. In: 24. ° CONGRESSO NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO, CONSTRUÇÃO NAVAL E OFFSHORE, 2012, Rio de Janeiro.

Etnoecologia de Peixes em uma Comunidade Ribeirinha da Ilha do Combu, Belém, Pará

Fish Ethnoecology in a Riverside Community of Combu Island, Belém, Pará

Maria Sintia Monteiro da Costa

Mestranda em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

Endereço: Avenida Perimetral, 2501 – Campus Universitário, CEP 66.077-901.

E-mail: sintiamonteiro@hotmail.com

Raul Henrique da Silva Pinheiro

Mestrando em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

E-mail: eng_henrique@yahoo.com.br

Adriene Martins da Silva

Especialista em Economia Regional e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará (UFPA).

E-mail: adriene_bio@hotmail.com

Carlos Alberto Machado da Rocha

Doutor em Neurociências e Biologia Celular. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA).

E-mail: camrocha@hotmail.com

RESUMO

Neste artigo, analisamos o conhecimento etnoecológico de uma comunidade da ilha do Combu sobre as espécies de peixes capturados pelos ribeirinhos. Com a grande importância da pesca para a comunidade, é de se supor que seus pescadores apresentem um conhecimento peculiar em relação à fauna íctica explorada por eles, contemplando a ecologia e o manejo do ambiente, comportamento e classificação em grupos das espécies capturadas. O trabalho de campo foi realizado no período de fevereiro a março de 2010; foram consultados 21 pescadores por meio de entrevistas semiestruturadas. Os resultados registraram 48 espécies de peixes exploradas na região e revelaram que os pescadores possuem conhecimentos teórico-práticos importantes, os quais devem ser considerados em estudos de manejo, conservação e uso sustentável dos recursos pesqueiros, valorizando o conhecimento tradicional dos pescadores.

Palavras-chave: Etnoecologia. Ribeirinhos. Peixes. Conhecimento Tradicional.

ABSTRACT

In this article we analyze the ethnoecological knowledge of a Ilha do Combu community about the species of fish captured by riparian. With the great importance of fishing to the community, is expected that their fishermen present a peculiar knowledge regarding fauna ichthyic exploited by them, contemplating the ecology and management of the environment, behavior and classification in groups of species captured. The field work was performed from February to March 2010, 21 fishermen were consulted through semi-structured interviews. The results recorded 48 species of fish explored in the region and revealed that the fishermen have important theoretical and practical knowledge, which should be considered in studies of management, conservation and sustainable use of fisheries resources, valuing the traditional knowledge of fishermen.

Keywords: Ethnoecology. Riverside. Fishes. Traditional Knowledge.

INTRODUÇÃO

Desde que há memória, o peixe sempre fez parte das culturas humanas, não só como fonte de alimento, mas também como modo de vida, fornecendo identidade a inúmeras populações (CAMARGO ET AL., 2009). Apesar de os conhecimentos das comunidades ribeirinhas sobre os aspectos ecológicos serem frequentemente negligenciados, é preciso reconhecer a existência, entre as sociedades tradicionais, de outras formas igualmente racionais de se perceber a biodiversidade além das oferecidas pela ciência moderna (DIEGUES, 2000). Esse conhecimento assegura acesso rápido a informações relevantes para pesquisas científicas, além de dar subsídios à população local na defesa de “seu lugar”.

Muitas vezes os pescadores apresentam um conhecimento peculiar a respeito das espécies que exploram, sendo importante valorizar a sua cultura e a sua identidade. A informação etnobiológica prestada pelas populações tem representado uma importante ferramenta para estudos con-

servacionistas, auxiliando no conhecimento da fauna e flora, e indicando vários conhecimentos úteis para o desenvolvimento de uma região (NAS, 1992).

O termo “etnoecologia” foi introduzido pela primeira vez por Harold Conklin, em 1954, em seu estudo clássico sobre os hanunoo, nas Filipinas (TOLEDO, 1992). Esse estudo enfatizava o reconhecimento dos ambientes na relação entre pessoas e plantas e contribuiu para uma mudança no foco investigativo em direção ao entendimento do ponto de vista nativo ou local (NAZAREA, 1999), indo além de uma perspectiva meramente cognitiva, predominante na época. A partir de então, o prefixo “etno” começou a ser usado com dois significados: primeiro, para fazer referência a um grupo étnico em particular – assim, a etnoecologia é o estudo da ecologia de um dado grupo étnico, algo único na história deste grupo – e, segundo, fazendo referência às percepções ou visões do grupo local sobre o fenômeno em questão (FOWLER, 2000).

A etnoecologia é definida por Posey (1987) como:

o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito do mundo natural e das espécies (POSEY, 1987).

De acordo com Diegues e Arruda (2001), populações tradicionais que habitam uma área há muitas gerações acumulam maior carga de experiências e conhecimentos sobre o ambiente manejado. Essas experiências proporcionam a geração de um conhecimento ecológico tradicional (*Traditional Ecological Knowledge*).

Segundo Marques (2001), uma definição que mostra os reais objetivos da etnoecologia como ciência e (ou) disciplina seria a seguinte:

Etnoecologia é o estudo das interações entre a humanidade e o resto da ecosfera através da busca da compreensão dos sentimentos, comportamentos, conhecimentos e crenças a respeito da natureza, característicos de uma espécie biológica (*Homo sapiens*) altamente polimórfica, fenotipicamente plástica e ontogeneticamente dinâmica, cujas novas propriedades emergentes geram-lhe múltiplas discontinuidades com o resto da própria natureza. Sua ênfase, pois, deve ser na diversidade biocultural e o seu objetivo principal a integração entre o conhecimento ecológico tradicional e o conhecimento ecológico científico (MARQUES, 2001, p. 49).

Um estudo de etnoecologia de peixes de grande relevância realizado no Brasil é o de Marques (1991), desenvolvido junto com os pescadores do complexo Lagunar Mundaú-Manguaba, no Estado de Alagoas. Outras pesquisas em etnoictiologia igualmente importantes foram desenvolvidas com comunidades de pescadores do litoral sudeste do Brasil, principalmente na ilha

de Búzios e Baía de Sepetiba, por Begossi e Figueredo (1995), Begossi (1996) e Paz e Begossi (1996).

Nas relações do homem com o meio ambiente, identifica-se uma grande variedade de comportamentos humanos e suas estratégias de convivências e sobrevivências. A compreensão dessas variedades culturais e o entendimento dos processos adaptativos das diferentes populações são indispensáveis na definição de quais são os bens e serviços disponibilizados pela natureza naquele ecossistema para o qual se está planejando o uso.

Pescadores, por exemplo, têm uma compreensão própria do “modo de vida” dos peixes de seu universo íctico. Tal compreensão se traduz num conhecimento, muitas vezes detalhado, sobre o comportamento reprodutivo, migratório, de defesa e alimentar dos peixes, o qual estes estudos procuraram resgatar (MOURÃO e NORDI, 2003).

POPULAÇÕES TRADICIONAIS: AMBIGUIDADES, CONCEITOS E IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

Partimos do pressuposto de que o conceito de “populações tradicionais”, desenvolvido pelas ciências sociais e incorporado ao ordenamento jurídico, somente pode ser compreendido com base na interface entre biodiversidade e sociodiversidade (SANTILLI, 2005). A categoria “populações tradicionais” já é relativamente bem aceita e definida entre os cientistas sociais e ambientais, mas a autora faz considerações a respeito das dificuldades conceituais encontradas:

Ainda que alguns antropólogos apontem as dificuldades geradas pela forte tendência à associação com concepções de imobilidade histórica e atraso econômico e considerem o conceito “problemático” em face da forma diversificada e desigual com que os segmentos sociais se inserem na Amazônia socioambiental, a categoria “populações tradicionais” tem sido bastante reconhecida em sua dimensão política e estratégica. (SANTILLI, 2005, p. 124-125)

Para Léna (2002), existem outras dificuldades para a categoria “populações tradicionais”:

A categoria “populações tradicionais” formada por vários grupos humanos (quilombolas, ribeirinhos, jangadeiros, sertanejos, indígenas, etc.) constitui ambiguidades, pois mistura categorias nativas, sociológicas e políticas (LÉNA, 2002, p. 18).

Essas ambiguidades dificultam a definição de políticas adaptadas. Sendo assim, certas populações parecem ter um estatuto bem definido hoje, como é o caso das populações indígenas, dos seringueiros e dos quilombolas, outras nem tanto, como é o caso dos ribeirinhos.

No presente trabalho consideramos os termos: populações tradicionais, sociedades tradicionais, comunidades tradicionais, ou ainda, comunidades locais, como possuidores de uma mesma conotação. Assim sendo:

Utiliza-se neste estudo a noção de “sociedades tradicionais” para definir grupos humanos diferenciados sob o ponto de vista cultural, que reproduzem historicamente seu modo de vida, de forma mais ou menos isolada, com base na cooperação social e relações próprias com a natureza. Essa noção refere-se tanto a povos indígenas quanto a segmentos da população nacional, que desenvolveram modos particulares de existência, adaptados a nichos ecológicos específicos (DIEGUES e ARRUDA, 2001, p. 27).

A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO TRADICIONAL

Os conhecimentos tradicionais são produzidos e gerados de forma coletiva com base em ampla troca e circulação de ideias e informações transmitidas oralmente de uma geração a outra (SANTILLI, 2005). Portanto, de acordo com a definição apresentada, o conhecimento tradicional não se restringe aos organismos, mas inclui percepções e explicações sobre a paisagem, geomorfologia e a relação entre diferentes seres vivos com o ambiente físico (ALBUQUERQUE, 2005).

Dessa forma, para melhor entendimento das questões relativas às populações tradicionais e, por conseguinte, ao conhecimento tradicional associado a esses grupos humanos, Viertler (2002) faz referência aos determinantes do comportamento humano e inclui o determinante sociocultural que, por conseguinte, acaba nos remetendo à compreensão dos conceitos de Sociedade e de *Cultura*, da seguinte maneira:

Dentro da perspectiva antropológica, o *Homo sapiens* desenvolve um tipo de comportamento que, além de determinantes biológicos, demográficos, fisiológicos e psicológicos, possui determinantes sócio-culturais. Tais determinantes sócio-culturais nos remetem a dois conceitos básicos nas ciências sociais: o conceito de sociedades e o conceito de *culturas*. **Sociedades** são agrupamentos de indivíduos da mesma espécie que possuem uma convivência organizada. As sociedades são constituídas de vários grupamentos mais ou menos duráveis. **Culturas** são os modos específicos ou padrões que regem a convivência e a sobrevivência social por um tempo mais ou menos prolongado (VIERTLER, 2002, p. 12).

De posse desses conceitos, podemos entender a forma como os conhecimentos

tradicionais foram socialmente construídos. Assim sendo, o conhecimento tradicional é definido como o conjunto de saberes e práticas a respeito do mundo natural e sobre-natural transmitido oralmente, de geração em geração (DIEGUES e ARRUDA, 2001).

Captar o universo de significados de uma cultura exige, portanto, um esforço incessante de compreensão dos fenômenos a partir dos referenciais e categorias nativas (CAMPOS, 2002).

Escobar (2005) nos dá ciência de que:

A questão do “conhecimento local” – em especial, do conhecimento dos sistemas naturais – também tem sido abordada nos últimos anos de várias ópticas (cognitiva, epistemológica, etnobiológica e, de maneira mais geral, antropológica) e em conexão com uma variedade de temas, desde as taxonomias primitivas e a conservação da biodiversidade, até a política de territorialidade e os movimentos sociais (ESCOBAR, 2005, p. 138).

A etnoecologia percebe o ambiente como constituído de seres, saberes, relações e cultura e busca resgatar os saberes tradicionais, além de relacioná-los aos conhecimentos científicos. Em outras palavras, ela traz para a discussão acadêmica a ideia de que o manejo e o conhecimento dos ecossistemas significam, em última instância, uma relação de conhecimento e ação entre as populações e seu ambiente (DIEGUES, 1996). A partir do uso dos recursos naturais na reprodução de seu modo de vida, as populações tradicionais constituem um território rico em diversidade biológica e cultural (DIEGUES, 2004), adquirindo um conhecimento próprio e tradicional sobre o ambiente em que vivem.

Este trabalho tem como objetivo geral realizar um levantamento etnoecológico sobre peixes em uma comunidade ribeirinha da ilha do Combu, levando em consideração três pontos de grande importância:

1. analisar a importância do conhecimento sobre o manejo da fauna de peixes por populações tradicionais;
2. identificar a nomenclatura utilizada pelos pescadores da ilha do Combu na classificação dos peixes da região;
3. validar a cultura ribeirinha das populações tradicionais da ilha do Combu.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende a comunidade ribeirinha da ilha do Combu (Figura 1), localizada no município de Belém, Pará, com uma área de aproximadamente 15 km², calculada por triangulação e integração gráfica, entre as coordenadas geográficas de 01°29'20" a 01°31'11" de latitude Sul e 48°25'54" a 48°29'34" de longitude Oeste. A distância entre os extremos são: Norte – Sul: 3.400 m e Leste – Oeste: 6.800 m (SEMA, 2010).

A beleza e o bucolismo da ilha do Combu atraíram tanto os turistas como a classe acadêmica. Esse interesse chegou até aos poderes públicos por meio de várias iniciativas municipais e estaduais, como a transformação da ilha em Área de Proteção Ambiental (APA), por meio da Lei n.º 6.083, de 13 de novembro de 1997. Segundo a SEMA (2010):

A lei diz que, em respeito ao manejo, implantação e funcionamento, podem ser utilizados instrumentos legais para incentivos financeiros governamentais a fim de prote-

ger o uso racional dos recursos naturais e impedir atividades causadoras de sensível degradação da qualidade de vida ambiental (SEMA, 2010).



Figura 1. Mapa da área de estudo.

A POPULAÇÃO DO LOCAL

Na ilha do Combu, encontramos uma população de aproximadamente 1.300 pessoas, que habitam domicílios particulares e domicílios ocupados (PARÁ, 2009). De acordo com o nosso levantamento, esta população é relativamente jovem, com cerca de 70% dos habitantes abaixo dos 30 anos de idade. Se considerarmos apenas os habitantes de até 10 anos de idade, ainda assim teremos quase 30% da população.

Apesar de a região ser rica em recursos naturais, seus habitantes são muito pobres e há deficiências em termos de assistência médica, educacional, infraestrutura e saneamento básico. A comunidade é caracterizada como unidade de base coletiva. Além da atividade de pesca de subsistência, os moradores praticam diversas outras atividades para a sua própria sobrevivência, com destaque para a agricultura.

OS PESCADORES E A PESCA

Nossas análises foram feitas por meio

de entrevistas com 21 pescadores moradores da ilha, realizadas durante três visitas, no período de fevereiro a março de 2010. Todos os pescadores entrevistados são do sexo masculino e a maioria possui grau de escolaridade correspondente ao ensino fundamental incompleto.

Foram realizadas visitas domiciliares de forma a abranger o maior número possível de pescadores. Como método de obtenção dos dados, foram registrados os saberes tradicionais dos pescadores locais por meio de entrevistas semiestruturadas aplicadas individualmente. O tempo de duração de cada entrevista variou muito (geralmente de 10 a 20 minutos), conforme a disposição e o interesse de cada pescador em participar da pesquisa.

Grande parte dos ribeirinhos questionados são pescadores artesanais, que durante a sua vida tiveram a pesca como atividade principal de subsistência. Eles possuem conhecimento empírico, que deve ser respeitado e considerado no estabelecimento de reorientações quanto à sua conduta em relação ao ambiente e à obtenção destes recursos.

Os pescadores que contribuíram para a realização deste trabalho moram há bastante tempo na região. A maioria é de etnia negra e tem a pesca como único meio de sobrevivência. No entanto, gerações foram surgindo e obtiveram outros meios de sobrevivência, verificando-se, então, a ampliação da agricultura. A pesca manteve-se como componente de importância para os recursos de sobrevivência

e os pescadores tradicionais na região acumularam conhecimento de pleno valor, que podem contribuir para a realização de projetos científicos naquela região.

Com relação à idade dos pescadores, verificou-se uma variação de 21 a 70 anos. O tempo de moradia desses pescadores na região variou entre 8 e 70 anos, enquanto o tempo de prática que estes têm de pesca variou entre 4 e 60 anos. Entre as atividades complementares (além da pesca) para a sua subsistência, foram citadas as atuações como lavrador, mecânico e caseiro.

As artes de pesca utilizadas na ilha do Combu são bastante variadas, aparecendo como mais frequentes a linha de mão e a rede de emalhar. Entre os outros aparelhos utilizados destacam-se o matapi e a tarrafa.

A linha de mão é o método de captura que consiste simplesmente em uma linha com um ou mais anzóis iscados na ponta,

operada manualmente para a captura de peixes predadores de tamanhos diversos. As redes de emalhar são apetrechos retangulares, de malha de comprimentos variados, que podem ser empregadas como redes de arrasto ou como redes de espera. Os pescadores entrevistados afirmam que na região pratica-se o método de espera.

Em relação à diversidade explorada e de acordo com o conhecimento tradicional dos pescadores entrevistados, foi registrado um total de 48 variedades de peixes. Na Tabela 1 é apresentada a correspondência entre os nomes populares (ou nomenclatura vernácula) e a nomenclatura científica desses peixes. Na maioria dos casos, pôde-se fazer a relação ao nível de espécie, porém algumas vezes somente foi possível a identificação do gênero. A nomenclatura científica seguiu principalmente as bibliografias Santos *et al.* (2005) e Pereira *et al.* (2010).

Tabela 1. Correspondência entre nomes populares e nomes científicos dos peixes apresentados pelos pescadores da ilha do Combu, Belém, Pará.

Nomes Populares	Nomes Científicos
Acará, Macará	<i>Acaronaia nassa</i> . (Heckel, 1840), <i>Aequidens</i> sp, <i>Geophagus</i> sp
Acaris	<i>Ancistrus</i> sp, <i>Hypostomus</i> sp, <i>Peckoltia</i> sp
Anujás, Cachorrinhos de padre	<i>Auchenipterichthys thoracatus</i> (Kner, 1858), <i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz, 1829), <i>Auchenipterus osteomystax</i> (Miranda Ribeiro, 1918), <i>Parauchenipterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)
Apapá	<i>Pellona castelnaeana</i> (Valenciennes, 1847)
Aracus	<i>Leporinus</i> spp.
Arraias	<i>Potamotrygon</i> spp.
Bacu	<i>Lithodoras dorsalis</i> (Valenciennes 1840)

Nomes Populares	Nomes Científicos
Bagre	<i>Bagre</i> spp.
Bodós	<i>Liposarcus pardalis</i> (Castelnau, 1855) <i>Loricariichthys maculatus</i> (Bloch, 1794)
Branquinhas	<i>Psectrogaster</i> spp.
Cangatá	<i>Apistor uniscutis</i> (Valenciennes, 1840)
Cangati	<i>Trachycorystes galeatus</i> (Linnaeus, 1756)
Caparari	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> . (Valenciennes, 1840)
Carataí	<i>Pseudauchenipterus nodosus</i> (Bloch, 1794)
Cubiu	<i>Anodus elongatus</i> (Agassiz, 1829)
Curimatá	<i>Prochilodus</i> sp.
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (Castelnau, 1855)
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819).
Gurijuba	<i>Hexanematichtys parkeri</i> (Traill, 1832)
Itui-terçado	<i>Rhamphichthys</i> sp.
Jacundás	<i>Crenicichla</i> spp.
Jandiá	<i>Rhamdia</i> spp
Jaraquis	<i>Semaprochilodus</i> spp.
Jaú	<i>Zungaru zungaru</i> (Humboldt, 1821)
Jeju	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)
Mandí, Mandií, Manduí	<i>Pimelodina flavipinis</i> (Steindachner, 1876)
Mandica	<i>Pimelodus</i> sp
Mandubés	<i>Ageneiosus brevifilis</i> (Woodland, 1935), <i>A. ucayalensis</i> (Castelnau, 1855)
Maparás	<i>Hypophthalmus</i> spp.
Pacamum	<i>Paulicea luetkeni</i> (Steindachner 1876)
Pacu	<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)
Pescada	<i>Plasgioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)
Piabas, Piabinhas, Matupiris, Tupiris	<i>Astyanax</i> spp., <i>Hemigrammus</i> spp., <i>Moenkhausia</i> spp., <i>Poptella</i> sp., <i>Pristella maxillaries</i> (Ulrey, 1894), <i>Tetragonopterus argenteus</i> (Cuvier, 1816.)
Piracatinga	<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819)
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840)
Piranamu	<i>Platynematichtys notatus</i> (Jardine, 1841)

Nomes Populares	Nomes Científicos
Pirarara	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (Bloch & Schneider, 1801).
Poraquê	<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)
Pratiquera	<i>Mugil</i> sp.
Sarapó, Tuvira	<i>Gymnotus</i> sp.
Sarda	<i>Pellona castelnaeana</i> (Valenciennes, 1847)
Sardinhas, Sardinhas de gato	<i>Anchovia sirinamensis</i> , (Bleeker, 1865) <i>Lycengraulis batesii</i> (Gunther, 1868)
Surubim	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.
Tainha	<i>Mugil incilis</i> (Valenciennes, 1936)
Tambaqui	<i>Colossomas macropomum</i> (Cuvier, 1818)
Tamoatás	<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758), <i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828), <i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1840)
Traira	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)
Tucunaré	<i>Cichla monoculus</i> (Spix & Agassiz, 1831, Bloch & Schneider, 1801)
Ueua, Peixe cachorro	<i>Acestrorhynchus</i> sp.

De acordo com Marques (1991), a aquisição de informações sobre o ambiente e seus recursos, bem como o modo de lidar com eles, estabelece-se por meio de transmissão cultural. Paz e Begossi (1996) também afirmam ser o conhecimento dos pescadores proveniente do cotidiano de experiências vividas e compartilhadas de geração a geração.

Segundo Costa-Neto e Marques (2000), o conjunto de conhecimentos teórico-práticos apresentados pelos pescadores sobre o comportamento, reprodução, taxonomia e ecologia dos peixes oferece uma rica fonte de informações de como manejar, conservar e utilizar os recursos pesqueiros

de maneira sustentável.

Todo o conhecimento local da comunidade é muito amplo e, além de fazer parte dos traços culturais, vai influenciar diretamente no êxito da atividade pesqueira desenvolvida pelos pescadores da ilha do Combu.

Os pescadores da ilha afirmam que a diferenciação entre os peixes machos e fêmeas é feita através da observação da ova do peixe, pois, segundo eles, não existe outra maneira de se distinguir machos e fêmeas. De acordo com Vazzoler (1996), a literatura científica aponta que na maioria dos casos realmente não existem características morfológicas externas (caracteres sexuais se-

cundários) que possam ser visualizadas para a diferenciação do sexo, sendo necessário dissecar os espécimes para a observação das gônadas e identificação do sexo.

Os pescadores diferenciam as estações do ano em verão (outubro a março) e inverno (abril a setembro), aproximadamente. Sendo que, para os pescadores da região, o melhor período para a captura de peixes seria o inverno. Para a maioria dos pescadores, o período de reprodução dos peixes da região ocorre no final do verão, de janeiro a março. Alguns, entretanto, consideram que o período começa em dezembro e se estende até março.

Finalmente, os moradores da ilha do Combu relataram que, devido ao aumento da população, à contaminação do rio por óleo das embarcações e pelo lixo jogado pelos próprios moradores da região, tem diminuído a quantidade de peixes, sendo que os mais afetados são a pescada, o tambaqui, o tucunaré e as piabas ou tupiris.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etnoecologia mostra-se como ferramenta eficiente no levantamento do conhecimento ecológico local e na abordagem participativa de características dos peixes, as quais podem ser consideradas na discussão e na proposição de práticas do manejo sustentável e de conservação das espécies na ilha do Combu.

As citações das variedades de peixes feitas pelos entrevistados foram confirmadas pela literatura, de modo que nosso levantamento poderá servir como apoio para futuras

pesquisas que requeiram informações sobre a diversidade de peixes encontrada na região.

Os recursos pesqueiros da ilha do Combu desempenham um papel significativo na vida socioeconômica da comunidade em questão. Tais recursos, contudo, vêm sofrendo diminuição devido a problemas antrópicos, como a pesca predatória e a poluição dos rios por óleo das embarcações e pelo lixo.

Os pescadores mostraram ter um conhecimento etnobiológico consistente sobre a ecologia, o comportamento e a taxonomia das espécies de peixes da ilha do Combu. Esse conjunto de informações teórico- práticas necessita ser mais bem explorado para pesquisas sobre manejo, para a conservação e uso sustentável dos recursos pesqueiros da ilha do Combu, valorizando o conhecimento dos pescadores tradicionais presentes na região.

Portanto, espera-se que o conhecimento local seja valorizado e passe a evidenciar o direito e a necessidade da participação das populações nos planos de manejo e conservação, apontando caminhos para outros estudos relacionados à especificidade do conhecimento local e sua potencial contribuição para facilitar os passos da ciência na compreensão da complexidade das relações entre as populações, o meio ambiente e o conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U.P. Etnobiologia e Biodiversidade. Série: *Estudos e debates*. Recife: NEPEEA/ Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. 78 p. 2005.

- BEGOSSI, A. The fishers and buyers from Búzios Island (Brazil): Kin ties and modes of production. *Ciência e Cultura*, V. 48, n. 3: 142-148. 1996.
- BEGOSSI, A.E; FIGUEIREDO, J.L. Ethnoichthyology of southern coastal fishermen: cases from Búzios Island and Sepetiba Bay (Brazil). *Bull. Mar. Sc.*, n. 2: 682-689.1995.
- BERKES, F. Traditional Ecological Knowledge in Perspective. In: INGLIS J.T. (Org). *Traditional Ecological Knowledge: concepts and cases*. Canadá: IDRC 1993.
- BERKES, F. Toward a unity of mind and nature. In: VIEIRA, P.F. *Conservação da diversidade biológica e cultura em zonas costeiras. Enfoques e experiências na América Latina e no Caribe*. Florianópolis: APED, p. 115-143. 2003.
- BERLIN B. *Ethnobiological Classification: Principles of categorization of Plants and Animals in Traditional Societies*. Princeton University Press. Princeton, NJ, EEUU. 335 pp.1992.
- CAMPOS, M.D. Olne. Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas. In: *Método de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. Rio Claro: Coordenação de área de Ciências Biológicas – Gabinete do Reitor – UNESP/ CNPq, 2002.
- CAMARGO, M.; GHILARDI JR, R. (Eds.). *Entre a terra, as águas e os pescadores do médio Rio Xingu*. 329 p. Belém- PA. 2009.
- COSTA, N.E.M.; MARQUES, J.G.W.A Etnotaxonomia de recursos ictiofaunísticos pelos pescadores da comunidade de Siribinha, Norte do Estado da Bahia, Brasil. *Biociências*, 8 (20):61-76 p. 2000.
- DIEGUES, A.C.S. Etnoconservação da natureza; enfoques alternativos. In: DIEGUES, A.C.S. (Ed). *Etnoconservação; novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. Hucitec Ltda. São Paulo; p.1-46. 2000.
- DIEGUES, A.C.S. A mudança como modelo cultural: o caso da cultura caiçara e a urbanização. *Enciclopédia Caiçara*. V.1. São Paulo: Hucitec, p. 21-48. 2004.
- DIEGUES, A.C.S. *O mito moderno da natureza intocada*. São Paulo: HUCITEC / NUPAUB – USP, 1996.
- DIEGUES, A.C.S.; ARRUDA, R.S.V. (Orgs.). *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.
- ESCOBAR, A. A colonialidade do saber. In: LANDER, E. *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais*. (S.I): CLACSO Livros, 2005.
- FOWLER, C.S. Ethnoecology: an introduction. In: MINNIS, P. E. (Ed.) *Ethnobotany: a reader*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press, 2000. p.13-16.
- LÉNA, P. As políticas de desenvolvimento sustentável para a Amazônia: problemas e contradições. In: ESTERCI, N.; LIMA, D.;

LÉNA, P. *Rede Amazônia: diversidade socio-cultural e políticas ambientais*. V. 1, n. 1. Rio de Janeiro, 2002.

MARQUES, J.G.M. *Pecando pescadores: ciência e etnociência em um perspectiva ecológica*. 2 ed. NUPAUB, USP, São Paulo, Brasil, 258 p. 2001.

MARQUES, J. G. W. *Aspectos ecológicos na ecologia dos pescadores do complexo estuário - lagunar de Mundaú- Manguaba, Alagoas*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. 296 p. 1991.

MOURÃO, J.S; NORDI, N. Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, V. 29, n. 1: 9-17, 2003.

NAZAREA, V.D. *Ethoecology. Situated Knowledge/ located lives*. University of Arizona Press. Tucson, AZ, EEUU. 299 p.1999.

NAS – Nacional Academy of Science. *Conserving Biodiversity - a research agenda for development agencies*. Nacional. Academy press. Washington, USA. 1992.

PARÁ, Governo do Estado. *Roteiro metodológico para elaboração do plano de manejo das unidades de conservação do Estado do Pará*. Belém: SEMA, 2009.

PAZ, V.A.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology of gamboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil. *J. Ethnobiol.*, V. 16, n. 2: 157-158.1996.

PEREIRA, N.A.B.; ALMEIDA, G.N.; SILVA, N.R.; PASSOS, B.M.; ROCHA, C.A.M.; Levantamento de peixes capturados na pesca de subsistência da ilha do Combu, Belém, Pará. In: 62ª. *Reunião anual da SBPC*, Natal, 2010 [*Anais Eletrônicos...*] Natal, RN.

POSEY, D.A. Etnobiologia, teoria e prática. In: Ribeiro, D. (Ed.) *Suma Etnoecologia Brasileira*. Etnobiologia. Petrópolis: Vozes/ Finep. p.15-25.1987.

SANTILI, J. *Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultura*. São Paulo: Editora Peirópolis, 303 p. 2005.

SANTOS, R.V.E.; ISAAC, V.J.; SILVA, L.M.A.; MARTINELLI, J. M.; HIGUCHI, H.; PAUL, U.S. *Peixes e Camarões do litoral Bragantino, Pará, Brasil*. MADAM, 268 p. 2005.

TOLEDO, V.M. What is ethnoecology Origins, scope and implications of a rising discipline. *Ethoecologica*. V. 1, n. 1: 5- 21. 1992.

VAZZOLER, A.E.A.M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática*. EDUEM, SBI, Maringá, Brasil, 69 p.1996.

VIERTLER, R.B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M.C.M; MING, L.C.; SILVA, S.M.P. (Eds.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. Rio Claro: coordenação de área de Ciências Biológicas – Gabinete do Reitor – UNESP/CNPq, 2002.

Processo de Produção de Enzimas a Partir do Cultivo de Microorganismos em Rejeitos da Indústria do Dendê

Production Process of Enzymes from the Culture of Microorganisms in the Oil Palm Industry Rejects

Rosemary Coutinho

Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus* Marabá-Industrial.

Cléber Silva e Silva

Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus* Belém. Endereço: Travessa Quintino Bocaiúva, 1900, AP. 303 – Nazaré. CEP.: 66035190, Belém –PA.

E-mail: clebsilva1@yahoo.com.br

Lourivaldo da Silva Santos

Alberdan Silva Santos

Professores de Pós-graduação em Química da Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais.

RESUMO

De acordo com a literatura, muitas espécies do gênero *Penicillium* são notáveis produtoras de lipases e com grande potencial de aplicação em várias áreas. Este trabalho teve como objetivo a produção de lipases a partir de uma linhagem de fungo classificada como *Penicillium chrysogenum*, utilizando a fibra do rejeito de dendê como leito de suporte atuando como um filtro primário, para o crescimento desses fungos filamentosos, resultando em um rendimento satisfatório. Outro método aplicado utilizou meio líquido com agitação, que apresentou maior rendimento e elevada atividade lipásica. Estes métodos se mostraram adequados na produção destas enzimas. Tanto o método de dosagem de proteínas quanto o método de determinação de atividade lipásica foram otimizados para o monitoramento deste tipo de enzima. Pode-se salientar que as fibras do dendê permitem que o microrganismo se mantenha na superfície do fermentador, facilitando assim a separação do meio de cultura da biomassa microbiana.

Palavras-chave: Óleo de Palma. *Penicillium Chrysogenum*. Lipases.

ABSTRACT

*In agreement with the literature, a lot of species of the gender *Penicillium* are notable producing of lipases and with great application potential in several areas. In this sense, this work had as objective the lipases production starting from a mushroom lineage classified as *Penicillium chrysogenum* using the fiber of the reject of palm oil as support bed acting as a primary filter, for the growth of those filamentous mushrooms, resulting in a satisfactory income. Another applied method used liquid middle with agitation, that presented larger income and high lipase activity. These methods were shown appropriate in the production of these enzymes. As much the method of dosage of proteins as the method of determination of lipase activity were optimized for monitoring of this enzyme type. It can be pointed out that the fibers of the palm oil allow the microorganism to stay in the surface of the fermenter, facilitating like this the separation of the middle of culture of the microbial biomass.*

Keywords: Palm Oil. *Penicillium Chrysogenum*. Lipases.

INTRODUÇÃO

Atualmente, há eficientes catalisadores seletivos em muitas aplicações industriais; a maioria deles envolvendo uma variedade de óleos e gorduras de alto valor usados em produtos à base de lipídeos (CARVALHO *et al*, 2005). O isolamento de novas atividades lipolíticas de organismos vivos continua sendo de grande interesse mundial (HARUO *et al*, 1983, SUSUMI *et al*, 1989, FATIBELLO-FILHO e VIEIRA, 2000, FERRER *et al*, 2001). As lipases fazem parte da ampla família das enzimas e são produzidas por animais, plantas e microrganismos (PAQUES *et al*, 2006). As lipases de microrganismos, bactérias, leveduras e fungos filamentosos são as mais importantes comercialmente, devido à facilidade de produção (LIMA FILHO *et al*, 2003). Sua função catalítica natural é hidrolisar ligações de éster em triglicerídeos para produzir diglicerídeos, monoglicerídeos, glicerol e ácidos graxos (GOMES *et al*, 2006). Este trabalho relata a investigação

de uma lipase extracelular produzida pela linhagem fúngica de *Penicillium chrysogenum*. A presença de atividade de lipase nas culturas de *Penicillium chrysogenum* foi detectada principalmente quando induzidas por óleos ou ácidos graxos (WARD, 1996).

Os fungos filamentosos, principalmente os do gênero *Rhizopus*, *Mucor*, *Geotrichum*, *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*, são amplamente usados como fontes de lipases¹⁰. Um número expressivo de lipases foi purificado e caracterizado a partir de cepas de *Penicillium*, tais como *P. cyclopium*, *P. casicolum*, *P. citrinum*, *P. camembertii*, *P. simplicissimum*, *P. expansum*, *P. roqueforti* e *P. abeanum*. No entanto, os fungos de *Penicillium chrysogenum* são muito usados para a produção de antibióticos (SANTOS *et al*, 2007). Apenas alguns estudos preliminares de procedimentos para extração e purificação de lipases com este fungo têm sido relatados (CAFÊU *et al*, 2005).

A metodologia para obtenção e purificação parcial desta enzima e a caracte-

rização bioquímica do extrato bruto e das frações obtidas no processo de purificação foram realizadas no LABISISBIO da UFPA. O material botânico (rejeito do dendê, oriundo da indústria de beneficiamento localizada no sudeste do Estado do Pará) e que foi parte do objeto de estudo, foi cedido pela EMBRAPA Amazônia Oriental. Para o cultivo dos microrganismos, foram utilizados os meios de culturas descritos na literatura para manter as linhagens estoques dos microrganismos.

METODOLOGIA

Houve o beneficiamento das fibras-rejeito com a finalidade de servirem como suporte para o cultivo de microrganismos. Para isso, primeiramente, foram extraídos deste material, por meio de lixiviação alcoólica, o óleo residual e as pró-vitaminas A/E.

As fibras, celulose, hemicelulose e proteínas, foram submetidas à tecnologia de cultivo microbiológico. A biomassa foi coletada pela EMBRAPA e enviada para o Laboratório de Química-Pesquisa da UFPA. As fibras foram analisadas quanto à real composição química e, em seguida, submetidas à fermentação em frascos de Erlenmayer de 250 mL. Todos os estudos preliminares foram realizados em escala de bancada em frascos com agitação. As linhagens de microrganismos, devidamente identificadas, foram obtidas do laboratório de coleção de fungos da Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ. Os cultivos foram realizados no Laboratório de Investigação Sistemática em Biotecnologia

do Curso de Pós-Graduação em Química da UFPA, visando estabelecer o processo e estudo de produção preliminar de lipases em cultivo de fungos em meio sólido (DE CONTI *et al*, 2001).

OBTENÇÃO DE MICRORGANISMOS

Uma linhagem de fungo filamentosos *Penicillium chrysogenum* foi obtida da Fundação Oswaldo Cruz para a produção de lipases. Diversas outras linhagens de fungos filamentosos foram isoladas das sementes do dendê, como endógenos e encontram-se na coleção do LABISISBIO.

PRESERVAÇÃO DE MICRORGANISMOS

Nos ensaios realizados, foi empregada uma cultura pura de *Penicillium chrysogenum*, cultura fornecida da coleção de cultura da Dra. Maria Inez Sarquis (FIOCRUZ/RJ). A cultura estava preservada em óleo mineral, posteriormente conservada em tubos de ensaio. Todos os demais microrganismos isolados foram preservados em óleo mineral e mantidos em tubos de ensaio 11 x 150 mm.

MEIO DE CULTURA

Nos ensaios realizados em agitador orbital, foi utilizado um meio de cultura líquido contendo azeite de oliva como principal fonte indutora de lipase e variando a concentração. O azeite de oliva foi adquirido no comércio local; a marca utilizada, em todos os ensaios, foi sempre Molinos.

CULTIVO DE MICRORGANISMO

Nos cultivos em agitador orbital, foi utilizado um meio de cultura líquido adaptado da patente (Tomorrow's Technology, Today)(PAUL *et al*, 1988 e MASAHIRO e ADASHI (1989)), com a composição descrita na Tabela 01.

Tabela 1. Relação dos meios de cultura.

Composto	Concentração
NaNO ₃ .	0,05 %
KCl	0,05 %
KH ₂ PO ₄	0,2 %
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,05 %
(NH ₄) ₂ SO ₄	0,1 %
Extrato de levedura	0,1 %
Azeite de oliva	2 %
Peptona	0,5 %

As culturas foram feitas em frascos de erlenmeyers de 250 mL, com 100 mL de meio distribuídos em cada frasco. Os frascos de erlenmeyers foram fechados com rodilhões de algodão e gaze, e esterilizados em autoclave a 120 °C por 15 minutos. As curvas de crescimento foram iniciadas usando-se inóculos a 0,2; 0,4; 0,6; 1,0; e 2,0 % (v/v). O sistema foi incubado a 29 °C com agitação a 120 rpm durante 15 dias. A cada 24 horas, alíquotas foram retiradas assepticamente e filtradas em seringa de 1 mL com filtro de algodão. Os filtrados brutos dos meios de cultura foram utilizados para as seguintes determinações: atividade lipásica, concentração de proteínas, determinação da biomassa.

DETERMINAÇÃO DA BIOMASSA

A biomassa foi determinada utilizando-se erlenmeyers de 250 mL, contendo 100 mL de meio, incubados a 20 °C com agitação a 120 rpm. As células foram separadas por filtração a vácuo, em papel de filtro, previamente tarados, pesados e colocados a aproximadamente 90 °C até peso constante.

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DA FONTE DE CARBONO

A concentração de óleo de oliva na produção de lipase foi estudada utilizando o meio B.O.B. com 0,2; 0,4; 0,6; 1,0 e 2,0 % (v/v) de óleo. Os experimentos foram realizados utilizando inóculos cultivados em cada concentração de óleo.

DETERMINAÇÃO DO PH ÓTIMO PARA A PRODUÇÃO DE LIPASE

Para determinar o pH ótimo da lipase de *Penicillium chrysogenum* produzida em meio MN, a atividade foi determinada pelo método do pNPP na faixa de pH de 1,4 - 9,0 a 37 °C. Foram usados tampões KCl-HCl 0,05 M (pH 1,0-2,0), fosfato-citrato 0,05 M (pH 2,5 - 5,0), fosfato de sódio (pH 7,0) e tampão de borato (pH 8,0 - 9,0). Incubou-se a mistura de reação a 37 °C durante 30 minutos nas condições padrões de ensaio, conforme Tabela 1. O pH do meio B.O.B na produção de lipase pelo *P. chrysogenum* foi estudado em dois aspectos; a) utilizando-se o meio B.O.B com pH ajustado em 6,5 antes da fermentação, e b) efeito da concentra-

ção de Sulfato de Amônio na produção de lipase. O microrganismo *P. chrysogenum* foi cultivado no meio com sulfato de amônio 1 e 0,1 % (m/v).

DETERMINAÇÃO DAS ATIVIDADES ENZIMÁTICAS: LIPASE - MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO DO P-NITRO-FENILPALMITATO

Baseou-se na hidrólise do éster p-nitrofenilpalmitato (pNPP) em p-nitrofenol (pNP) e ácido palmítico. A liberação do p-nitrofenol foi detectada a 410 nm em um

espectrofotômetro. A solução A: 90 mg de pNPP dissolvidos em 30 mL de isopropanol. Solução B: 5 g de Triton X-100 + 0,5 g de goma arábica dissolvidos em 450 mL de tampão Tris-HCl 0,05 M pH 8,0. Substrato; 1 mL de Solução A colocada gota a gota com agitação em 9 mL da solução B.

A mistura de reação foi constituída por 2,7 mL de substrato e 0,3 g do extrato enzimático bruto. Uma unidade de atividade foi definida como a quantidade de enzima que catalisa a liberação de 1 μ mol de pNP/min à $\pm$ 37 °C e pH 8,0 (Tris-HCl 0,05 M). Ver Tabela 02.

Tabela 2. Preparo do ensaio para análise espectrofotométrica com pNPP.

pH	Solução C Proc. N°. 001	Tampão (μ L)	Extrato bruto (μ L)	H ₂ O _{dest.}
1,4	1,8	0,2	0,2	1
2,2	1,8	0,2	0,2	1
3,4	1,8	0,2	0,2	1
4,6	1,8	0,2	0,2	1
5,4	1,8	0,2	0,2	1
7,0	1,8	0,2	0,2	1
8,0	1,8	0,2	0,2	1
Branco	1,8	0,2	-	1
Am. bruta	-	-	1,5	1,5
Branco	-	-	-	3,0
H ₂ O _{dest.}				

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhor meio de cultura líquido utilizado para produzir lipase de *Penicillium chrysogenum* foi o meio B.O.B. (adaptado), que apresentou uma atividade de 12896,4

U/mL após 9 dias de cultivo. Na realização destes ensaios, foram utilizadas cinco concentrações diferentes de esporos na inoculação dos frascos cultivados em agitador orbital, como mostra a Tabela 03.

As concentrações foram todas retiradas de uma mesma suspensão, obedecendo às mesmas condições de ensaio.

Tabela 3. Concentração de esporos utilizada nos ensaios.

ENSAIO (suspensão)	C _{esp.} / 100 mL de meio
1	2×10^{-3}
2	4×10^{-3}
3	6×10^{-3}
4	1×10^{-2}
5	2×10^{-2}

Os esporos foram obtidos cultivando-se o microrganismo em frasco de erlenmeyer e retirada a suspensão após adição de solução salina de cloreto de sódio 1 %.

A morfologia obtida nos cinco ensaios se apresentou predominantemente na forma de “pellets” durante todo o cultivo, quando o meio B.O.B (adaptado) foi utilizado. Os demais meios utilizados nestes experimentos não formaram “pellets”, e sim aglomerados filamentosos bastante densos e de difícil extração de proteínas. Os diâmetros dos “pellets” variaram de tamanho e pôde-se perceber que os “pellets” atingiram um tamanho máximo e maior para os ensaios suspensão 1 e 5 (em torno de 3 mm) do que para os demais ensaios. Estes divergindo apenas em quantidade de formação de “pel-

lets”. O experimento suspensão 5 produziu mais “pellets” do que o suspensão 1 em 100 mL de meio de cultura. Porém, em termos de produção de atividade lipásica, o suspensão 1 produziu mais (12798 U/mL) que o suspensão 5 (1386 U/mL). O consumo de substrato foi mais rápido no ensaio suspensão 5, devido à maior concentração de esporos utilizada. Os resultados obtidos nestes ensaios mostraram diferenças significativas, tanto no crescimento celular quanto na produção de lipase, em shaker a 120 rpm. No ensaio suspensão 1, realizado com menor concentração de esporos no inóculo, atingiu-se uma concentração celular de 8,53 g/mL e uma atividade enzimática de 12738 U/mL. No ensaio suspensão 5, com alta concentração de esporos foi atingido um maior crescimento celular (9,18 g/mL) e uma menor produção de lipase (1386 U/mL).

No Gráfico 01 está descrito o comportamento da atividade lipásica em função do tempo e do pH e dos diferente meios de cultura. Meio líquido com emulsão de azeite de oliva (MEA), Meio líquido com sulfato de amônio 1% (MSA), Meio líquido com FeSO₄.7.H₂O (MSF) e meio B.O.B com sulfato de amônio 0,1% .

O crescimento microbiano mostrou-se desassociado da produção de lipase e que seria necessária sua indução. Neste sentido, realizou-se o estudo da atividade em função do pH. No Gráfico 02, observou-se que em pH 8 a atividade lipásica apresentou maior valor.

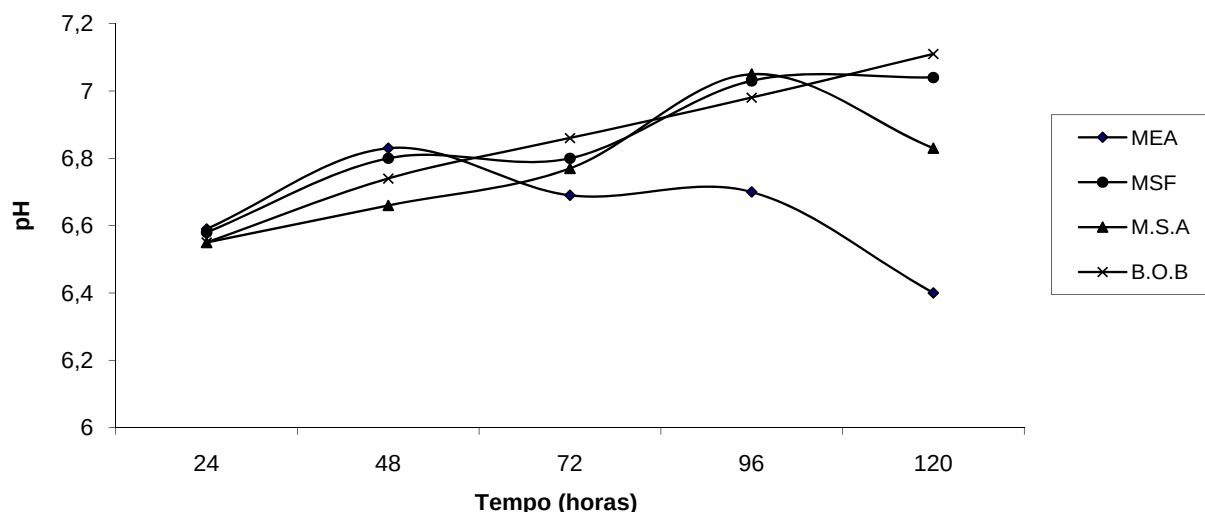


Gráfico 01. Variação do pH durante a produção de lipase pelo *P. chrysogenum*.

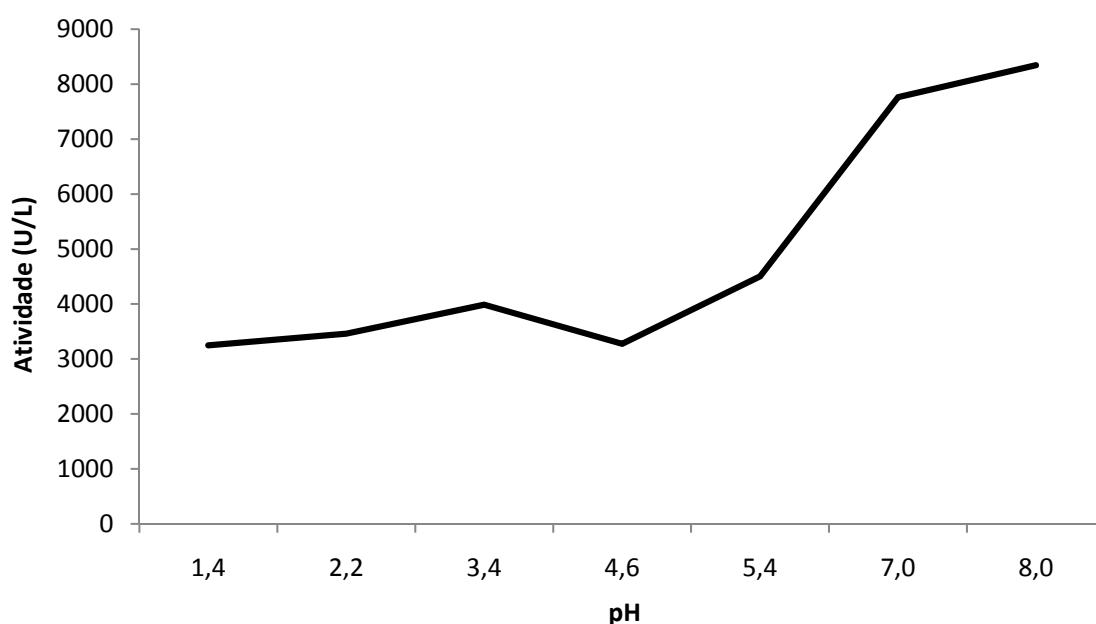


Gráfico 02. Efeito do pH na atividade enzimática.

Após diversos cultivos, verificou-se que a produção da lipase apresentava maior atividade após 48h de cultivo (Gráfico 03), que descreve a variação de produção de lipase em meio de cultivo estático utilizando 13 mL de suspensão de esporos em 1L de meio de cultura e 100 g de fibra de dendê com adição de 5 % de azeite de oliva e sulfato de amônio 1 % a $\pm 30^\circ\text{C}$ e pH 5,5.

Este estudo mostrou que *P. chrysogenum* cultivado em fibra de dendê apresentava produção de atividade lipásica com grande variação ao longo de seu cultivo, sendo necessário avaliar a fase na qual se apresenta a maior produção destas enzimas. Neste sentido, foi realizada experiência com tomada de alíquotas a cada 24 horas e analisadas sua atividade lipásica.

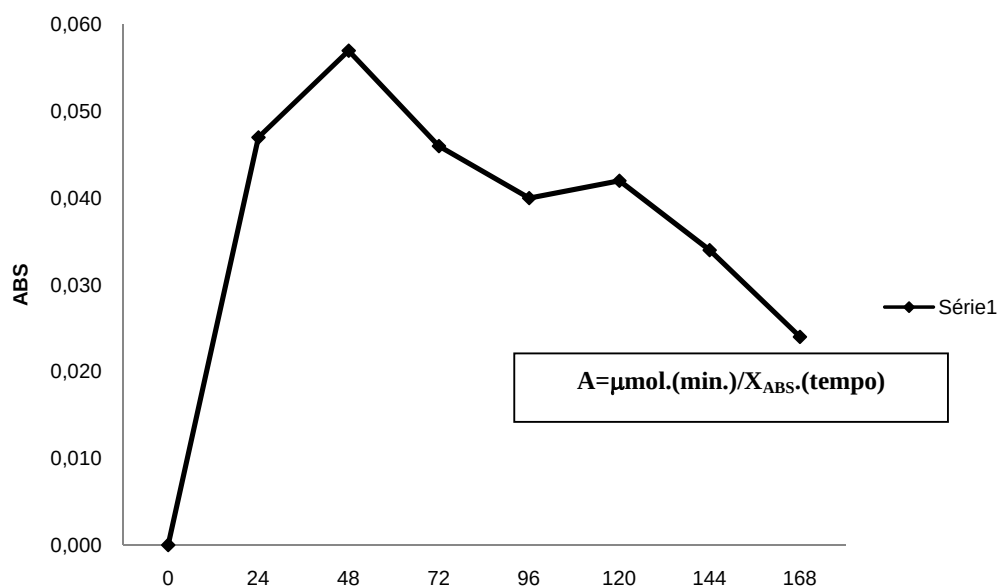


Gráfico 03. Cinética da atividade de lipase produzida durante o crescimento do *Penicillium chrysogenum*.

Diversos ensaios foram realizados, inclusive sem a presença de fibra de dendê. Neste estudo, verificou-se que após 48 horas de cultivos o *Penicillium chrysogenum* cultivado em 250 mL de meio de cultura com adição de 5 % de azeite de oliva e sulfato de amônio 1 % a 30 °C e

120 rpm a pH 5, as enzimas eram produzidas e se mantiveram até 96 horas com atividades similares (Gráfico 04). Este resultado mostrou que independente das fibras, a atividade se mostrava estável, e isto direcionou a seguir uma estratégia de produção destas enzimas.

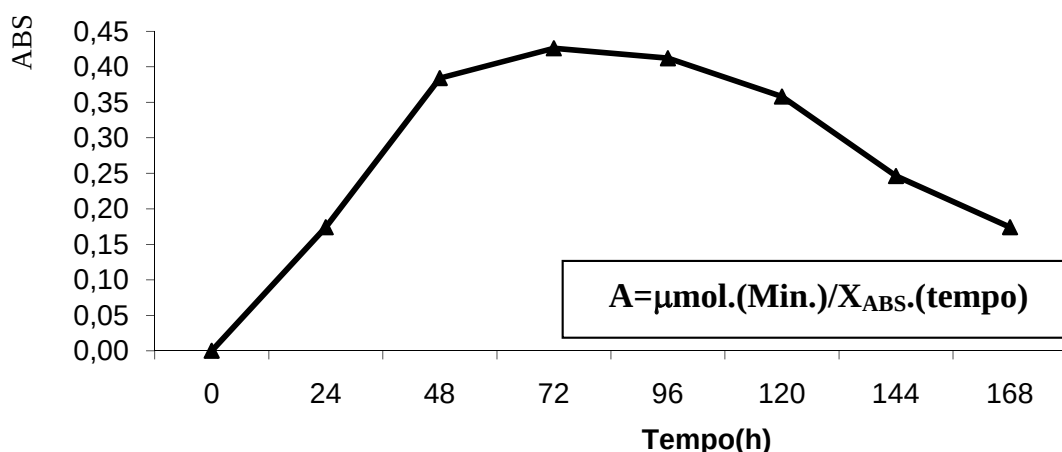


Gráfico 04. Atividade lipásica em meio de cultura sem a fibra de dendê.

No Gráfico 05, é apresentada uma comparação entre as cinéticas de produção de lipase de dois tipos de cultivos realizados, um sob a forma de cultivo em condições estáticas e outro sob a forma dinâmica (shaker rotativo). Os meios de cultura foram os mesmos para ambos, acrescentando apenas ao meio estático a fibra do dendê, como leito de suporte. A produção de lipase, em condições dinâmicas, apresentou uma atividade de 5623,2 U/L, bem maior se comparada à produção de lipase em condições estáticas, que apresentou uma atividade de 752,4 U/L. O fator relevante, em relação a esta alta produção de lipase em condições dinâmicas, se deu especialmente a falta de agitação, que atua diretamente na dispersão de aglomerados que poderá levar à formação de “pellets” ou forma filamentosa.

Para confirmar estes resultados, foi realizado um experimento utilizando um sistema de agitação a 150 rpm, gerando então um crescimento na forma filamentosa bastante viscoso, dificultando, deste modo, a separação da biomassa do líquido e, por sua vez, a extração da enzima.

Após vários experimentos determinou-se um meio de cultivo para induzir uma maior produção de lipase por *Penicillium chrysogenum* na forma de “pellets”, testando principalmente a manipulação da concentração de esporos, a frequência de agitação, a dosagem ideal de azeite de oliva como agente indutor da produção de lipase

e a concentração de sulfato de amônio que, se usado em alta concentração, pode levar à formação filamentosa e limitar a produção de lipase, mas se usado em baixas concentrações poderá levar à formação de “pellets”. Foi feito um comparativo utilizando três meios de cultura, um sem e os outros dois com sulfato de amônio 0,1 e 1 % m/v. O meio sem amônia desenvolveu-se de forma filamentosa, dificultando a extração da enzima e gerando uma baixa atividade de 3775 U/L. O meio com sulfato de amônio 1% gerou um meio também filamentoso e uma atividade lipásica mais baixa (2303 U/L) do que as demais. Quando se usou 0,1 %, aliado aos outros parâmetros de controle, citados anteriormente, obteve-se um meio de cultura na forma de “pellets”, facilitando o processo de filtração e ultrafiltração e produzindo uma atividade de 5623 U/L destas formas. A atividade obtida, tanto em meio dinâmico quanto em meio estático, não apresentou diferenças significativas (Gráfico 05).

De modo geral, a investigação de atividade lipásica produzida por *P. chrysogenum* em diferentes concentrações de azeite de oliva apresentou bons resultados, sendo que na concentração de 2 % (v/v) apresentou a maior atividade. Esta experiência foi conclusiva para se estabelecer o protocolo de indução e produção de lipase utilizando óleo de oliva como indutor da produção desta atividade no meio estabelecido (Gráfico 06).

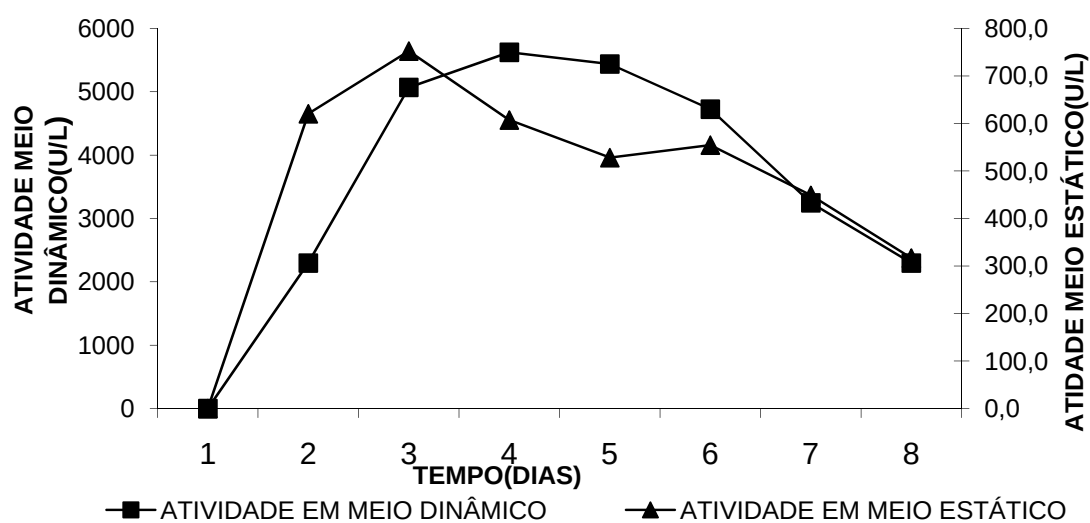


Gráfico 05. Comparação da atividade lipásica produzida por *Penicillium chrysogenum*.

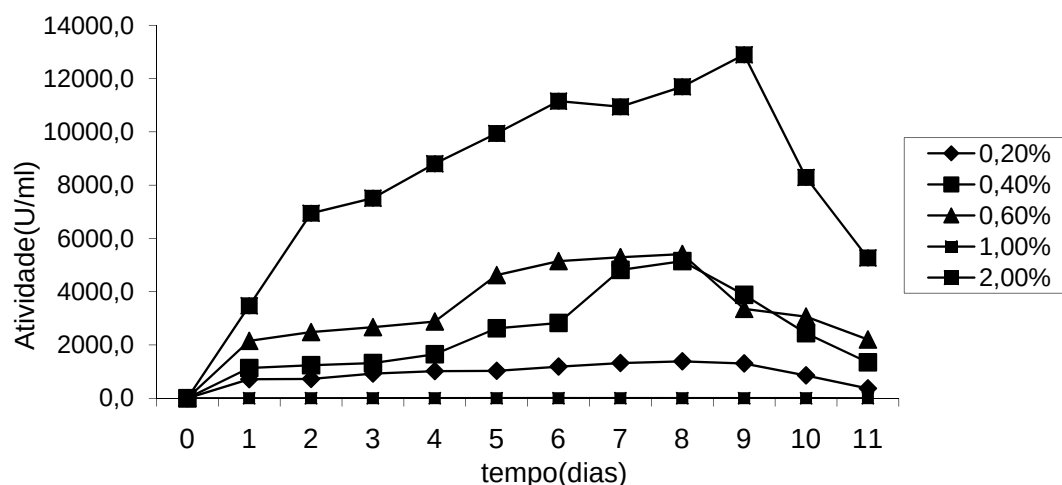


Gráfico 06. Efeito da concentração de óleo de oliva na produção de lipase pelo *Penicillium chrysogenum*.

Após estabelecer o meio de cultura, utilizou-se um reator confeccionado em cloreto de olivinila, no qual foi cultivado o microrganismo na presença da fibra de dendê. Este procedimento permitiu a retirada das alíquotas para as análises, estabelecendo-se uma relação produção de enzima *versus* o tempo. Neste procedimento, pôde-se observar que a produção

de enzima foi baixa, atingindo-se concentrações de proteínas menores que 10 mg/L.

Estudos posteriores mostraram que a aeração era um fator importante na produção das proteínas. Por este motivo, optou-se por cultivar o microrganismo em sistema agitado, em condições de 120 rpm e a 26 °C. Deste modo, tanto a determinação da atividade quanto a determinação da concentra-

ção de proteínas totais foram realizadas. Para estes estudos, o método de Bradford¹⁴ foi adaptado para esta experiência em virtude de sua sensibilidade. O resultado da dosagem total de proteínas apresentou uma concentração de 0,31 mg de proteína por mililitro de meio de cultura, atingindo uma atividade lipásica de 2410 U/mL.

O extrato bruto foi centrifugado a 10.000 rpm por 10 minutos e o sobrenadante foi filtrado em membrana 0,22 µm. O extrato filtrado foi submetido a separação das proteínas em sistema analítico CLAE. As frações foram recolhidas e os bioensaios mostraram atividade lipásica para a fração coletada no pico de maior intensidade.

CONCLUSÃO

O processo de produção de lipase produzido por fungo filamentoso foi otimizado de duas maneiras: na primeira, utilizando fibra do dendê como suporte, o que deu um rendimento satisfatório; na segunda, foi utilizado meio líquido com agitação. Este resultado se apresentou com maior rendimento, além de ter apresentado uma alta atividade lipásica. Estes métodos se mostraram adequados na produção destas enzimas. Tanto o método de dosagem de proteínas quanto o método de determinação de atividade lipásica foram otimizados para a monitoração deste tipo de enzima neste trabalho. Pode-se salientar que as fibras do dendê permitem que o microrganismo se mantenha na superfície do fermentador, facilitando assim a separação

do meio de cultura da biomassa microbiana e isto permitirá que o meio de cultura seja retirado e substituído sem haver necessidade de um novo inóculo de microrganismo durante um longo período no processo. Já com os frascos agitados, a vantagem é que tanto a concentração de proteínas quanto a atividade lipásica são muito mais altas do que no método anterior.

REFERÊNCIAS

- CAFÊU, M. C.; SILVA, Geraldo Humberto; TELES, Helder Lopes; ARAUJO, Angela Regina; PFENNING, Ludwig H.; YOUNG, Maria Claudia M.; BOLZANI, Vanderlan da Silva. *Substâncias antifúngicas de Xylaria sp., um fungo endofítico isolado de Palicourea marcgravii (Rubiaceae)*. Química Nova, v. 28, n. 6, p. 991-995, 2005.
- DE CONTI, Roseli; RODRIGUES, José Augusto R. and MORAN, Paulo J. S.. *Biocatálise: avanços recentes*. Quím. Nova [online]. v. 24, n. 5, pp. 672-674. ISSN 0100-4042, 2001.
- MAUGERI FILHO, Francisco ; HERNALSTEENS, S. . *Screening of Yeast Strains for Transfructosylating Activity*. Journal of Molecular Catalysis. B, Enzymatic, v. 49, p. 43-49, 2007.
- MASAHIDE, N.; ADASHI, F., *Method for purifying enzyme*. patente 01080286 JP, 1989.
- OSAMU, Y; TAKUO, S; KOJI, H., *Preparation of protoplast of lipase-producing microorganism*. Patent 61104781 JP, 1986.

PAUL, A. B.; CUSSLER, E. L.; HU, W-S, **Bio-separations: Downstream Processing for Biotechnology**. John Wiley & Sons. New York. p.367, 1988.

SANTOS, A. M. P. ; Oliveira, M. G. ; MAUGERI FILHO, Francisco . **Modelling thermal stability and activity of free and immobilized enzymes as a novel tool for enzyme reactor design**. *Bioresource Technology*, v. 98, p. 3142-3148, 2007.

WARD, O. P., **Biotecnologia de la fermentations**. ACRIBIA SA-Royo, 23- Zaragoza, 274p. 1991.

Influência dos Fatores Sociais Faixa Etária, Gênero e Escolaridade no Uso de “Tu”/“Você” na Região Norte

Social Factors Influence of Age, Gender and Education in the Use of "Tu"/"Você" in Northern

Lairson Barbosa da Costa

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor do Instituto Federal do Pará (IFPA).

Endereço: Av. Almirante Barroso, 1155, Marco, CEP 66093-020, Belém – Pará.

E-mail: lsmt.federal@gmail.com.

Marilucia Barros de Oliveira

Doutora em Linguística pela Universidade Federal de Alagoas (2007). Professora adjunta da Universidade Federal do Pará (UFPA).

E-mail: mariluci@ufpa.br.

RESUMO

Este artigo investiga a influência dos fatores sociais gênero, faixa etária e escolaridade na variação dos pronomes “tu” e “você” no português falado em seis capitais da Região Norte do Brasil. Esses fatores são analisados com base na teoria da variação linguística de Labov (2008). Foram utilizados como *corpus* dados produzidos por 8 moradores de Belém; 8 de Boa Vista; 8 de Manaus; 8 de Macapá; 8 de Porto Velho; e 8 de Rio Branco, sendo 4 homens e 4 mulheres de cada capital, por meio de entrevistas de fala espontânea, com base nos Questionários do Projeto Atlas Linguístico do Brasil (ALIB). Os resultados apontam que o fator escolaridade é significativo para a escolha de “tu” ou “você” e que os fatores gênero e faixa etária não o são.

Palavras-chave: Sociolinguística. Variação. Pronomes de Segunda Pessoa. Fatores Sociais.

ABSTRACT

This article investigates the influence of social factors gender, age and education on the variation of the pronouns "tu" and "você" in portuguese spoken in six capitals of Northern Brazil. These factors are analyzed based on the theory of linguistic variation of Labov (2008). Were used as corpus data produced by 8 residents of Belém; 8 of Boa Vista; 8 of Manaus, 8 of Macapá; 8 of Porto Velho; and 8 of Rio Branco, being 4 men and 4 women in each capital, through interviews spontaneous speech, based on questionnaires Linguistic Atlas Project in Brazil (ALIB). The results show that education is a significant factor for the choice of "tu" or "você" and that the factors gender and age are not.

Keywords: Sociolinguistics. Variation. Second Person Pronouns. Social Factors.

INTRODUÇÃO

Este artigo é parte da dissertação de mestrado do primeiro autor – cujo tema é a variação dos pronomes “tu” / “você” nas capitais da Região Norte – e tem como objetivo mostrar a influência dos fatores sociais **gênero, faixa etária e escolaridade** no uso desses pronomes, quando na posição de sujeito, na fala dos habitantes de Belém, Boa Vista, Macapá, Manaus, Porto Velho e Rio Branco¹.

A relevância desta pesquisa está no fato de, embora o estudo da variação desses pronomes já venha sendo feito com certa frequência nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, a Região Norte ainda apresenta carência de bibliografia sobre o assunto. Segundo Loregian-Penkal (2004, p. 46),

há falta de análises descritivas de fala coloquial envolvendo pronomes de segunda pessoa do singular nas regiões Norte e Nordeste do país. Prova disso é que se verificam constantemente referências ao uso do pronome tu na região Sul e em áreas do Norte e Nordeste ainda não bem delimitadas.

Uma das empreitadas nesse sentido foi o artigo *Do Senhor ao Tu: uma conjugação em mudança*, de Soares e Leal (1993), cujo objetivo era mostrar que “uma mudança parece estar ocorrendo no emprego das formas de tratamento, principalmente de filhos para pais, na família belenense.” (p. 20). Martins (2010) desenvolveu sua dissertação de mestrado sobre “A alternância Tu/Você/Senhor

no Município de Tefé – Estado do Amazonas”. O macroprojeto *Estudos da Variedade Urbana Oral Culta de Manaus*, vinculado ao Núcleo de Estudos e Pesquisas de Linguística Aplicada à Educação – NEPLAE, EP/ESA-UEA, e os trabalhos de campo de linguistas da Universidade Federal do Pará, ligados ao ALIB – Pará, são exemplos do interesse de nossos pesquisadores em contribuir para o preenchimento dessa lacuna bibliográfica.

Essa falta de estudos sobre o tema aqui proposto já era apontada por Cunha e Cintra (2001, p. 292) ao afirmarem:

No português europeu, a forma pronominal “tu” é de emprego geral. No português do Brasil, o seu uso restringe-se ao extremo Sul do país e a alguns pontos da Região Norte, ainda não suficientemente delimitados.

Nossa hipótese inicial sobre a utilização dos pronomes “tu” e “você” nas cidades por nós analisadas eram de que em todas elas prevalecia o pronome “tu”, concorrendo com “você”.

Este trabalho tem como base a teoria da variação linguística de William Labov ou Sociolinguística Quantitativa, que analisa a fala em contextos sociais diferenciados e estuda os dados de fala que se realizam em circunstâncias reais e que apresentam possibilidade de variação. Tais variações sofrem influências das comunidades em que os falantes estão inseridos e, diferentemente do que se pensava antes dos estudos labovianos, estas variações ocorrem de forma regular e podem ser descritas e explicadas.

Os estudos anteriores aos de Labov consideravam as unidades linguísticas, tais

¹A cidade de Palmas, capital do Tocantins, não foi incluída neste estudo devido a ter sido criada recentemente (1989) e, conseqüentemente, não apresentar informantes nativos.

como fones, fonemas, morfemas e todas as demais, “invariantes, discretas e qualitativas” (LABOV, 1966). A partir dos estudos variacionistas, essa visão passa a mudar e essas unidades linguísticas passam a ser vistas como: 1) **estruturas variantes**, pois se realizam de maneira diferente em situações diversas; 2) **contínuas**, uma vez que o valor social de determinadas variantes está ligado à diferenciação em relação à variante padrão; 3) **quantitativa**, visto que a significação da variável é determinada não só pela presença ou ausência de suas variantes, mas por suas frequências relativas, motivo pelo qual essa teoria passou a chamar-se Variacionista Quantitativa.

Labov afirma ter durante vários anos resistido ao termo sociolinguística por entender conter este a possibilidade da existência “de uma teoria ou uma prática linguística bem-sucedida que não é social” (LABOV, 2008).

Para ele, não há separação entre linguagem e interação social. Podem-se estabelecer significados sociais aos dados linguísticos, possibilitando uma melhor compreensão do mecanismo de mudança.

APRESENTANDO O “TU” E O “VOCÊ”

O pronome “você” teve origem na expressão de tratamento “Vossa Mercê”, surgida no século XIV e usada para referir-se ao rei. Após ser substituída por outras expressões para o trato com o rei, essa foi se vulgarizando e, depois de passar por várias reduções fonéticas, deu origem a “você” (PERES, 2006).

Ainda segundo Peres (2006), as classes mais baixas de Portugal já estavam deixando de usar os pronomes “Vossa Mercê” e “vós” desde a época da colonização, mais precisamente a partir do século XVI, enquanto a simplificação fonética do primeiro pronome se mostrava adiantada. Já nessa época, concorriam variantes desse pronome com “tu”.

Essa simplificação fonética de “Vossa Mercê” também é registrada por Nascentes (1956), que enumera algumas variantes originadas dessa forma nominal: você, cê, mecê, mincê, ocê, oncê, sucê, suncê, vacê, vainicê, vancê, vansmincê, vassuncê, voncê, vosmecê, vossemecê, vosmincê, vos-suncê, ucê. A primeira forma, porém, foi a que se estabeleceu na língua portuguesa e, segundo Ramos e Oliveira (2002), sua primeira aparição se deu no texto do padre Francisco Manoel de Melo, de 1644.

Cunha e Cintra (2007), ao apresentarem as formas de tratamento de segunda pessoa, fazem referência aos pronomes “tu”, “você”, “senhor/se-nhora”. Os primeiros, afirmam esses autores, são utilizados no Sul do Brasil e em alguns pontos da Região Norte. As demais regiões do Brasil preferem o pronome “você” quando no trato mais íntimo, mas é também usado no tratamento entre iguais e de superior para inferior. Já os pronomes “senhor/se-nhora”, que se opõem a você no português brasileiro, expressam respeito ou cortesia.

Cuesta e Luz (1971), ao se referirem à utilização dos pronomes de segunda

pessoa em Portugal, afirmam que o pronome “tu” era utilizado no trato entre pessoas íntimas de mesma classe social, tendo pouco uso fora do âmbito familiar; também era usado por pessoas da mesma idade ou por mais velhos que se dirigiam a mais novos, por exemplo: pais para filhos, avós para netos, tios para sobrinhos etc.

Para Perini (2004, p. 181 *apud* OLIVEIRA, 2009), “os itens lexicais de segunda pessoa (‘tu’ e ‘vós’) raramente se usam no português padrão brasileiro de hoje”. Oliveira (2009) diz ser esta afirmação verdadeira em parte, “pois a forma singular ‘tu’ é bastante recorrente em determinadas regiões do Brasil, ao contrário do que afirma o autor”.

Menon (1995) apresenta o “tu” como traço regional, mas também como uma tendência do português brasileiro (PB) em marcar o sujeito em função da perda dos traços de segunda pessoa do verbo. Dessa maneira, o PB se caracteriza pelas variações regionais e pela modificação no sistema pronominal, ou seja, a língua brasileira passou a simplificar as flexões, por isso o emprego da terceira pessoa.

Estudo realizado por Ilari *et al.* (2002) em cidades como Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo, Recife etc., com base em dados do Projeto da Norma Urbana Oral Culta do Rio de Janeiro – NURC², registrou que “o

pronome ‘você’ é mais frequente que ‘tu’ no total geral, no total de todos os tipos de inquérito e no total por cidade”.

“TU”/“VOCÊ” NOS ESTUDOS VARIA- CIONISTAS

Expomos aqui resultados de trabalhos sobre os pronomes “tu” / “você” de quatro autores que utilizaram em suas pesquisas pelo menos um dos fatores sociais foco de nosso artigo e que, à exceção de Soares e Leal (1993), seguem a metodologia da Sociolinguística Variacionista.

Soares e Leal (1993) estudaram o uso dos pronomes “tu”, “você” e “o senhor” pelas famílias de Belém do Pará. A pesquisa se deu no âmbito do então Núcleo Integrado Pedagógico – NPI, escola de aplicação da Universidade Federal do Pará. As pesquisadoras escolheram como entrevistados dois grupos de servidores: professores e funcionários – com seus respectivos filhos, divididos em duas faixas etárias: 8 a 10 anos e 12 a 14 anos. Para levar a efeito o trabalho, as autoras solicitaram aos pais participantes da pesquisa que gravassem as falas deles com seus filhos – sem que estes tivessem conhecimento de que suas conversas estavam sendo gravadas – e usaram questionários, com o que pretendiam “mostrar a relação entre os papéis familiares – pais e filhos – e estes dois fatores – classe socioeconômica e faixa etária”. Os grupos analisados receberam a seguinte codificação: professores (A), funcionários (B), pais (P), filhos (F), crianças de 8 a 10 anos (x) e adolescentes

²A escolha dessas cidades se deu pelo fato de elas contarem na época com mais de um milhão de habitantes. Por meio de gravador portátil, foram feitas cerca de 1570 horas de entrevista somente com universitários. Seu resultado confirmou a desconfiança dos linguistas de que, ao falar, ninguém segue a recomendação dos gramáticos.

de 12 a 14 anos (y).

Abaixo, elencamos alguns dos resultados obtidos pelas pesquisadoras:

- “Tu” predomina nos informantes da faixa etária de 8 a 10 anos (61,66%);
- Os filhos de professores, na faixa etária acima, utilizam mais o pronome “tu” (90,91%) do que os filhos de funcionários (37,50%);
- O grupo AF utiliza mais o “tu” (67,70%) do que o grupo BF (37,73%);
- Somente 38,59% do total de filhos de professores e funcionários usam o pronome “o senhor”.
- No trato de filhos para pais, o pronome “tu” (49,13%) é mais utilizado do que “o senhor” (38,59%) e “você” (12,28%). O “tu” (76,84%) também é mais utilizado do que “você” (23,16%) no trato de pais para filhos.

Em sua tese de doutorado, Loregian-Penkal (2004) faz uma **(Re) análise da referência de segunda pessoa na fala da região Sul**. A pesquisa tratou da relação do pronome “tu” com a concordância verbal “na fala de informantes do banco VARSUL de Florianópolis e Porto Alegre. Na tese, a pesquisadora incluiu o estudo da alternância pronominal “tu” / “você”.

A autora analisou 203 entrevistas, sendo 24 de cada uma das cidades de Santa Catarina (Florianópolis, Chapecó, Blumenau e Lages), 24 de cada uma das do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Flores da Cunha, Panambi e São Borja), pertencentes ao banco VARSUL, e 11 de Ribeirão da Ilha (Santa Catarina), pertencentes ao

corpus utilizado por Cláudia Brescancini em sua dissertação de mestrado, com 203 informantes.

Para essa pesquisa, foram utilizadas as variáveis linguísticas tempo do verbo, apagamento ou não do pronome, interação emissor/receptor, tonicidade e número de sílabas do verbo. Como variáveis independentes, foram utilizados faixa etária (de 25 a 49 anos e mais de 50 anos), nível de escolaridade (primário, ginásio e colegial) e gênero (masculino e feminino).

Como resultados, a autora aponta: 1) variação tanto na comunidade quanto no indivíduo; 2) manutenção do pronome “tu” como marca de identidade e de valores regionais; 3) forma verbal não marcada e maior preenchimento do pronome sujeito nas cidades estudadas do Rio Grande do Sul e na cidade catarinense de Chapecó; 4) flexão canônica de segunda pessoa como marca de identidade de Florianópolis e Ribeirão da Ilha; 5) Uso somente de “você” mais avançado em Lages e Blumenau – esta em menor escala.

No artigo **A influência dos fatores sociais nos pronomes “tu”/“você” em Concórdia - SC**, Franceschni (2009) apresenta “resultados parciais de um estudo que investiga a variação no uso das formas pronominais “tu”/“você” em Concórdia - SC”. Para tanto, utilizou como *corpus* 12 entrevistas, tendo como variáveis independentes gênero, faixa etária (26 a 45 anos e 50 anos ou mais) e escolaridade (Fundamental I, II e Médio).

Tal estudo objetivava “descrever o

uso dos pronomes ‘tu’ e ‘você’ na posição sujeito e verificar os grupos de fatores sociais que possam estar condicionando o uso de um ou outro pronome”.

O total de ocorrências do pronome “tu” na amostra de Franceschni (2010) foi de 204 (52%), enquanto o pronome “você” ocorreu 188 vezes (48%), totalizando 392 ocorrências. Faixa etária e escolaridade foram as variáveis sociais selecionadas como significativas pelo programa Varbrul.

A autora chega à conclusão de que em Concórdia o fator faixa etária é o que tem maior influência na mudança e no favorecimento do pronome “você”, considerado inovador em relação ao pronome “tu”, tido como típico desse município e que tem sido mantido primordialmente pelos habitantes mais velhos.

Com relação ao fator escolarização, a pesquisadora constatou que “os pesos relativos indicam que os falantes mais escolarizados, com ensino médio, estão à frente da mudança.

Martins (2010), para seu estudo sobre **A alternância Tu/Você/Senhor no Município de Tefé - Estado do Amazonas**, utilizou 19 entrevistas, sendo 4 delas sem o conhecimento prévio do informante. Foram entrevistadas 30 pessoas, sendo 15 homens e 15 mulheres, que foram divididos em três faixas etárias: 7 a 10, 20 a 35 e mais de 50. Como resultados, o autor obteve o seguinte: a) o pronome “tu” é o mais utilizado na cidade de Tefé; b) a concordância de “tu” com a forma canô-

nica de segunda pessoa é muito baixa; c) o pronome “tu” é utilizado na sua maioria por mulheres e crianças de 7 a 10 anos; d) “Você” é utilizado principalmente em situações formais e de contato.

METODOLOGIA

Para a construção deste artigo, utilizamos como *corpus* os dados de fala de oito moradores de Belém; oito de Boa Vista; oito de Macapá; oito de Manaus; oito de Porto Velho; e oito de Rio Branco, totalizando 48 informantes, sendo quatro homens e quatro mulheres de cada capital, por meio de entrevistas de fala espontânea, com base nos Questionários do Projeto Atlas Linguístico do Brasil (ALIB). O total de ocorrências desse *corpus* é de 727, sendo 431 de pronome “tu” e 296 de “você”.

Os dados de nosso *corpus* foram coletados entre os anos de 2004 e 2005, sendo que todos os entrevistados nasceram nas capitais estudadas e nelas habitaram a maior parte de suas vidas. A duração de cada entrevista foi em média duas horas e meia, uma vez que os inquiridores faziam todas as perguntas do questionário ALIB – num total de 420 – mais as sugestões de temas para o registro de discursos semi-dirigidos e texto para leitura, conforme explicitamos na seção 3.1. As entrevistas pertencem ao banco de dados do projeto ALIB – Pará, da Universidade Federal do Pará, e foram feitas por professores e bolsistas envolvidos no projeto, que também

fizeram as transcrições destas - na íntegra e com a devida fidelidade ao texto do falante. De posse dos dados, selecionamos os trechos das falas dos entrevistados em que havia ocorrência dos pronomes por nós estudados e que nos propiciaram o estabelecimento da variável dependente binária estudada: a referência de segunda pessoa do singular e suas variantes “tu” e “você”³. Procedemos à codificação para, então, passarmos ao tratamento estatístico - por meio do programa Goldvarb 2001 - dos grupos de fatores das variáveis dependentes e independentes, a fim de obtermos a frequência e o peso relativo, seguindo nessa etapa as orientações de Sankoff (1988) e Pintzuk (1988) sobre como proceder às rodadas. Finalmente fizemos a análise linguística e quantitativa desses dados - levando em consideração as hipóteses levantadas -, que nos permitiram chegar às conclusões deste trabalho.

Para todas as capitais estudadas foram levados em consideração: gênero (4 homens e 4 mulheres), faixa etária (15 a 30 e 45 a 65 anos) e escolaridade (ensinos fundamental e superior). A justificativa para levarmos em consideração essas quatro variáveis são expostas a seguir:

Faixa etária – Por poder apontar se um fenômeno está em variação estável ou em mudança em curso, a faixa etária é uma variável social importante nos estudos variacionistas. Essa mudança pode

ser estudada em tempo aparente ou em tempo real. No primeiro, é feito um recorte sincrônico da fala de falantes de diferentes faixas etárias (é o caso desta pesquisa); no segundo, estudam-se os mesmos falantes em épocas diferentes. Conforme dissemos na introdução, não é nosso objetivo observarmos essa mudança, mas achamos importante expor a faixa etária que favorece ou inibe os pronomes aqui estudados, uma vez que falantes de idades diferentes apresentam características também diferenciadas.

Gênero – Os estudos variacionistas que envolvem “tu”/“você”, em geral, afirmam que o gênero feminino favorece a utilização do primeiro pronome e, ao fazê-lo, tende a usá-lo com a forma canônica de segunda pessoa, pois costuma valorizar as formas mais prestigiadas pela sociedade (PAIVA, 1992). Labov (1990; 2001) afirma que o controle por meio desse grupo de fatores revela as diferenças (de caráter cultural, e não biológica) entre as falas de homens e mulheres.

Escolaridade – Esse grupo de fatores nos permite observar se os falantes de nossa pesquisa tendem a reproduzir ou não a variante valorizada pela escola, ou seja, aquela socialmente privilegiada.

Para a análise quantitativa dos dados, utilizamos o pacote Goldvarb 2001.

Nossas hipóteses são as seguintes:

- 1) O pronome “tu” é mais utilizado do que “você” nas capitais da Região Norte;
- 2) A faixa etária de 15 a 30 anos

³Como em nosso *corpus* houve pouquíssimas ocorrências da variante “cê”, consideramo-la como a forma “você”.

favorece o pronome “tu”;

3) A maioria dos falantes das capitais nortistas utiliza o pronome “tu” com a terceira pessoa do singular, e não com a forma canônica;

4) A escolaridade é determinante na escolha dos pronomes “tu” / “você” e na concordância daquele na flexão canônica ou na terceira pessoa;

5) Os falantes do gênero feminino utilizam mais o pronome “tu”; os falantes masculinos, mais o pronome “você”;

6) A faixa etária de 15 a 30 anos favorece o pronome “tu” e a concordância deste com flexão canônica de segunda pessoa; enquanto a faixa de 45 a 65 favorece o pronome “você”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos aqui os resultados e a análise destes, após as rodadas realizadas no programa Goldvarb 2001, que nos permitiram observar como os falantes das capitais aqui estudadas utilizam os pronomes “tu” / “você” e a influência que os fatores

gênero, faixa etária e escolaridade exercem sobre esses pronomes. À medida que fazemos a análise dos resultados, também os discutimos.

Como Loregian-Penkal, utilizamos nas rodadas para testar a alternância “tu” / “você” o pronome “tu” como aplicação da regra e isso deve ser levado em consideração, quando da leitura dos resultados apresentados nas Tabelas seguintes. Apresentamos na Tabela 1 a alternância dos pronomes “tu” / “você” nas seis capitais da Região Norte estudadas.

Podemos observar na Tabela 1, em relação à alternância dos pronomes “tu” / “você”, que as frequências e os pesos relativos apontam o favorecimento do pronome “tu” em três das seis capitais pesquisadas: Belém, que apresenta o maior favorecimento para a aplicação de “tu” (69,3%, 0,61), seguida de Manaus (68,5%, 0,60) e Rio Branco (65,5%, 0,56). As capitais Boa Vista (48,3%, 0,39), Macapá (47,5%, 0,38) e Porto Velho (37,1%, 0,29) desfavorecem o uso desse pronome, sendo o pronome “você” o mais utilizado pelos

Tabela 1. Alternância “tu” / “você” com todas as localidades na mesma rodada.

	Aplic./Total TU	% TU	P.R. Input 0,597
Belém	95/137	69,3	0,61
Boa Vista	56/116	48,3	0,39
Macapá	28/59	47,5	0,38
Manaus	124/181	68,5	0,60
Porto Velho	33/89	37,1	0,29
Rio Branco	95/145	65,5	0,56
Total	431/727	46,9	

falantes dessas cidades. Assim, nossa hipótese inicial de que nas capitais do Norte do Brasil o pronome “tu” concorre com o pronome “você” se confirma.

Ressaltamos que, mesmo nas capitais onde o pronome “você” é favorecido: Boa Vista, Macapá e Porto Velho, a frequência e peso relativo do pronome “tu” podem ser considerados altos.

Acreditamos que o principal tipo de interlocução: dirigindo-se ao entrevistador, utilizado pelos entrevistados de nosso *corpus* influenciou boa parte das respostas em que o pronome “você” foi utilizado, uma vez que os entrevistados tendem a se comportar de maneira formal nessas entrevistas, o que pode ser confirmado pela observação feita por uma das inquiridoras. Ao ouvir a informante formular o questionamento “Você vai viajar? Pá, você tá indo pra onde?” ao ser interrogada sobre “Quando se vê um amigo com uma mala e se quer saber pra onde ele vai, como se pergunta? Amigo muito amigo,” a inquiridora fez o seguinte comentário: “Hunhum, você fala, trata de você mesmo?” Ela obteve como resposta o seguinte: “Ah, ou então tu vais viajar? Tu... ah, alguma coisa assim”.

Esse fato foi destacado por Modesto (2007) no artigo **Formas de Tratamento no Português Brasileiro: a alternância tu/você na cidade de Santos – SP**, no qual afirma que, após as entrevistas, questionou alguns falantes sobre o uso do pronome “tu” e obteve como resposta que estes não

utilizavam tal pronome. Todavia, depois revelaram que usam, sim, esse pronome nas conversas com amigos e pessoas próximas.

A frequência de 69,3% de “tu” para a cidade de Belém se aproxima do que Soares e Leal (1993) obtiveram como resultado. Essas autoras apontam que “tu” apresenta 49,13% de frequência no trato de filhos para pais e 76,84% no trato de pais para filhos, indicando, portanto, maior utilização desse pronome nessa capital.

Os resultados obtidos para Belém, Manaus e Rio Branco, em que o pronome “tu” é favorecido, são semelhantes aos encontrados por Loregian-Penkal (2004) para as capitais Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, e Florianópolis, em Santa Catarina; com os de Franceschni (2010) para Concórdia, em Santa Catarina; e Martins (2010) para Tefé, no Amazonas. Já os resultados encontrados para Boa Vista, Macapá e Porto Velho, em que o pronome “você” é favorecido, se assemelham aos encontrados por Alves (2012) para São Luís e Pinheiro, Bacabal e Tuntum, e Alto Parnaíba e Balsas, no Maranhão; e Loregian-Penkal (2004) para Curitiba, no Paraná.

A seguir, exemplos de ocorrências com os pronomes “tu”/“você” retirados de nosso *corpus*:

- (1) – Você vai viajá pra onde? (024 QMS)
- (2) – Feche (você) a porta. (014 QFF)
- (3) – É, tu casaste. (035 QMS)
- (4) – Me dá (tu) um refrigerante. (005 QMS)

Podemos observar ainda nessa Tabela que, na situação em que as localidades estão na mesma rodada, houve um equilíbrio entre os pesos relativos e as frequências das cidades que favorecem o uso do pronome “tu” e das que inibem o uso deste, conforme destacamos nos Gráficos 1 e 2.

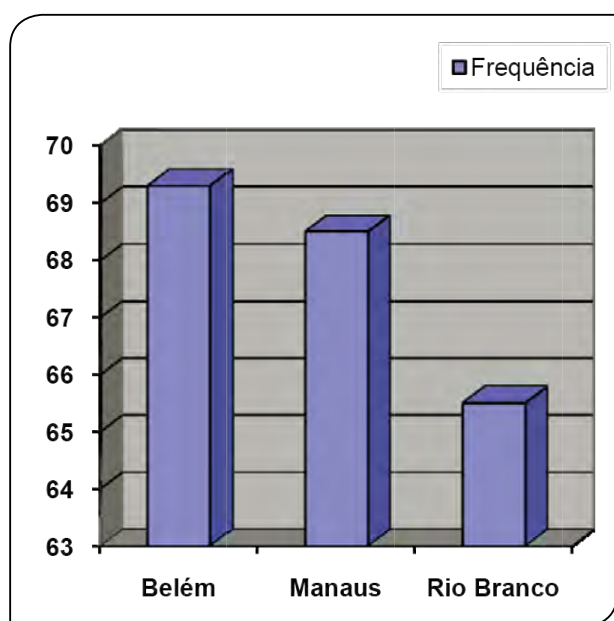


Gráfico 1. Frequência do pronome “tu” em Boa Vista, Macapá e Porto Velho.

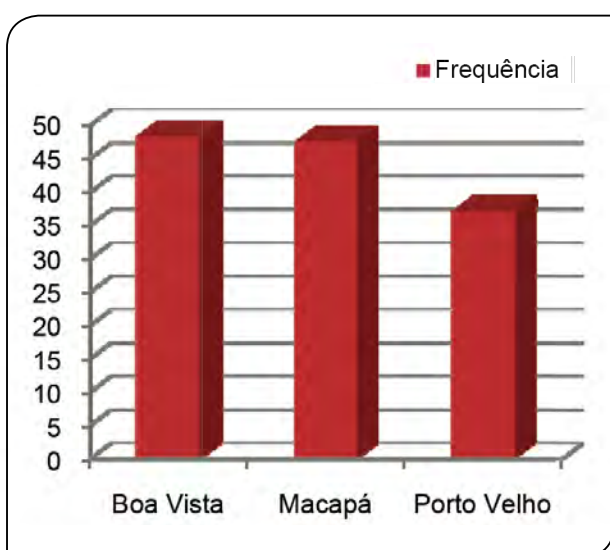


Gráfico 2. Frequência dos pronomes “tu” e “você” nas cidades estudadas.

Os fatores sociais aqui estudados são apresentados conforme a ordem de seleção ou não pelo Goldvarb 2001.

Selecionado

1) Escolaridade

A quarta variável independente selecionada foi a escolaridade, que, como dissemos, tem o objetivo de verificar a influência da língua padrão sobre a fala dos entrevistados desta pesquisa. Nossa hipótese inicial era de que esse grupo de fatores influencia a opção desses falantes por um dos pronomes em questão, uma vez que a literatura aponta os falantes menos escolarizados com maior probabilidade de usar o pronome “tu” e os escolarizados, o pronome “você”, pois estes costumam escolher construções mais prestigiadas.

Com relação à variável escolaridade, observamos na Tabela 2 que 227 das 367 ocorrências de pronomes nas falas dos entrevistados com o ensino fundamental são de “tu” – o que equivale à frequência de 61,9% e ao peso relativo de 0,52. Nas falas de entrevistados com ensino superior, das 360 ocorrências de pronomes, 204 são de “tu” – o que corresponde a 56,7% de frequência e ao peso relativo de 0,50. Portanto, o fator ensino fundamental aparece favorecendo a utilização do pronome “tu”, uma vez que o ensino superior apresenta peso relativo próximo ao ponto neutro, embora a diferença probabilística dos pesos relativos não seja tão acentuada.

Tabela 2. Atuação da variável escolaridade sobre o uso de “tu” / “você”.

	Aplic./Total	%	P.R. Input 0,59
Ensino Fundamental	227/367	61,9	0,52
Ensino Superior	204/360	56,7	0,50
Total	431/727	59,3	

O fato de esses resultados apontarem maior favorecimento do ensino fundamental ao pronome “tu” vai de encontro ao resultado obtido por Loregian-Penkal para as capitais (Florianópolis e Porto Alegre) por ela estudadas, uma vez que todas apresentam favorecimento do ensino colegial no uso do pronome “tu”. Mas está de acordo com o que ela encontrou para as cidades do interior do Rio Grande do Sul, ou seja, o ensino primário favorece o pronome “tu”, embora o peso relativo para essas cidades seja bem maior que os obtidos por nós: 0,72.

Não selecionados

1) Gênero

O Gênero foi o primeiro grupo de fatores não selecionado. Esperávamos que nesse grupo houvesse o favorecimento do gênero feminino no uso do pronome “tu”, mesmo sabendo que a literatura linguística variacionista tem mostra-do que as mulheres – mais do que os homens – costumam

utilizar as formas mais prestigiadas.

A Tabela 3 mostra que, nas cidades por nós pesquisadas, os homens apresentam 220 ocorrências do pronome “tu” das 370 ocorrências estudadas – o que corresponde a 59,5% de frequência e a 0,52 de peso relativo; as mulheres também apresentam maior ocorrência no uso do pronome “tu”: 211 das 357 ocorrências dos pronomes estudados – o que corresponde à frequência de 59,1% e ao peso relativo de 0,51. Embora ambos os fatores favoreçam o pronome “tu”, o primeiro fator apresenta uma pequena diferença para mais tanto em frequência como em peso relativo. O favorecimento de ambos os gêneros para o pronome “tu” mostra não ser esse fator significativo, daí ter sido excluído pelo programa Goldvarb 2001.

Tais resultados vão em direção contrária ao que vem sendo constatado por autores como Loregian-Penkal (2004) e Martins (2010) cujos resultados apresentam as mulheres como favorecedoras do uso do pronome “tu”.

Tabela 3. Atuação da variável gênero sobre o uso de “tu” / “você”.

	Aplic./Total TU	%	P.R. Input 0,59
Masculino	220/370	59,5	0,52
Feminino	211/357	59,1	0,51
Total	431/582	74,0	

2) Faixa etária

O terceiro e último grupo não selecionado foi a Faixa etária. Por poder apontar se um fenômeno está em variação estável ou em mudança em curso, essa variável social

é importante nos estudos variacionistas, uma vez que os indivíduos que compõem uma comunidade, de acordo com a idade, apresentam características diferentes na fala (LABOV, 2008). A Tabela 4 apresenta os resultados desta rodada.

Tabela 4. Atuação da variável faixa etária sobre o uso de “tu” / “você”.

	Aplic./Total	%	P.R. Input 0,59
15-30 anos	223/377	59,2	0,50
40 a 65 anos	208/350	59,4	0,50
Total	431/727	59,3	

Na Tabela 4, observamos que, das 377 ocorrências na faixa etária de 15 a 30 anos, 223 são do pronome “tu”, o que corresponde a 59,2% de frequência e a 0,50 de peso relativo. Na faixa etária de 40 a 65 anos, das 350 ocorrências, 208 são do pronome “tu”, correspondendo a 59,4% de frequência e a 0,50 de peso relativo. Portanto, em ambas as faixas etárias o primeiro pronome é favorecido. Comparando os dois fatores, percebemos que também em ambos o número de ocorrências do pronome “tu” é superior ao de “você”.

Nossa hipótese inicial, contudo, era de que a faixa etária de 40 a 65 anos oferecesse um favorecimento mais acentuado do uso do pronome “você” e, portanto, utilizasse menos o pronome “tu”, uma vez que, em geral, os falantes desse grupo são mais conservadores e por isso tendem a ser mais formais, o que não aconteceu em nossa pesquisa. Franceschni (2010) encontrou resultados semelhantes aos nossos para Concórdia (SC), em que os falantes

da faixa etária de 50 anos ou mais utilizam mais o pronome “tu” em detrimento do pronome “você”.

Esses resultados vão de encontro aos encontrados por Martins (2010) para a cidade de Tefé, em Manaus, onde são os jovens que favorecem o uso do pronome “tu”, quando o autor esperava que fossem os da faixa etária de 50 a 65 os que mais utilizassem esse pronome.

A seguir, damos alguns exemplos das ocorrências de “tu” e de “você” por ambas as faixas etárias.

Eis, a seguir, exemplos dessas ocorrências:

- (1) – Vai (tu) pelo caminho, Alisson (063 QSL). 15 a 30 anos;
- (2) – Agora você pode...se for pá morrê, vamo morrê, (DSD). 15 a 30 anos;
- (3) – Fecha (tu) o trinco da porta, (014 QFF). 45 anos a 65 anos;
- (36)– ... tú num qué ir, que nem uma vizinha minha me levô, (151 QFF). 45 anos a 65 anos.

CONCLUSÕES

Apresentamos, a seguir, nossas principais conclusões sobre a influência dos fatores sociais aqui estudados, baseadas nos resultados obtidos a respeito da alternância dos pronomes “tu”/“você” nas seis capitais da Região Norte. Para melhor entendimento, procuramos expor as conclusões sobre cada um dos grupos de fatores analisado.

Quanto ao grupo de fatores **Escolaridade**, nossa conclusão é de que, embora com pequena diferença de pesos relativos, o ensino fundamental favorece o uso do pronome “tu”.

Em relação ao grupo de fatores **Gênero**, chegamos à conclusão de que este não é determinante na escolha dos pronomes “tu”/“você”, o que contraria nossa hipótese inicial de que as mulheres favorecem o pronome “tu” e os homens, o pronome “você”.

No que diz respeito ao grupo de fatores **Faixa etária**, chegamos à conclusão de que este não é determinante na escolha dos pronomes em questão por parte dos falantes das capitais do Norte, o que contraria nossa hipótese inicial.

REFERÊNCIAS

CUNHA, C. e CINTRA, L. *Nova Gramática do Português Contemporâneo*. 3 ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

CUESTA, P. V.; LUZ, M. A. M. *Gramática da Língua Portuguesa*. Lisboa/São Paulo: Martins Fontes, 1971.

FRANCESCHNI, Lucelene. *A influência dos fatores sociais no uso do “tu”/“você”*. Universidade do Paraná. Dissertação de Mestrado, 2009.

ILARI, Rodolfo *et al.* Os pronomes pessoais do português falado: roteiro para análise. In: LOREGIAN-PENKAL, Loremi. *(Re)análise da referência de segunda pessoa na fala da região Sul*. Universidade Federal do Paraná. Tese de Doutorado, 2004.

LABOV, William. *Padrões sociolinguísticos*. São Paulo: Parábola, 2008.

MARTINS, Germano Ferreira. *A Alternância Tu/Você/Senhor no Município de Tefé - Estado do Amazonas*. 2010. 100 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade de Brasília, Brasília. 2010.

MENON, Odete Pereira da Silva. Pronome de segunda pessoa no Sul do Brasil: tu/você/o senhor em Vinhas da Ira. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, v.35, n.1, 2000. p.121-163.

MONTEIRO, José Lemos. *Para compreender Labov*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

NASCENTES, Antenor. O tratamento de “você” no Brasil. In: *Letras*, Curitiba: UFPR, v. 6, n. 5, 1956. p. 114-122.

OLIVEIRA, Leandra Cristina de. *A Evolução e o Uso dos Pronomes de Tratamento de Segunda Pessoa Singular no Português e no Espanhol*. [www. Letra Magna.com](http://www.LetraMagna.com). Revista Eletrônica de Divulgação Científica em Lín-

gua Portuguesa, Linguística e Literatura, ano 4, n. 7 – 2.º semestre de 2007.

PAIVA, Maria da Conceição. Sexo. In: MOLLI-CA, Maria Cecília. *Introdução à sociolinguística variacionista*. Rio de Janeiro: Cadernos Didáticos/UFRJ, 2010. p. 69-73.

RAMOS, Jânia; OLIVEIRA, Marilza. Pronomes de segunda pessoa: uma abordagem diacrônica. In: ANPOLL, Gramado, 2002.

SOARES, Izabel Cristina; LEAL, Maria da Graça Ferreira. *Do senhor ao tu: uma conjugação em mudança*. In: Rev. Moara: estudos linguísticos em uso. Belém: EDUFPA, 1993.

Uso e Ocupação do Solo no Município de Salinópolis: uma Análise Situacional sobre as Condições de Esgotamento Sanitário no Espaço Urbano da Cidade

Use and Occupation of the Land in the Municipality of Salinópolis: a Situational Analysis about the Conditions of Sanitary Sewage on Urban Space of the City

Elizabete Maria Rodrigues da Rocha

Aluna do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará.

Ívina Carla dos Santos Cruz

Aluna do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará.

Mary Lucy Mendes Guimarães

Professora e Pesquisadora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. Doutora em Desenvolvimento Socioambiental pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (UFPA). Endereço: Avenida Almirante Barroso, n.º 1155. Bloco N. 1.º andar. Bairro: Marco. CEP 66.093.020. Email: mary.lucy@ifpa.edu.br.

RESUMO

Com a carência de serviços públicos, em especial o esgotamento sanitário, e a expansão urbana ocasionada de forma desenfreada, muitas cidades sofrem com a degradação ambiental que parece ter escapado a todo tipo de orientação e controle do Estado, levantando conflitos de interesse, destruição de paisagens e desequilíbrio ecológico. Esta pesquisa investigou as condições do esgotamento sanitário no município de Salinópolis, considerando o uso e a ocupação do solo urbano, a fim de entender seu processo de deterioração e de contribuir para a conservação e preservação do meio ambiente no local.

Palavras-chave: Esgotamento Sanitário. Salinópolis. Degradação Ambiental.

ABSTRACT

With the lack of public services, in particular the sanitary sewage, and breakneck urban expansion, many cities suffer from environmental degradation that seems to have escaped the whole type of guidance and control of the State, raising conflicts of interest, destruction of landscapes and imbalance ecological. This research investigated the sanitary sewage conditions in the municipality of Salinópolis considering the use and occupation of urban land in order to understand the process of deterioration and contribute to the conservation and preservation of the local environment.

Keywords: Sanitary Sewage. Salinópolis. Environmental Degradation.

INTRODUÇÃO

Os serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana) são fatores fundamentais que, em conjunto, proporcionam salubridade e, conseqüentemente, qualidade de vida à população.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2000, o serviço de esgotamento sanitário, visto como um dos componentes da área de saneamento apresenta as piores condições ofertadas: apenas 52,2% dos municípios eram servidos¹.

O serviço em questão possui papel fundamental na esfera do saneamento, pois quando ofertado inadequadamente, ou até mesmo ausente, demonstra impactos negativos devido à alta concentração de patógenos², contribuindo assim, para o comprometimento da qualidade ambiental e, em especial, à saúde da população exposta a sua ineficácia.

De acordo com o *Dossiê do Saneamento*, a situação apresenta maior proporção

em locais onde já existe um sistema de abastecimento de água. Com isso, a partir do conhecimento de que o esgoto possui como maior componente a água, a solução do problema encontra-se na presença da simultaneidade para a execução de projetos referentes à água e ao esgoto.

Além disso, a disposição do esgoto após tratamento adequado também consiste em um fator de extrema importância por impossibilitar a contaminação do solo e, principalmente, de corpos d'água subterrâneos ou superficiais, o que, por sua vez, não inviabiliza seus outros possíveis usos como navegação, irrigação, dessedentação de animais, entre outros.

Frente à urbanização desenfreada por que passaram as principais cidades brasileiras, as porções litorâneas, detentoras de espécies de grande relevância ecológica e com grande fonte de recursos naturais, transformaram-se em possibilidade e, conseqüentemente, alvo do desenvolvimento oriundo de tal processo.

Apesar da valorização destas áreas, pode-se constatar a ausência de serviços públicos e infraestrutura que não acompanharam a evolução local. Desta forma, as cidades litorâneas tornam-se vulneráveis a modificações que podem comprometer a qualidade de seus ecossistemas naturais. Em grande parte, essas mudanças podem ser atribuídas ao turismo nessas regiões.

Como exemplo deste cenário, apresenta-se o município de Salinópolis, no Estado do Pará, pertencente à Região de

¹Neste caso, consideram-se os municípios com algum tipo de serviço de esgotamento sanitário, independentemente da extensão da rede coletora, do número de ligações ou de economias esgotadas (PNSB, 2000).

²Segundo Sperling (2005), a possibilidade de transmissão de doenças é um determinante para a qualidade biológica da água. Os microrganismos presentes nos esgotos podem ser classificados como saprófitas, comensais, simbiotes e parasitas, sendo que apenas estes últimos são considerados patogênicos. As bactérias, os vírus, os protozoários e os helmintos são patógenos de alto interesse sanitário, devido a sua ligação com água ou excretas.

Integração Rio Caetés³. É uma região balnear oceânica muito procurada no Nordeste paraense em épocas de veraneio, com turistas de diferentes localidades.

O desenvolvimento socioeconômico do local é atribuído ao turismo e à especulação imobiliária presentes na cidade, produzindo elevada valorização ao espaço. O processo de urbanização do município é intensificado com a implantação de edificações como hotéis, casas de veraneio, restaurantes, entre outros.

Entretanto tais construções estão sendo executadas em áreas impróprias e sem a preocupação em tratar e dispor adequadamente seus dejetos. Assim, com a valorização do espaço urbano, os residentes naturais da localidade permanecem à margem de tal desenvolvimento por deslocarem-se para regiões periféricas.

A ausência do serviço de esgotamento sanitário ocasiona sérios problemas de degradação ambiental através da ocupação desordenada no município de Salinópolis e pode ser detectado em dois

momentos diferentes: inicialmente em áreas totalmente inadequadas como dunas e mangues, comprometendo seus ecossistemas naturais, e, por fim, com a locação da população e suas atividades diárias, seja em locais centrais urbanizados ou periféricos, acarretando uma degradação minuciosa e contínua ao solo da região.

METODOLOGIA

Para a realização da pesquisa, foram utilizados os seguintes instrumentos metodológicos: pesquisa bibliográfica; pesquisa documental, observações e estudo empírico. A pesquisa bibliográfica foi realizada sobre os seguintes assuntos: 1) déficit de saneamento básico, especialmente o esgoto sanitário no Brasil, na região Norte e no Estado do Pará; 2) esgotamento sanitário em cidades litorâneas; e 3) importância para a saúde pública. O arcabouço teórico foi desenvolvido com base em informações contidas em livros, revistas, artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses. A pesquisa documental foi realizada em fontes primárias e secundárias, tais como: documentos oficiais, relatórios, normas e legislação pertinente. Foram realizadas entrevistas com roteiros semi-estruturados, e ainda, feitas observações sobre o processo de degradação ambiental com registro fotográfico. A pesquisa de campo foi realizada em Salinópolis como visitas técnicas a vários órgãos da prefeitura e/ou COSANPA.

³Regionalização que abrange as antigas regiões Bragantina e Salgado. Esta foi proposta porque a divisão estabelecida pelo IBGE (Microrregião e Mesorregião) não mais refletia a realidade estadual. Para tal, consideraram-se as seguintes características: população; densidade demográfica; concentração de localidades; repasse de ICMS; renda per capita; acessibilidade física; consumo de energia elétrica; leitos por mil habitantes; índice de desenvolvimento humano; telefonia fixa; índice de alfabetização e fatores geopolíticos. (SEIR, disponível em: www.seir.pa.gov.br?q=regioes-integracao-0).

CRESCIMENTO URBANO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS LITORÂNEAS

Juntamente com o crescimento populacional das cidades brasileiras observado na segunda metade do século XX, verifica-se um grande descompasso entre o processo de urbanização e a implantação de infraestrutura. Como resultado, obtém-se a insuficiência dos serviços de caráter coletivo e o surgimento de habitações insalubres, o que, por sua vez, contribuem para a degradação de ambientes naturais.

A disponibilidade dos serviços de saneamento básico é visto como determinante na difusão de espaços que possibilitem a oferta da qualidade de vida não só à população, mais também ao meio ambiente. Entretanto, apesar de sua importância, tais ações possuem uma realidade precária frente ao baixo investimento destinado para a área e à ausência de inter-relação entre as políticas públicas.

Dentro deste espaço de degradação e movidas pelo alto desenvolvimento econômico local, as zonas costeiras tornam-se palco do contraste entre o ambiente natural e o ambiente modificado, desconsiderando as fronteiras de ecossistemas terrestres e aquáticos, e, assim, induzindo ao desequilíbrio ecológico e até a destruição de espaços naturais.

A situação nessas regiões é observada como alarmante por duas razões: além do uso e ocupação de forma desmedida sob as limitações naturais, há a contaminação do solo pela ausência da coleta e do trata-

mento do esgoto sanitário das edificações resultantes do processo da urbanização ocorrida no litoral.

O litoral brasileiro possui mais de 8.000 km de extensão, caracterizado por praias arenosas, dunas e manguezais. O Estado do Pará é composto por praias oceânicas, rios e igarapés de água gelada. Como uma de suas Regiões de Integração, tem-se a Rio Caetés, que compõe a Região Hidrográfica Costa Atlântica e possui os seguintes municípios: Bragança, Curuçá, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São Domingos do Capim, São João de Pirabas, Tracuateua, Vigia de Nazaré e Viseu.

Incluída neste contexto de degradação costeira, Salinópolis, considerada um dos principais destinos para o veraneio e retrata fielmente as alterações presentes no litoral brasileiro, decorrentes das relações socioeconômicas e da consequente valorização do território natural.

A partir da década de 1970, o município em questão, por deter uma localização privilegiada e a presença de belas praias, inicia seu processo de urbanização com a introdução de residências estacionárias e diferentes empreendimentos (restaurantes, hotéis, entre outros) obtidas através da elevada especulação imobiliária.

A cidade possui hoje duas fontes de renda que evidenciam o campo de relações entre o antigo e o moderno: a pesca, praticada pelos próprios moradores, e o turismo, considerado elemento fundamental por trazer amplo desenvolvimento regional para a

localidade, sobretudo em período de férias escolares e feriados prolongados.

Embora a presença de casas mais elitizadas demonstre o contraste com a vida tradicional, a cidade não possui o serviço de esgotamento sanitário, e acaba dispondo de forma inadequada seus dejetos, que algumas vezes encontram-se a céu aberto.

Ainda com o desenvolvimento, é possível verificar o interesse individual e econômico sobre ações integradas e coletivas relacionadas à administração ambiental da região, sem preocupação com os diversos danos sofridos pelo meio ambiente. Com isso, a população encontra-se vulnerável à propagação de doenças relacionadas à falta da rede coletora de esgoto sanitário.

A PROVISÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM SALINÓPOLIS E SUAS IMPLICAÇÕES NO ESPAÇO URBANO

Origem e Caracterização Geográfica

O município de Salinópolis faz parte da região de integração Rio Caetés (Mapa da Figura 1) e apresenta como coordenada geográfica os paralelos 00°35'22" S e 00°38'43" S e meridianos 47°15'47" WGr e 47°21'12" WGr, integrando a zona costeira do Estado do Pará. Possui suas limitações com o Oceano Atlântico (ao Norte) e com os municípios de São João de Pirabas (a Leste), Maracanã (a Oeste) e São João de Pirabas e Maracanã (ao Sul). Com uma área de aproximadamente 217,90 km², está distante 222 km de Belém (SEPOF, 2011).

Cardoso (2001) relata que antes da separação do Pará do Estado do Maranhão em 1772, a área onde se encontra atualmente Salinópolis pertencia à capitania Caetés, criada pelo decreto de 25 de fevereiro de 1652. O local possuía como início o rio Gurupi e percorria 200 km, finalizando-se no Rio Guamá.

Assim, segundo o mesmo autor, a origem do município deve-se ao surgimento de um povoado habitado por índios Tupinambás, localizado historicamente na costa salinense, antes da colonização europeia. Este foi chamado de *Virianduba*, que em Tupinambá significa “abundância de pássaros”. O nome justifica-se pela presença de guarás, maçaricos, garças, tucanos, maracanãs, marrecos, bem-te-vis, entre outras espécies, peculiaridade da área até hoje.

André Vidal de Negreiros (1655-1656), Governador e Capitão Geral do Pará e Maranhão, e também fundador oficial do município, considerou insuficiente o uso de fogueiras para a sinalização de embarcações no litoral. Destacou os índios, grandes conhecedores de rios e furos, para o lugar de primeiros práticos, visando à orientação aos navegantes. Em 1656, foi fundada uma atalaia com o objetivo de evitar possíveis acidentes com as embarcações no recife da costa e a aproximação de estrangeiros, procedimento realizado através de tiros de canhão. A partir disto, o município passa à segunda denominação: Destacado (CARDOSO, 2001; SEPOF, 2011).

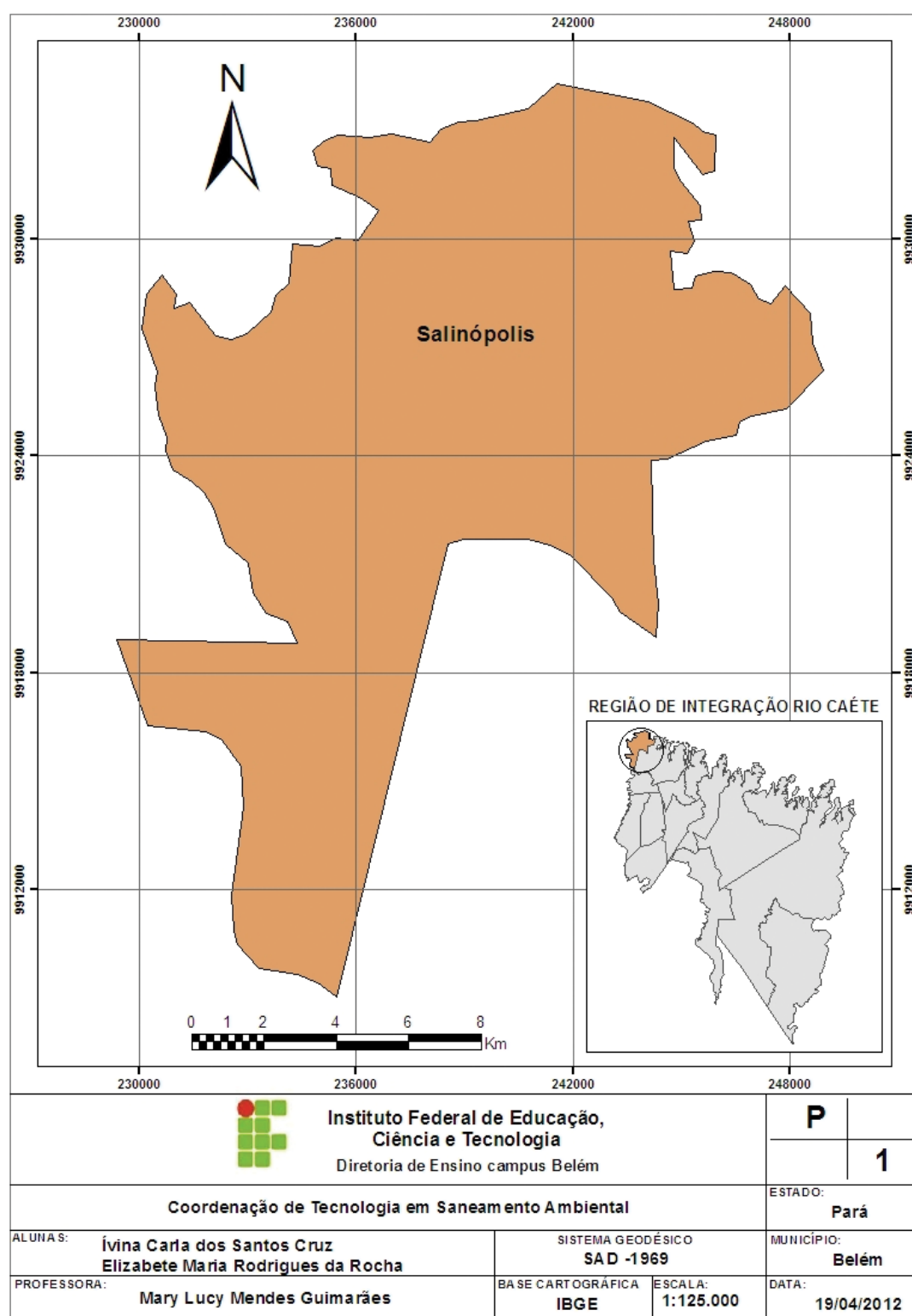


Figura 1. Localização do município de Salinópolis.

Mais tarde, com a chegada dos padres jesuítas, houve não só a catequização dos índios, mas também o desenvolvimento de atividades segundo os costumes da região. Entretanto, já havia índios que trabalhavam na produção do sal de forma rudimentar para o preparo de peixes, que eram fonte de alimentação em épocas de piracema. Por isso, em 1700, a região passa a ser chamada de *Salinas*, terceiro nome atribuído à cidade (CARDOSO, 2001; SOUZA, 2008).

Por causa da exploração de tal salina em seu território nos períodos coloniais, o governador e capitão-general José de Nápoles Teles de Menezes deu-lhe a categoria de Freguesia de Nossa Senhora do Socorro de Salinas, no ano de 1781 (SEPOF, 2011).

Salinas passou de Freguesia à Vila, posteriormente voltou a ser Freguesia até o ano de 1882, quando a Lei n.º 1.081 de 2 de novembro outra vez a elevou à categoria de Vila, formando assim o referido Município. No ano de 1930, seu território foi vinculado ao de Maracanã, permanecendo nessa situação até 1933, quando foi emancipado (CARDOSO, 2001; SEPOF, 2011).

Segundo Cardoso (2001), com a finalidade de facilitar o serviço nos correios quanto ao endereçamento, evitando-se confusões devido à presença de inúmeras salinas espalhadas no Brasil, foi que o município, por meio do Decreto Estadual n.º 4.505, de 30 de dezembro de 1937, durante o governo de Getúlio Vargas, teve seu nome modificado pela quarta vez. Desta forma, Salinas passou a chamar-se Salinópolis.

Após tal alteração, já no ano de 1966,

através da Lei n.º 3.778 da Assembleia Legislativa e sancionada pelo Governador Coronel Alacid da Silva Nunes, a cidade é transformada em Estância Hidromineral de Salinópolis, com instalação oficial datada em 11 de fevereiro de 1967. O município esteve em tal condição até o dia 29 de janeiro de 1985, quando recuperou sua autonomia político-administrativa pelo Decreto Presidencial (CARDOSO, 2001).

A partir dos fatos apresentados, pode-se afirmar que a defesa do território e da extração do sal foram, na época, determinantes para o início do processo de ocupação da área onde se encontra Salinópolis, ou seja, a história sobre a ocupação da costa salinense está profundamente ligada a sua localização geográfica.

Aos poucos, ocorreu a intensificação da expansão urbana na região com o incentivo ao turismo, e, conseqüentemente, a construção de empreendimentos e segundas residências destinadas ao período de veraneio. Atualmente, observa-se uma nova concentração de edificações nas proximidades da PA-144 (Salinas-Atalaia), deixando para trás o centro da cidade devido ao “inchaço” populacional e imobiliário, como mostra a Figura 2.

Apesar da elevada valorização e urbanização balnear, a região ainda contém características bem amazônicas. Belezas naturais diversas, sol e mar são símbolos que transformam Salinópolis hoje em um dos balneários mais requisitados do Estado do Pará, atraindo com isso, visitantes de diferentes localidades, conforme cita Cardoso (2001):

[...] Salinópolis, exerce o papel de principal balneário do Estado do Pará. E o mais importante município do Salgado, não pelas atividades que exerce – que são mínimas – mas pela sua posição política, servindo de válvula de escape para as populações médias e abastadas da capital do Estado, de municípios vizinhos e de outros Estados. É um município conhecido nacionalmente (CARDOSO, 2001 p.13).

O cenário litorâneo do município é composto por cinco praias banhadas pelo Oceano Atlântico: Maçarico, Corvina, Atalaia, Farol Velho e Marieta. Além disso, esse proporciona como opções de lazer igarapés, rios, furos, dunas, mangues e

também a presença do “lago da Coca-Cola”, chamado desta forma, por deter água escura, doce e gelada (SOUZA, 2008).

Segundo Cardoso (2001), a área possui um clima do tipo equatorial quente e úmido. Sua temperatura média anual está por volta de 26°C, com máxima de 32°C e mínima de 22°C. Quanto ao seu balanço hídrico, este tem baixa intensidade no verão, apresentando excedente pluvial entre fevereiro e junho, e deficiência pluvial de 523 mm, entre agosto e dezembro (considerando um período de 12 meses) (SEPOF, 2011).



Figura 2. Final da PA-144 (Estrada do Atalaia), Salinópolis - PA.

Fonte: SOUZA, 2012.

A vegetação local percorre áreas de terra firme e várzea. Nessa, existe uma forte influência do homem através da agricultura de subsistência como fonte de alimentação. Com isso, sua vegetação original passa por alterações, dando lugar a Florestas Secundárias, com significativa presença de palmeiras (SEPOF, 2011).

O município contém rios que têm foz nas baías, estas, por sua vez, são di-

recionadas ao Oceano Atlântico. As baías estão sob a forma de “rias⁴”, integrante da paisagem regional do litoral paraense e com grande relevância, por permitir o contato da água salgada com a água doce dos rios (SEPOF, 2011).

⁴Pequeno afluente, por onde o rio vai desaguar no mar. (MICHAELS, disponível em: www.michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues:portugues&palavra=ria).

As áreas onde se localizam os rios Urindeua e Destacado, as ilhas de Atalaia e Marieta e a Fonte Hidromineral do Caranã são considerados os principais patrimônios naturais de Salinópolis e, por isso, seus ecossistemas costeiros devem ser conservados e preservados (SEPOF, 2011).

Recentemente, ainda com baixa produção, a cidade apresenta a agricultura e o pescado como fontes fundamentais de alimentação e renda de seus residentes. Entretanto, no período de veraneio, o município vê no turismo a oportunidade para o alcance do desenvolvimento socioeconômico.

Condições Socioeconômicas e de Desenvolvimento Humano

A intensificação da atividade turística no município de Salinópolis apresenta como resultado significativas transformações nas relações sociais, na organização produtiva e no desenvolvimento populacional. A partir disto, alguns indicadores socioeconômicos são pertinentes ao debate para a concepção da dinâmica local. Para melhor compreensão do assunto abordado, apontam-se fatores que influenciam diretamente neste campo de mudanças: saúde, índice de desenvolvimento humano, produto interno bruto e prestação de serviços de saneamento, principalmente, esgotamento sanitário.

Saúde

Grande parte dos moradores nativos do município, em função do processo de

especulação imobiliária e fundiária, é direcionada às regiões periféricas, onde se tornam suscetíveis à proliferação de enfermidades, que se deve em grande parte à ausência de condições mínimas de saneamento adequado.

Segundo dados do Ministério da Saúde, Salinópolis apresentava 15 estabelecimentos de saúde em 2009, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Estabelecimentos de Saúde no Município de Salinópolis (2009).

TIPOS DE ESTABELECIMENTO	QUANTIDADE
Unidade Básica de Saúde	9
Posto de Saúde	3
Hospital Geral	2
Unidade de Vigilância Sanitária	1
Total	15

Fonte: Adaptada pelos autores de MS/CNES (2009).

Com base no total de estabelecimentos de saúde mencionados anteriormente, contata-se que Salinópolis apresenta 9 Unidades Básicas de Saúde, 3 Postos de Saúde e 1 Unidade de Vigilância Sanitária, todos com assistência médico-sanitária, porém, sem internamento (MS, 1977).

Já para casos de internação, a cidade possui dois Hospitais Gerais: Hospital Regional Dr. Olimpio Cardoso da Silveira (caráter público) e Hospital/Maternidade Frei Daniel Samarate (caráter privado em convênio com o SUS), ambos responsáveis pela existência de 74 leitos (40 públicos e 34 privados). Deste total, vale ressaltar que dois leitos

são do tipo complementar (leitos destinados para casos especializados), de caráter público, com localização em unidades de isolamento cirúrgico⁵ (MS, 2009).

Sobre o número de leitos disponíveis no município a cada 1.000 habitantes, quando comparados os valores referentes ao ano de 2003 e 2009, é possível constatar um aumento (Tabela 2).

Tabela 2. Número de Leitos por 1000 Habitantes no Município de Salinópolis (2003 e 2009).

ANO	N.º DE LEITOS POR 1000 HABITANTES
2003	1,0
2009	1,8*

Fonte: Adaptada pelos autores de DATASUS/IBGE/MS (2003 e 2009).

(*) Não inclui leitos complementares.

No ano de 2003, Salinópolis disponibilizava 1 leito para cada grupo de 1.000 habitantes. Seis anos mais tarde, já em 2009, observa-se um acréscimo de 80% em relação ao número exposto anteriormente (1,8 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes).

Essa quantidade, contudo, ainda é considerada insuficiente diante da taxa recomendada pelo MS (cerca de 2,5 a 3 leitos por 1.000 habitantes) (Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária, 2009).

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

⁵Local com elementos destinados às atividades cirúrgicas, bem como à recuperação pós-anestésica e pós-operatória imediata (Ministério da Saúde, 1977).

(PNUD, 1996 apud KROETZ *et al.*, 2010), o crescimento econômico é determinante para a verificação do grau de desenvolvimento humano e social de determinada região. Para isso, deve-se analisar: i) o modo de vida da população; ii) sua taxa de crescimento; iii) sua distribuição entre a área urbana e rural; e iv) a quantidade de pessoas aptas ao mercado de trabalho, elemento importante, uma vez que oferece indícios sobre o comportamento desse setor.

Contudo a qualificação dessas variáveis, tendo em vista o crescimento econômico, segundo o mesmo autor, acaba não refletindo completamente as condições boas ou ruins sobre a qualidade de vida da população. Assim, faz-se importante a consideração de outros elementos nos níveis de desenvolvimento: i) vida longa e saudável; ii) obtenção de conhecimento e; iii) acesso aos recursos necessários para um padrão de vida adequado.

No caso de Salinópolis, as variáveis educação, longevidade e renda e seus respectivos valores colaboraram para um IDH médio igual a 0,74 (Tabela 3).

Tabela 3. Índice de Desenvolvimento Humano no Município de Salinópolis (2000).

IDH	Ano 2000
IDH- M Educação	0, 83
IDH- M Longevidade	0, 77
IDH- M Renda	0, 62
IDH- M	0, 74

Fonte: Adaptada pelos autores de SEPOF/DIEPI/GEDE (2000).

Em 2000, dos três componentes considerados no IDH, os números referentes à educação apresentaram reflexos significativos, e, conseqüentemente, contribuição maior para o desenvolvimento de Salinópolis.

Para o município, é possível verificar: i) taxa de alfabetização igual a 85,83% para pessoas de 10 anos ou mais; ii) taxa de matrícula no ensino fundamental de 117,14% para crianças de 7 a 14 anos; e iii) taxa de alfabetização de jovens e adultos igual a 100,0% (85,27% para o ensino fundamental e 14,73% para o ensino médio) (SIIS, 2000/2010).

Renda foi a variável que apresentou a menor colaboração no desenvolvimento da cidade: segundo a mesma fonte, Salinópolis apresentava 51,61% de sua população abaixo da linha da pobreza (o contingente populacional do município era de 33.449 pessoas em 2000), ou seja, mais da metade dos habitantes de Salinópolis encontrava-se nessa condição (17.262 pessoas).

Segundo KROETZ *et al.* (2010), a taxa de mortalidade infantil e a esperança de vida ao nascer ou a expectativa de vida são os índices mais relevantes para a variável longevidade. A partir desta concepção, observa-se que Salinópolis apresenta uma taxa de mortalidade infantil⁶ de 21,17% (7.081 óbitos infantis menores de 1 ano de idade) (SIIS, 2000/2010). Esta taxa, segundo a Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA), é considerada média por

encontrar-se entre taxas de 20 a 49.

Assim, conforme o *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*, o IDH de Salinópolis demonstra que o município possui um desenvolvimento humano considerado médio devido a seu valor (0,74) estar entre valores de 0,500 e 0,799.

Produto Interno Bruto (PIB)

A partir das modificações ocorridas em Salinópolis, por meio da urbanização e valorização, o município acaba por vivenciar, ainda que em períodos de veraneio e feriados prolongados, o resultado decorrente da forte atividade turística: a intensa geração de renda e, por conseguinte, o auge de sua economia local.

Assim, a infraestrutura e o turismo, este já citado anteriormente, são considerados dois determinantes fundamentais no que diz respeito ao avanço econômico observado na região. Desta forma, a partir do fortalecimento desses fatores, é possível observar um significativo incremento em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) da cidade (ver Tabela 4).

Tabela 4. Produto Interno Bruto no Município de Salinópolis (2000-2009).

PIB	Ano 2000	Ano 2009
Valor (R\$ Milhão)	56,502	156,127
Valor (US\$ Milhão)⁷	31,20	76,72

Fonte: Adaptada pelos autores de IBGE/SUFRAMA (2000/2009).

⁶Por não haver registros de taxas de esperança de vida ao nascer e expectativa de vida do município de Salinópolis, utilizou-se a taxa de mortalidade infantil da cidade em questão.

⁷O valor do PIB brasileiro para os anos de 2000 e 2009, em dólar, foi obtido através da média aritmética do PIB de cada mês desses anos. Esses valores estão disponíveis em: www.rotarybrasil.com.br/dolar.htm.

Com base na comparação dos valores referentes ao PIB de Salinópolis para os anos 2000 e 2009, verifica-se um aumento de aproximadamente 276% sob o número exposto para o primeiro ano citado (de R\$ 56.502.000,00 em 2000 para R\$ 156.127.000,00 em 2009).

Com base na análise do PIB de Salinópolis e suas modificações ao longo do tempo, verifica-se que o município apresenta melhorias no que tange ao seu crescimento econômico, sendo o setor de Serviços o maior responsável por isso, por meio da intensificação dos seguintes indicadores turísticos: atividade imobiliária, através da venda e/ou aluguel de casas; presença do comércio, por meio da venda de produtos; e alto poder de consumo, em restaurantes, hotéis, festas noturnas, recreação, entre outros.

Serviços de Saneamento

A situação do setor de saneamento básico no Brasil ainda não atingiu os níveis desejados, principalmente na região Norte. No município de Salinópolis, por exemplo, a população carente que se desloca para a periferia e constrói suas moradias em áreas insalubres (palafitas instaladas no mangue sem nenhuma infraestrutura) colaboram para a degradação do ambiente local. Desta forma, os serviços de saneamento são de caráter fundamental uma vez que têm relação direta com a saúde populacional e ambiental.

a) Abastecimento de água

O acesso à água potável e ao sa-

neamento básico é um direito humano essencial. Atualmente, estima-se que 1 bilhão de pessoas no planeta necessite de acesso a um abastecimento de água satisfatório, com um *per capita*⁸ igual a 200 l/habitante/dia. O mundo alcançou os chamados Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) ao diminuir pela metade a proporção de pessoas que não têm acesso à água potável, porém os valores ainda estão longe do ideal para as metas de Saneamento.

No caso de Salinópolis, a concessionária responsável pelo sistema de distribuição e abastecimento de água é a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), com uso de um manancial subterrâneo do tipo poço profundo, apresentando a cloração como única forma de tratamento.

Atualmente, o município apresenta 9 unidades operacionais e seus respectivos poços, que participam do abastecimento de água da cidade: 1) unidade automatizada Dom Bosco (1 poço); 2) unidade automatizada Farol (1 poço); 3) unidade automatizada Jardim Atalaia (1 poço); 4) unidade automatizada R. E. (1 poço); 5) unidade Açaí (1 poço); 6) unidade Amapá (2 poços); 7) unidade Barreiro (3 poços); 8) unidade Guaxinim (4 poços); e 9) unidade 7 de Setembro (4 poços).

Além da rede geral, as fontes de abastecimento de água podem ser: fontes públicas, fossos, poços e nascentes prote-

⁸Consumo médio de água para uma pessoa durante 1 dia (FUNASA, 2006).

gidos, rios e a coleta de águas pluviais. A Tabela 5 mostra as diferentes formas de abastecimento em Salinópolis.

Tabela 5. Domicílios particulares permanentes e suas formas de abastecimento de água no município de Salinópolis (2000-2010).

Formas de Abastecimento de Água	Ano 2000	Ano 2010
Rede Geral de Distribuição	3.616	5.894
Poço ou nascente	2.709	3.101
Armazenamento de água pluvial	-	2
Rio, açude, lago ou igarapé	-	32
Outras	561	49
Total	6.886	9.078

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000/2010.

Elaboração: IDESP/SEPOF/DIEPI/GEDE (Adaptada).

No geral, comparando-se os números referentes aos anos de 2000 e 2010 sobre o abastecimento de água em Salinópolis, é possível verificar uma ampliação de aproximadamente 32% na quantidade de domicílios permanentes com abastecimento de água (de 6.886 domicílios em 2000 para 9.078 domicílios em 2010).

Em 2000, Salinópolis apresentava 53% de seus domicílios permanentes ligados à rede geral de distribuição e abastecimento de água (3.616 residências), 39% dos domicílios com uso de água oriunda de poço ou nascente (localizados na parte interna ou externa da propriedade) (2.709 residências) e 8% de domicílios que apresentavam outros meios para seu abastecimento (561 residências).

Já em 2010, observam-se ampliações em relação às formas de abastecimento do município: 65% dos domicílios de Salinópolis eram conectados à rede geral de água (5.894 domicílios) e 35% usavam água de poços ou nascentes (3.101 domicílios).

Além disso, existiam 2 domicílios⁹ que realizavam o armazenamento de água pluvial, 32 domicílios¹⁰ com uso de água oriunda de rio, açude, lago ou igarapé e 49 domicílios¹¹ que apresentavam outras formas para a obtenção de água.

b) Esgotamento sanitário

A ausência de ações práticas de saneamento e de educação ambiental faz com que a população, em sua maioria, lance seus dejetos diretamente sobre o solo ou em cursos d'água sem nenhuma preocupação, criando, desta forma, situações suscetíveis à transmissão de doenças. Para isto, recomenda-se, especialmente, a ligação dos domicílios a um sistema público de esgotamento sanitário, com adequada destinação e tratamento final, ou até o uso de alternativas individuais para situações inviáveis por questões econômicas e de localização (FUNASA, 2006).

No município de Salinópolis, a falta da rede geral de esgotamento sanitário leva a população utilizar soluções individuais para a disposição de seus esgotos (ver Tabela 6).

9, 10, 11 Para esse número, seu percentual foi desconsiderado por ser menor do que 1.

Tabela 6. Domicílios particulares permanentes e suas formas de disposição do esgoto sanitário no município de Salinópolis (2000-2010).

Formas de Disposição do Esgoto	Ano 2000	Ano 2010
Rede de Esgoto ou Drenagem Pluvial	86	530
Tanque séptico	2.083	4.252
Fossa rudimentar	3.709	3.218
Vala	276	310
Rio, lago ou mar	359	457
Outras	373	311
Total	6.886	9.078

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000/2010.

Elaboração: SEPOF/DIEPI/GEDE (Adaptada).

A partir da comparação entre os anos de 2000 e 2010, constata-se que a quantidade de domicílios que apresentavam alguma forma de disposição para seus esgotos sofreu um incremento de 32% (de 6.886 domicílios em 2000 para 9.078 em 2010).

Entretanto, no ano de 2000, o município de Salinópolis apresentava 30,25% de seus domicílios com uso do tanque séptico (2.083 domicílios), 53,86% domicílios utilizavam fossa rudimentar (3.709) e 15,89% de residências que usavam outras formas para destinar seus esgotos, incluindo vala, rede de drenagem, rio, etc (1094 domicílios).

Já em 2010, o percentual de domicílios que apresentavam o tanque séptico como alternativa individual sofreu uma ampliação de 104% (de 2.083 domicílios em 2000 para 4.252 em 2010). Em relação ao percentual de domicílios que faziam uso de fossa rudimentar, constata-se uma redução de aproximadamente 13% (de 3.709 domicílios em 2000 para 3.218 em 2010).

Outras formas de destinação do esgoto como vala, rio, lago ou mar: 3,41% dos domicílios utilizavam a vala como solução individual (310 residências), e 5,3% dos domicílios despejavam seus esgotos inadequadamente em rios, lagos ou mar (457 residências). Além disso, em regiões periféricas, como o bairro João Paulo II, o mangue é local de destino para o esgoto.

c) Resíduos sólidos

O serviço de coleta e destinação final dos resíduos sólidos é fundamental para a limpeza e organização de uma cidade, impedindo o surgimento de problemas com caráter sanitário, econômico e, em especial, estético (FUNASA, 2006).

Em Salinópolis, além da coleta dos resíduos realizada pela prefeitura municipal, verificam-se outros meios para a destinação do lixo conforme expõe a Tabela 7.

Tabela 7. Domicílios particulares permanentes e suas formas de destinação dos resíduos sólidos no município de Salinópolis (2000-2010).

Formas de Destinação	Ano 2000	Ano 2010
Coletado (Serviço de Limpeza ou caçamba)	2.728	7.243
Queimado (na propriedade)	-	1.607
Enterrado (na propriedade)	-	59
Jogado em terreno baldio ou logradouro	-	70
Jogado em rio, lago ou mar	-	78
Outro destino	-	21
Total	6.886	9.078

Fonte: Adaptada pelos autores SEPOF/DIEPI/GEDE (2000/2010).

Comparando os anos de 2000 e 2010, verifica-se que a quantidade de domicílios que apresentavam coleta de RS foi ampliada em aproximadamente 165,5% (de 2.728 residências em 2000 para 7.243 em 2010).

Para o ano 2000, do total de residências que possuíam algum meio de destinação para seu resíduo (2.728 domicílios ou 39,6%), observa-se que seus resíduos eram coletados pelo serviço de limpeza pública municipal, enquanto que não existe registro que evidencie outras formas de destinação dos RS para o 60,4% dos domicílios do município (4.158).

Já para o ano de 2010, é possível observar ampliações no que diz respeito ao número de residências atendidas pelo serviço de limpeza pública (79,8%) e ao surgimento de outras maneiras para a destinação do lixo em Salinópolis, colocando em dúvida a eficiência do serviço prestado pela prefeitura do município, já que a frequência da coleta dos resíduos em bairros tradicionais acontece duas vezes na semana e em bairros flutuantes, a cada 15 dias.

Além disso, constata-se que 17,7% das residências optam pela queima de seus resíduos no interior da propriedade (1.607 domicílios).

É observada também a existência de 59 domicílios¹² que enterram seus resíduos na própria propriedade, 70 domicílios¹³ que depositam seus resíduos em terrenos baldios ou em logradouros, 78 domicílios¹⁴ que apresentam os rios, lagos ou o mar como local de destino para seu resíduo e 21 domicílios¹⁵ que

utilizam outras formas para a destinação do lixo (incluindo o mangue).

d) Drenagem

Incluído na instalação de grupos populacionais, o sistema de drenagem é visto como um dos mais sensíveis aos impasses oriundos da urbanização, seja com os problemas encontrados para esgotar as águas pluviais, seja pela influência de outros serviços de infraestrutura ou ainda com a concentração da água na superfície do solo, logo após intensas precipitações. Isso acaba ocasionando problemas como inundações e/ou alagamentos, comprometendo a qualidade de vida da população (FUNASA, 2006).

Além dos problemas citados, há também o surgimento de moléstias (febre tifoide, leptospirose, diarreia) e o desenvolvimento de mosquitos vetores de doenças (anofelino). Assim, no intuito de combater todas as dificuldades existentes, faz-se necessário drenar a água pluvial, usando como prevenção um sistema de escoamento eficaz e adaptável, tendo em vista a expansão urbana.

Observa-se na Tabela 8 a extensão do sistema de drenagem existente no município de Salinópolis.

Tabela 8. Domicílios particulares permanentes atendidos pelo sistema de drenagem no município de Salinópolis (2000-2010).

Sistema de drenagem	Ano 2000	Ano 2010
Número de domicílios	86	153

Fonte: Adaptada pelos autores de SEPOF/DIEPI/GEDE (2000/2010).

^{12, 13, 14, 15} Para esse número, seu percentual foi desconsiderado por ser menor do que 1.

Sobre o sistema de drenagem existente em Salinópolis, verifica-se que, com base na comparação entre os anos 2000 e 2010, a quantidade de domicílios atendidos por esse serviço foi ampliada. Em 2000, existiam 56 domicílios conectados à rede de drenagem de águas pluviais.

Já no ano de 2010, é possível constatar um acréscimo de aproximadamente 78% (153 domicílios possuíam ligação com o sistema).

Contudo, esse valor é praticamente insignificante (1,68%) perto do total de domicílios permanentes existentes no município, 9.078 residências. Outro agravante diz respeito a sua eficiência, que pode estar comprometida por permitir a entrada de esgoto, uma vez que Salinópolis não apresenta o serviço de esgotamento sanitário.

Dessa forma, além da água pluvial, o esgoto presente no sistema de drenagem de Salinópolis acaba despejado *in natura* nas praias existentes no município.

ANÁLISE DE RESULTADOS

Embora sejam encontradas significativas transformações no cenário socioeconômico e espacial de Salinópolis, Santos (2002) *apud* Marinho (2008) destaca que esses elementos são observados apenas como objetos espaciais ou próteses relacionadas com a infraestrutura advinda do turismo. Dessa forma, a cidade, ainda com a inserção de novas atividades em seu meio produtivo, não pode ser considerada urbana.

Veiga (2004) ressalta a importância de uma combinação entre critérios estru-

turais e funcionais para essa qualificação. A localização, a densidade demográfica, o número de eleitores e de moradias são observados como critérios de caráter estrutural. Em contrapartida, como critério funcional, é necessária a existência de dez equipamentos indispensáveis para essa definição: 1) hospital com permanência; 2) farmácias; 3) corporação de bombeiros; 4) casa de espetáculo e centro cultural; 5) museu e biblioteca; 6) instalações de hotelaria; 7) estabelecimentos de ensino preparatório e secundário; 8) estabelecimentos de ensino primário e creches; 9) transporte público urbano e suburbano e; 10) parques e jardins públicos. No caso de Salinópolis, o município possui somente seis do total de equipamentos necessários, todos com qualidade precária.

A infraestrutura decorrente do turismo em Salinópolis é usufruída de acordo com os interesses da população tradicional e flutuante do município. O descanso, o conforto e o lazer são os principais atrativos para os veranistas. Para a população tradicional, a mesma infraestrutura é sinônimo de melhoria na situação ocupacional, em virtude da oferta de empregos no ramo da construção civil; como caseiros (as) de segundas residências, faxineiros (as), arrumadeira, cozinheira e vigia em hotéis, pousadas ou restaurantes. Essas ocupações não dão garantias trabalhistas e apresentam maior demanda em períodos sazonais (BRITO, 2004).

Sobre o meio ambiente de Salinópolis, verifica-se que é dada pouca im-

portância por parte do Poder Público às questões ambientais do município. Os serviços de saneamento (abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana) são executados de forma precária e ineficiente, uma vez que não proporcionam garantia de salubridade para o município e sua população.

O serviço de abastecimento de água do município, prestado pela COSANPA, é de qualidade duvidosa, por ter a cloração como única forma de tratamento. Além disso, a estrutura observada nas unidades operacionais demonstra a precariedade do sistema existente (Figuras 3, 4 e 5).



Figura 3. Condições da tubulação que leva o cloro à água tratada (Unidade Operacional 7 de Setembro).
Fonte: CRUZ, 2012.



Figura 4. Armazenamento da água tratada em reservatório enterrado (Unidade Operacional 7 de Setembro).
Fonte: CRUZ, 2012.



Figura 5. Conjunto motor-bomba da Unidade Operacional 7 de Setembro.
Fonte: CRUZ, 2012.

Sobre os resíduos sólidos, a frequência de coleta desses nos bairros tradicionais (a cada duas semanas) mostra-se insuficiente para a demanda produzida. Assim, o lixo acaba sendo despejado livremente nas ruas de Salinópolis (Figuras 6, 7 e 8).



Figura 6. Lixo nas proximidades da praia do Maçarico.
Fonte: CRUZ, 2012.



Figura 7. Lixo encontrado na rua Dr. Miguel de Santa Brígida (bairro Atlântico II).
Fonte: CRUZ, 2010.



Figura 8. Lixo ao lado da Secretaria de Saúde de Salinópolis.
Fonte: CRUZ, 2010.

Já em relação ao esgotamento sanitário, a ausência desse serviço no município de Salinópolis faz com que o esgoto seja transportado pela tubulação de drenagem, apresentando as praias, o centro da cidade e o mangue como locais de destino (Figuras 9, 10 e 11).



Figura 9. Esgoto a céu aberto na rua Dr. Miguel de Santa Brígida (bairro Atlântico II).
Fonte: CRUZ, 2010.



Figura 10. Palafita e banheiro (ao fundo) erguidos sobre o mangue (Invasão João Paulo II).

Fonte: CRUZ, 2010.



Figura 12. Edificações na praia do Farol Velho.

Fonte: CRUZ, 2012.



Figura 11. Esgoto despejado na praia do Maçarico.

Fonte: CRUZ, 2012.



Figura 13. Resíduos na praia do Farol Velho gerados pelos veranistas

Fonte: CRUZ, 2012.

Além dos resíduos sólidos e do esgoto, as edificações construídas nas praias e as palafitas erguidas sobre o manguezal também contribuem para o desequilíbrio ecológico dos ecossistemas naturais de Salinópolis em virtude da localização e da produção de resíduos (Figuras 12, 13 e 14).



Figura 14. Resíduos no mangue produzidos pelos habitantes da invasão João Paulo II.

Fonte: CRUZ, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recentemente, três instrumentos foram estabelecidos a fim de melhorar o cenário do uso e da ocupação do solo e do saneamento básico e, conseqüentemente, realizar uma gestão territorial mais adequada para o município de Salinópolis: Plano Diretor, Plano Municipal de Saneamento Básico e Projeto Orla.

De acordo com Izidro Miranda, arquiteto da Prefeitura de Salinópolis, o Plano Diretor foi consolidado no ano de 2006 e aprovado pela Secretaria Integrada de Desenvolvimento Urbano do Estado do Pará (SEIDURB/PA) no intuito de promover o planejamento do município, respeitando suas zonas de interesse e articulando todas as políticas necessárias para o seu desenvolvimento.

Com a titularidade do setor saneamento sendo delegada ao município, Salinópolis dá início à elaboração do Plano Municipal de Saneamento, após ser classificada pela Portaria n.º 1.602, de 23 de dezembro de 2009. Em convênio com a Funasa e com um total de R\$ 260.000,00 em investimentos. Neste tocante, 50% do recurso foi repassado apenas mediante a assinatura do convênio e o restante será entregue à empresa contratada para a realização do Plano após a aprovação de três produtos: 1) Portaria de nomeação dos membros dos comitês executivo e de coordenação; 2) Plano de mobilização social; e 3) Diagnóstico técnico e participativo (SEIDURB, 2012).

O instrumento supracitado foi instituído a fim de melhorar as condições observadas

para o saneamento local, garantir a qualidade de vida aos habitantes e a eficácia social da iniciativa.

Sobre o ordenamento territorial das praias, o município passa a ser incluído, no ano de 2007, no Projeto Orla, tendo em vista a redução de três fatores importantes nas praias do Atalaia e do Farol Velho: 1) especulação imobiliária; 2) estabelecimentos comerciais; e 3) fossas irregulares. Segundo Raimundo Nunes, secretário da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), as praias do Maçarico e Corvina também serão incluídas posteriormente ao projeto a fim de promover o ordenamento de atividades socioeconômicas e ambientais compatível com a sustentabilidade em todas as faixas litorâneas do município.

Em regiões costeiras, consolidar o desenvolvimento econômico é um dos maiores objetivos, e, no caso de cidades interioranas com essa característica, “o turismo surge como uma alternativa para economias estagnadas” (DANTAS; MELO, 2008).

O município de Salinópolis reflete esta realidade por empregar o incentivo turístico como instrumento para alavancar a economia local. No entanto, a ausência e/ou a ineficácia de políticas públicas (em especial as de esgotamento sanitário) acaba refletindo de forma negativa sobre a saúde populacional e ecológica da região. Dessa forma, a partir da implantação dos três instrumentos citados, espera-se que a gestão municipal passe a considerar um desenvolvimento fundamentado na sustentabilidade, a qual equilibra os aspectos econômico, social e ambiental.

REFERÊNCIAS

BRITO, F. M. O. *Salinópolis-PA: (Re) Organização Sócioespacial de um Lugar Atlântico-Amazônico*. (Dissertação de Mestrado). Programa de pós-graduação em Geografia. Florianópolis. Departamento de Geociências. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

CARDOSO, B. *Salinópolis, A cidade mais querida do Pará*. Apoio Cultural: Barra do Pará E Belém Pilot. Belém, 2001.

CEDIPLAC. *Dossiê do Saneamento. Esgoto é Vida: pela incorporação da coleta, tratamento e disposição do esgoto sanitário na agenda de prioridades dos municípios brasileiros*. 4ª edição. Água e cidade, 2006. Disponível em: http://www.esgotoevida.org.br/download/dossie_saneamento.pdf. Acesso em: 12/02/11.

DANTAS, N. G. S. & MELO, R. S. *O método da análise SWOT como ferramenta para promover o diagnóstico turístico de um local: o caso do município de Itabaiana/PB*. In: Caderno Virtual de Turismo. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Vol. 8, Nº 1. p. 118-130. 2008.

FUNASA. *Manual de Saneamento*. 4 ed. Rev. Fundação Nacional de Saúde. Brasília, 2006. FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO; IPEA; PNUD. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. 2003. Disponível em: <http://www.simmp.org.br/arquivos/TEXTO08.pdf>. Acesso em: 23/11/12/

GOVERNO DE ESTADO DO PARÁ. Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. *Mapa Social dos Municípios Paraenses*. Belém, 2000.

IBGE. *Censo Demográfico*. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 16/03/12.

_____. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. *Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária*. 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/ams/2009/ams2009.pdf>. Acesso em: 08/12/12.

_____. Ministério das Cidades, Ministério do planejamento, orçamento e gestão. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000*. Rio de Janeiro, 2002.

_____. Ministério da Saúde. *Caderno de Informações Gerais de Saúde. Salinópolis*. 2009.

KROETZ, M. et al. *Crescimento Econômico x Desenvolvimento: Aspectos do Crescimento Econômico da Região de Rio do Sul e o Reflexo nas Questões Sociais*. 2010. Disponível em: <http://www.caminhos.unidavi.edu.br/wp-content/uploads/2011/03/Artigo-2.pdf>. Acesso em: 28/10/11.

MARINHO. R. S. *Planejamento territorial urbano para a zona costeira paraense: Salinópolis - PA*. PET EM FOCO (PROGRAMA DE

EDUCAÇÃO TUTORIAL). Diretoria de ensino. Pró-reitoria de ensino de Graduação. Universidade Federal do Pará, 2008.

MICHAELS. Disponível em: www.michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues:portugues&palavra=ria. Acesso em: 10/11/2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde. Coordenação de Assistência Médica e Hospitalar. *Conceitos e Definições em Saúde*. Brasília, 1977.

SEIR. Regiões de Integração. Disponível em: <http://www.seir.pa.gov.br/?q=regi%C3%B5es-integra%C3%A7%C3%A3o-0>. Acesso em: 03/04/2012.

SECRETARIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS (SEPOF). *Estatísticas Municipais Paraenses. Salinópolis*. 2011. Disponível em: <http://iah.iec.pa.gov.br/iah/fulltext/georeferenciamento/salinopolis.pdf>. Acesso em: 02/05/11.

SOUZA, D. L. *Urbanização Turística e Paisagem: O caso do município de Salinópolis*. Monografia (Especialização)- Programa Cidades na Amazônia: história, ambiente e cultura, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, 2008.

SPERLING, M. V. *Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA), Universidade Federal de Minas Gerais. Vol.1, ed.3. 2005.

VEIGA, J. E. *Nem tudo é Urbano*. Cienc. Cult. São Paulo, 2004. vol.56 nº2. Disponível em <<http://cienciaecultura.bvs.br>>. Acesso em 15.05.12.

O Saneamento no Brasil: a lei n.º 11.445/2007, Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico e a Consecução dos Planos Municipais de Saneamento

Sanitation in Brazil: law 11.445/2007, National Guidelines Basic Sanitation and Achievement of Municipal Plans Sanitation.

Marco Antonio Bastos Barros

Sociólogo formado pelo Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Pará. Consultor Socioambiental.

Endereço: Travessa Vileta, n.º 1325, apto. 903. Pedreira. CEP 66.085-710. Belém. Pará.

E-mail: marco_abbarros@hotmail.com.

Ingrid Tatiany Ribeiro Gomes de Souza

Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Pará. Gerente de Desenvolvimento Institucional na Secretaria de Estado de Integração Regional, Desenvolvimento Urbano e Metropolitano (SEIDURB/PA).

Endereço: Travessa Boaventura da Silva, n.º 361, apto. 203. Reduto. CEP 66.053-050

E-mail: isouzam@hotmail.com.

RESUMO

Interessou neste trabalho reconstruir o caminho do saneamento no Brasil em diversos momentos históricos até que se chegasse aos dias atuais, com a promulgação da Lei n.º 11.445/2007, que dispõe as Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico e o Decreto 7.217/2010, que vem regulamentar e complementar esta lei. Neste contexto ganhou destaque a necessidade da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento (PMSB), mencionados no artigo 19 da Lei n.º 11.445/2007, que expressa a obrigatoriedade da elaboração desse instrumento de planejamento e responsabiliza o titular dos serviços de saneamento por sua produção. Portanto, importou perceber como estão sendo construídas as diretrizes do planejamento do setor de saneamento no Brasil para as próximas duas décadas. Foram utilizados como recursos metodológicos a pesquisa bibliográfica e a documental, o que possibilitou definir o arcabouço teórico, conceitual e normativo que foi apresentado no artigo. Da mesma forma, delineou todos os documentos necessários para fundamentar a pesquisa. O estudo empírico possibilitou analisar e confrontar os resultados obtidos no processo de elaboração dos PMSB no Brasil e, mais especificamente, no estado do Pará. Os resultados demonstram que ainda existe um grande abismo, no tocante a política pública, entre o planejamento e sua execução, dificultando a redução do déficit sanitário no País.

Palavras-chave: Saneamento Básico. Políticas de Saneamento. Planos Municipais de Saneamento.

ABSTRACT

Interested in this work reconstruct the sanitation way in Brazil in different historical moments until they came to the present day, with the enactment of Law no. 11.445/2007, which provides the National Guidelines and Sanitation Decree 7.217/2010 coming regulate and complement this law. In this context Gained prominence the need for preparation of Plans Municipal Sanitation (PMSB), mentioned in Article 19 of Law no. 11.445/2007 which expresses the mandatory to prepare this planning instrument and responsible the holder of sanitation services for its production. Therefore, imported understand how the guidelines are being built in the planning of the sanitation sector in Brazil for the next two decades. Were used as resources to methodological literature and documents, making it possible to define the theoretical, conceptual and normative framework that was presented in the article. Likewise, outlined all the documents necessary to support the research. The empirical study allowed to analyze and compare the results obtained in the elaboration of PMSB in Brazil and, more specifically, in the state of Pará The results show that there is still a wide gap, with respect to public policy, between planning and execution, diffculting the sanitation deficit reduction in Brazil.

Keywords: Sanitation. Sanitation Politics. Municipal Sanitation Plans.

BREVE HISTÓRICO DO SANEAMENTO NO BRASIL

As mais antigas obras de saneamento no Brasil foram realizadas durante a permanência de Maurício de Nassau (1637-1644), no período da ocupação Holandesa no Nordeste. Este hábil administrador trouxe consigo técnicos em hidráulica, que se ocuparam da construção de canais, diques e aterros na cidade do Recife, capital holandesa na América (AZEVEDO NETTO, 1984).

Após estas primeiras intervenções, pouco foi realizado na área do saneamento, fato que conduziu o país a uma situação de calamidade, que pode ser comprovada pelas condições que se encontravam as cidades brasileiras, até meados do século XIX. Em função da insalubridade urbana e, conseqüentemente, de uma série de epidemias, aliada à crescente necessidade de adequação das condições sanitárias existentes

aos padrões internacionais de comércio, estabelece-se uma nova ordem política que determinou a intervenção do Estado nas políticas sanitárias, visto serem estas imprescindíveis ao avanço da economia.

Essa mudança no plano das ações sanitárias foi parte de um contexto histórico marcado pela transição do sistema capitalista de produção e pela substituição do regime monárquico pelo republicano.

Surge, então, uma nova maneira de atuar frente aos problemas sanitários, estimulando a modernização da nação e a emergência das políticas públicas, que ainda levariam mais de meio século para serem consolidadas. Entretanto essa mudança não foi fruto de uma decisão democrática. O povo assistiu a todos os acontecimentos que marcaram a transição política do país, sem se dar conta do que acontecia e sem ter a menor participação no desenrolar dos fatos.

Esse “público”, como foi denominado

o povo brasileiro pelo literato Lima Barreto, já era caracterizado pela hegemonia de uns poucos sobre uma massa habilmente manipulada, situação que se perpetuou durante toda a trajetória histórica da sociedade brasileira.

Nos países economicamente dominantes, as reformas sociais foram realizadas para viabilizar o sistema de produção, pois o aparecimento das indústrias conduziu a demanda por operários e à necessidade de modernização das cidades, com o intuito de compatibilizá-las com o processo de desenvolvimento industrial. Nesse contexto, é preciso destacar a importância do trabalhador assalariado, elemento decisivo para o desenvolvimento do ciclo e da lógica do capital.

Por isso, a saúde do trabalhador e as suas condições de moradia, saneamento e higiene passaram a ser atendidas como fatores preponderantes para o desenvolvimento e a melhoria da produção.

Após um período em que as condições absolutamente insalubres demonstraram sua oposição à melhoria dos níveis de produtividade, as autoridades passaram a priorizar as políticas de saúde.

Outra questão decorrente da inércia governamental frente aos problemas de saúde pública era a mortalidade no Brasil, a qual diminuiu ligeiramente em fins do século XIX. No entanto, a contribuição real do declínio da mortalidade para um crescimento vegetativo significativo ocorreu somente entre 1930 e 1960.

A esperança de vida média do brasileiro também sofreu um pequeno aumen-

to, passando de 27,3 anos, em 1870, para 30,6 anos no ano de 1910. Estes indicadores não sofreram mudanças significativas, possivelmente em função da abrangência limitada dos serviços de saneamento e da ausência do poder público que atuava nas questões referentes à saúde pública durante esse período (ARRIAGA, 1968 apud REZENDE e HELLER, 2002).

Um dos precursores da engenharia sanitária nacional foi o engenheiro Saturnino de Brito, que teve uma grande participação nesta área entre os anos de 1893 e 1929.

O Estado de São Paulo foi pioneiro na realização de ações voltadas para o atendimento de demandas sanitárias. Foram proporcionalmente os maiores investimentos feitos por um estado brasileiro no seu setor de saúde, servindo como exemplo e estímulo para o desenvolvimento de políticas de saúde em outros estados da federação e em outros países da América do Sul (COSTA, 1994).

Rezende e Heller (2002) citam que:

O sentimento de nacionalismo, que impulsionou as ciências e o desenvolvimento, fez emergir o poder público de um estágio em que as ações, mesmo quando realizadas para atenderem as coletividades, eram implementadas pelo capital privado. Até a segunda década do século XX, o governo federal tinha um poder bastante disperso sobre o território nacional. Predominava o poder local, tendo os municípios e Estados autonomia para gerirem os seus serviços sanitários, não podendo haver uma intervenção direta por parte do governo federal, somente em casos excepcionais de epidemia e no saneamento dos portos (REZENDE e HELLER, 2002, p. 115).

Como forma de dar uma solução global ao problema da transmissibilidade das doenças, sobretudo as infectocontagiosas, houve uma aproximação maior entre os estados brasileiros, e destes com a União. Dessa feita, as políticas públicas nacionais vieram ao encontro da necessidade dos municípios. Fato que ocasionou a ampliação do poder central.

As ações sanitárias de caráter público, possibilitadas pela institucionalização do setor de saúde foi o mecanismo que contribuiu para o desenvolvimento, do saneamento principalmente no período entre 1910 e 1950, em que se configuraram os principais elementos determinantes da consolidação das políticas públicas no Estado brasileiro. Para Hochman

(...) o grande salto do saneamento na história do Brasil, que incidiu em uma grande melhoria na saúde da população, ficando conhecido como “A Era do Saneamento” (HOCHMAN, 1998).

No que Rezende e Heller (2002) confirmam:

Esta fase das políticas públicas, estabelecida na república oligárquica, teve continuidade na era Vargas (1930-1945) e durante a república populista (1946-1950), quando se ampliou a dicotomia entre saúde e saneamento (REZENDE e HELLER, 2002, p. 156).

A saúde ganhou um ministério próprio, a partir de 1953, durante o segundo governo Vargas, após sete anos de debates, o que auxiliou na organização racional dos serviços. A nova pasta contou com poucos recursos no decorrer da década de 1950, o que indicava uma falta de priorização da saúde pública.

No final do ano de 1959, com a criação da SUDENE e do Banco Interamericano

de Desenvolvimento, o financiamento dos serviços de saneamento no Brasil ganhou uma nova dinâmica. Durante as décadas de 1950 e 1960, discussões acerca dos rumos do país permearam todas as camadas da sociedade, havendo interesse quanto à definição das políticas de saneamento, especialmente quanto ao modelo de gestão e de financiamento.

É mister ressaltar que este contexto de participação social na elaboração de propostas para o desenvolvimento urbano considera precípuas as discussões travadas a partir do seminário de habitação e reforma urbana em 1963, quando no plano de metas do então Presidente João Goulart esta questão começou a ser discutida no âmbito institucional do Governo Federal.

Com o golpe militar, as discussões cessaram, mas as ideias já haviam sido consolidadas, sendo levadas adiante pelos governos militares que, dotados de grande autoridade e domínio, deram agilidade ao processo de transição dos modelos de gestão de saneamento no intuito de alcançar o controle deste setor.

Houve uma mudança crucial na gestão que fortaleceu as companhias estaduais de saneamento básico em detrimento da Constituição Federal de 1946 que atribuía ao município à titularidade dos serviços. Consequentemente, ocorreu o enfraquecimento do poder de gestão dos municípios na prestação dos serviços de saneamento.

Tal mudança se deu no âmbito das políticas públicas de saneamento, a partir da década de 1970, em consequência da criação do Banco Nacional de Habitação

(BNH), entidade fundada em 1967 e encarregada de orientar as diretrizes do setor de saneamento e da área de habitação.

O perfil do modelo de gestão desejado foi sendo moldado a partir da reestruturação financeira e institucional implementada em meados da década de 1960, na conjuntura política representada pela ditadura militar, consolidando-se com o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA).

O PLANASA, formulado em 1971 com o objetivo inicial de atender as metas estabelecidas pelo plano de metas do Governo no setor do saneamento, possuía uma concepção de autossustentação tarifária, gerada a partir das companhias estaduais, mudando o centro das decisões do setor de saneamento, que antes estava a cargo dos municípios, para a esfera estadual.

A implantação do PLANASA iniciou-se em um período de expansão acelerada da economia brasileira, tendo havido um crescimento no PIB de 11,3% em 1971, 11,9% em 1972 e 14% em 1973. Com a primeira crise do petróleo, em 1973, houve uma crise internacional, que não chegou a interferir no processo de crescimento acelerado. Entretanto, o mesmo não aconteceu, com o setor de saneamento, onde os compromissos de expansão não foram alcançados.

Com as sucessivas crises internacionais, incluindo a do petróleo de 1979, que afetaram diretamente o Brasil. O progressivo endividamento do Brasil com o FMI, o aumento da inflação e agravamento da crise social. Os recursos repassados ao BNH foram reduzidos à época causando

impactos nos investimentos do setor de saneamento. Essas dificuldades enfraqueceram a eficiência, eficácia e efetividade do PLANASA. Já no período de 1983 a 1986, somou-se a toda essa problemática a redução das tarifas e a consequente inadimplência das companhias estaduais.

Em 1986, o BNH foi extinto e a Caixa Econômica Federal (CEF) tornou-se responsável pela gestão financeira do setor de saneamento, ocorrendo, neste primeiro momento, uma longa crise institucional e financeira.

No governo do Presidente José Sarney (1985-1990), foram suspensas novas contratações de financiamento, devido à crescente queda de arrecadação do FGTS. Os frequentes conflitos entre o Ministério da Ação Social e a CEF desencadearam um processo de desorganização e esvaziamento do setor.

Em 1992, a gestão do saneamento foi transferida do Ministério do Interior para a Secretaria Nacional de Saneamento e de Habitação, que recebeu novos estímulos. Neste mesmo ano, houve a dispersão dos organismos que fomentavam o PLANASA em consequência de seu declínio. Logo em seguida, foram criados os programas Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (PRO-NURB) e o Programa de Saneamento para Populações de Baixa Renda (PROSANEAR). Este último contou com recursos do Banco Mundial, tendo sido criado para implantar sistema de água e de esgotamento sanitário em favelas e periferias urbanas.

O primeiro mandato do governo do Presidente Fernando Henrique (1995-1998)

vetou o Projeto da Câmara de Lei (PCL) 199 do ano de 1993, sob a justificativa de que esse projeto representava interesse contrário ao público. Em seu lugar, implantou o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS)¹ Este projeto representou a primeira medida privatista do governo Fernando Henrique para o setor, seguindo a doutrina neoliberal determinada pelo Banco Interamericano de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), entidade promotora e financiadora do programa.

Foi proposta no Projeto de Lei do Senado (PLS) 266 do ano de 1996, ainda no primeiro mandato do presidente Fernando Henrique, por meio do qual se reduziriam os riscos da atuação da iniciativa privada, com a intenção de transferir a titularidade dos serviços de saneamento dos municípios para os estados. Este projeto sofreu muita resistência por parte das entidades militantes do setor, tendo que ser reformulado, sendo mantida a titularidade dos municípios.

O governo brasileiro firmou acordo com o FMI, no qual se comprometeu a acelerar e a ampliar o escopo do programa de privatização e concessão dos serviços de água e esgoto, limitando o acesso dos municípios aos recursos oficiais. Complementando tal política, o governo federal procurou desenvolver programas

e projetos que visavam privatizar as companhias públicas ou torná-las atraentes à iniciativa privada.

O governo brasileiro apresentou ao BIRD, em 1999, o documento intitulado “Regulação do setor de saneamento no Brasil. Prioridades imediatas”, centrado no princípio do ajustamento do poder concedente e com ênfase no desenvolvimento da iniciativa privada. Este documento continha as seguintes proposições: a) Limitações da legislação, restringindo a outorga de concessões em grandes áreas metropolitanas e municípios servidos com sistemas de distribuição integrados; b) Adoção de uma lei complementar definindo ou interpretando o significado de interesse comum; c) Proposição de emenda constitucional atribuindo aos Estados o poder concedente das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

Segmentos envolvidos nas discussões da reforma urbana, e a partir do novo cenário de democratização, iniciaram a elaboração de documentos propositivos que nortearam a incorporação do capítulo da Política Urbana na Constituição Federal de 1988.

AS ATUAIS DIRETRIZES LEGAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Em meio a essa disputa de concepções e da necessidade de uma política macro para o saneamento no Brasil, vai se desenhando o perfil de uma lei, que foi influenciada, de forma heterogênea, pelos diversos grupos de interesses relacionados a toda área de

¹O PMSS foi criado em 1991, subordinado ao Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) do Ministério do Planejamento e Orçamento, com recursos da ordem de US\$ 500 milhões, a partir de 1994, sendo US\$ 8 milhões destinados ao ordenamento institucional e o restante para o desenvolvimento operacional (GUIMARÃES, 2009).

influência do saneamento, como saúde, meio ambiente, desenvolvimento urbano e rural, recursos hídricos e turismo, dentre outros.

Surge como novo ator na construção do marco legal para o saneamento a gestão Lula, a partir de 2002. Com uma visão mais estatista do direito público ao saneamento, sanciona em 2007 a Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico (LDNSB) 11.445 e também cria a Lei 12.305 do ano de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, outro componente do saneamento básico.

Como parte da configuração deste novo desenho jurídico e institucional, constituem-se outras leis: Lei 10.257/2001 do Estatuto das Cidades, Lei 11.107/2005 dos Consórcios Públicos, Lei 6.938/1981 do meio ambiente, Lei 9.795/1999 de Educação Ambiental e a Lei 9.433/1997 dos Recursos Hídricos, que se incorporam ao objeto de uma temática multifacetada como é o saneamento, assim como o artigo 200 da Constituição Federal que considera o saneamento básico como parte da saúde, dentre outras.

As atuais leis da área do saneamento no Brasil são um avanço. Interessa ressaltar a questão da titularidade dos serviços de saneamento básico, em que o texto da Lei n.º 11.445 em nenhum momento menciona o ente federativo como detentor deste direito. Seguindo, neste debate, alguns autores recorrem ao art. 30 da CF, que afirma no seu caput: “compete aos municípios; e no seu inciso I complementa: “legislar sobre assuntos de interesse local”.

Há autores que defendem que a interpretação conclusiva pode ser encontrada no Art. 25 da Constituição Federal (CF), que trata a organização dos Estados, no seu § 3.º onde cita: “Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum”.

Tramita no Supremo Tribunal Federal (STF), desde 1999, uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADIN) de n.º 2077 e outra de n.º 1842. Segundo especialistas, a decisão do STF em relação às ações em questão norteará outros litígios relacionados à competência para gerir o saneamento. Como regra e a rigor, o poder local tem sido considerado o titular na área do saneamento e assim o ente municipal tem sido tratado como responsável, por exemplo, pela elaboração dos planos municipais de saneamento básico.

Entretanto a compreensão de que no caso das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas previstas no art. 25 § 3.º da CF, a titularidade dos serviços de saneamento deve ser do Estado Federativo, geraram as ações de inconstitucionalidade em julgamento pelo STF, estão à espera de uma decisão definitiva, pois ainda é objeto de controvérsia.

Este imbróglio jurídico é causado pelas diversas interpretações do texto constitucional e prorrogado pela morosidade do judiciário brasileiro, que, aprecia o assunto

em questão há cerca de catorze anos.

Certamente, o conteúdo das leis expressa a correlação de forças das classes sociais ou dos grupos de pressão existentes no bojo da discussão, no ato de sua confecção.

Remontando a história do saneamento, vemos como houve uma alternância dos modelos de gestão, a partir dos seus objetivos, das concepções, dos interesses majoritários, do perfil dos governantes, do modelo econômico, da relação internacional, do foco principal das interfaces do saneamento em determinado momento histórico. Estas variáveis são refletidas no arcabouço institucional vigente.

É necessário ressaltar que, durante o processo de formação da sociedade brasileira, a descontinuidade das políticas públicas tem sido uma marca do modelo da gestão pública no Brasil.

O cenário, então, mostra-se carente de soluções coerentes e contínuas que concorram para a universalização de serviços de qualidade no Brasil, como o de saneamento, na sua integralidade, de forma eficiente e sustentável.

Este quadro é reflexo do atual estágio de desenvolvimento, entrecortado por várias formas de governos e regimes muito peculiares, que também se revezaram em execução de programas, políticas e ações inoperantes, ineficientes e muitas vezes incongruentes, o que contribuiu para a falta de aprimoramento contínuo e a perda da possibilidade de avanços qualitativos significativos do modelo brasileiro de gestão.

A Lei 11.445 e os Planos Municipais de Saneamento Básico

Caberá ao titular do saneamento estruturação de sua política pública, bem como elaborar os planos de saneamento básico. A LDNSB prevê em vários dispositivos a necessidade de respeito ao plano de saneamento, como poderemos notar, por exemplo, nos arts. 19 e seguintes e estabelece um roteiro mínimo para elaboração dos planos, nas suas diversas esferas de gestão.

Os instrumentos de planejamento apontados pela lei determinam um novo perfil para o saneamento, em que os planos de saneamento, nas suas diversas esferas, devem indicar os caminhos, do desenvolvimento do setor de forma planejada.

Deve ser destacado o fato de haver sido previsto pela Lei nº 11.445 e pelo Decreto Federal n.º 7.217/2010 a elaboração de planos e políticas de saneamento para os três níveis ou entes federativos: a União, Estados e Municípios.

No âmbito Nacional, com o título de Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), vem sendo desenvolvido documento que deverá nortear os investimentos da União em vistas à universalização dos serviços de saneamento no Brasil, dentro do horizonte de vinte anos.

Nos estados da federação, vêm sendo construídas políticas e planos estaduais de saneamento. Nos municípios, da mesma forma, os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

Segundo Alochio (2010),

A questão não resolvida de forma clara pela LDNSB diz respeito à guerra jurídica entre Estados e Municípios sobre a titularidade para a gestão, execução e eventual concessão dos serviços de saneamento básico. [...] Diante deste espaço de turbulência que a nova legislação não teve o condão de acalmar [...] Como se pode notar no art. 8.º da LDNSB fala em titulares, sem delimitar claramente quem estes são (ALOCHIO, 2010, p. 19).

Apesar do texto da lei de saneamento não expressar claramente quem é o titular dos serviços de saneamento, de forma tática e objetiva,

Atualmente a doutrina e a jurisprudência têm-se dividido a respeito da titularidade da competência para os serviços de saneamento. A questão, mais ou menos, está centrada nos seguintes entendimentos: os municípios detêm a competência, salvo nos casos de Regiões Metropolitanas, onde a competência “metropolitana” transferiria a gestão para os Estados (ALOCHIO, 2010, p. 39 a 40).

Certamente, esta não é a única controvérsia ou polêmica trazida pela lei, entretanto, e para efeito deste estudo, é a mais importante.

Voltando à questão da exigência da elaboração dos planos municipais de saneamento básico, vê-se que é uma exigência que estabelece mecanismos e diretrizes ao funcionamento do setor de saneamento e, inclusive, cria sanções aos municípios que não os elaborar, conforme mostram os artigos a seguir:

No Art. 19 da Lei 11.445, no § 6.º, lê-se:

A delegação de serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento bá-

sico em vigor à época da delegação (BRASIL, 2007, pág. 7).

Já o Art. 22, no seu inciso II, estabelece que são objetivos da regulação, entre outros, garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas. O § 7.º do Art. 25 do Decreto Federal n.º 7.217 afirma:

A delegação de serviço de saneamento básico observará o disposto no plano de saneamento básico ou no eventual plano específico (BRASIL, 2007, pág. 8).

No Art. 26, §2º, lê-se:

A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgãos ou entidades da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico (BRASIL, 2007, pág. 9).

O Art. 39 do decreto supracitado estabelece, no seu *caput*, que:

São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico: Inciso I. Existência de plano de saneamento básico (BRASIL, 2007, pág. 12).

O PLANSAB, versão preliminar que data de 2011, projeta três cenários possíveis, de acordo com variáveis, como o desempenho do crescimento econômico brasileiro. Sugere, dessa forma, níveis de investimento do setor público, prioritariamente, com vistas à universalização do serviço de saneamento no país (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2011).

Além da confecção do PLANSAB, em andamento, o Governo Federal, por intermédio da FUNASA e dos Ministérios das

Cidades e do Meio ambiente, tem apoiado os municípios brasileiros a elaborarem seus PMSB e também os Planos Integrados de Gerenciamentos de Resíduos Sólidos (PIGRS).

No caso da FUNASA, este apoio é específico para os municípios com população até 50.000 habitantes.

Alguns estados federativos, como Pará, Amazonas, Ceará, Goiás, Mato Grosso, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Ceará, só para citar alguns estão elaborando ou implementando programas de apoio à elaboração de PMSB. Em outros casos, o município com recursos próprios tem elaborado seus planos municipais de saneamento básico.

Apesar de o ente municipal ser, em última análise, o responsável pelo serviço de saneamento e possuir, dentre outras, a obrigação de realizar ou produzir o PMSB, muitas vezes não possui recursos técnicos e/ou financeiros para fazê-lo. Este fato, como outros, demonstra a necessidade de repensar este modelo tripartite de poder da forma que se constitui.

O PMSB é de extrema importância para que o município possa planejar seus serviços de saneamento, traçar metas de universalização e se enquadrar na Lei de Saneamento.

A lei 11.445, no Artigo 19, define o escopo para a construção do plano municipal de saneamento básico. Seu *caput* esclarece:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema

de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (BRASIL, 2007, pág. 7).

O PANORAMA DA ELABORAÇÃO DOS PLANOS APOIADOS PELA FUNASA

Hoje no Brasil, passados seis anos da edição da lei do saneamento básico, um pequeno número de municípios já fez seu plano, outros estão fazendo e um número significativo ainda não o iniciou.

A FUNASA, por meio do seu programa de apoio à elaboração de planos municipais de saneamento, iniciado no ano de 2009, tem registrado em seus anais, até o ano de 2012, o número de 527 convênios com municípios brasileiros com a população até 50.000 habitantes. Isso representa 9,4% do total dos municípios brasileiros, considerando que cerca 90% dos municípios brasileiros têm população até 50.000 habitantes. Entretanto, 88 municípios que celebraram convênio no ano de 2012 ainda não iniciaram os trabalhos, pois estão aguardando liberação de recursos.

No Gráfico 1, pode-se visualizar o

número de municípios da Região Norte que celebraram convênio com a FUNASA para elaboração do seu PMSB.

O Pará foi o Estado agraciado com o maior número de convênios (22), enquanto o Estado de Rondônia ficou com o menor número (apenas quatro municípios com convênios firmados). No total, 94 municípios foram contemplados nessa Região.

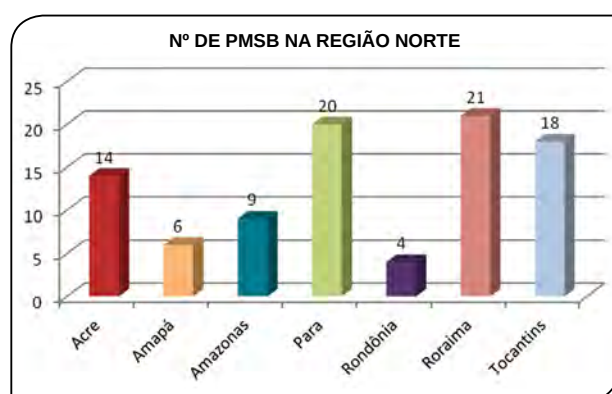


Gráfico 1. Número de PMSB da região Norte.
Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FUNASA (2009, 2010, 2011 e 2012).

No Gráfico 2, verifica-se o número de municípios da Região Nordeste que celebraram convênio com a FUNASA para elaboração do seu PMSB.

O Nordeste teve 199 municípios contemplados, ficando em primeiro lugar em termos absolutos. O estado da Bahia foi o que teve o maior número de municípios (29). Já o estado de Sergipe, assinou o menor número de convênios (17).

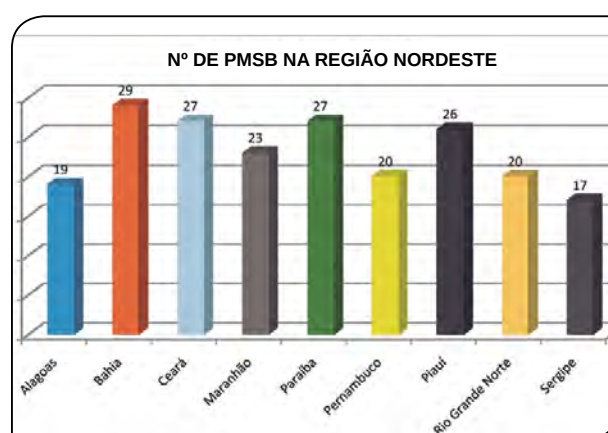


Gráfico 2. Número de PMSB da região Nordeste.
Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FUNASA (2009, 2010, 2011 e 2012).

No Gráfico 3, pode-se observar o número de municípios da Região Centro-Oeste que celebraram convênio com a FUNASA para elaboração do seu PMSB.

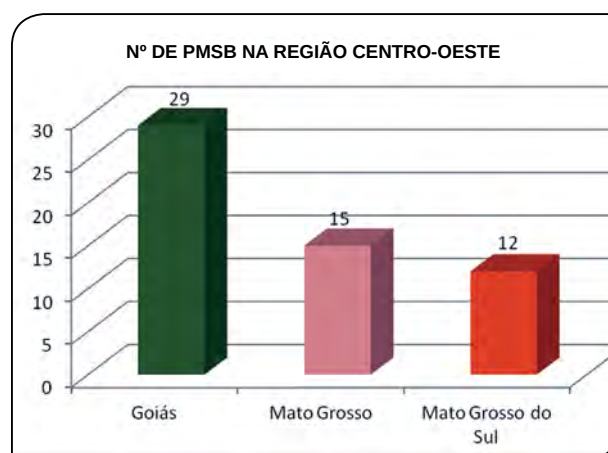


Gráfico 3. Número de PMSB da região Centro-Oeste.
Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FUNASA (2009, 2010, 2011 e 2012).

O Estado de Goiás celebrou 29 convênios para elaboração de PMSB, ficando em primeiro lugar. Já o estado de Mato Grosso do Sul, firmou 12 convênios, ficando com o menor número de convênios entre os municípios do Centro-Oeste do país. A região como um

todo totalizou 56 convênios entre os municípios do Estado e a FUNASA, ficando com o menor número absoluto por regiões do país.

No Gráfico 4, observa-se o número de municípios da Região Sudeste que celebraram convênio com a FUNASA para elaboração do seu PMSB.

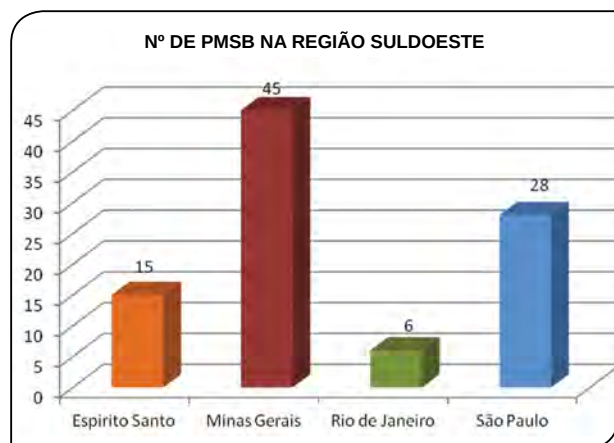


Gráfico 4. Número de PMSB da região Sudeste.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FUNASA (2009, 2010, 2011 e 2012).

Minas Gerais foi o estado com o maior número de municípios contemplados pela FUNASA (45), enquanto o Estado do Rio de Janeiro ficou em último lugar na região (6). A Região Sudeste ficou com o total de 94 municípios.

Por meio do Gráfico 5, pode-se verificar o número de municípios da região Sul que celebraram convênio com a FUNASA para elaboração do seu PMSB.

A Região Sul celebrou 73 municípios. O Estado do Paraná, com 30 convênios, foi o primeiro e Santa Catarina, com 16, ficou em último.

Existe, portanto, um número significativo de municípios que precisam elaborar seus planos municipais de saneamento básico até o dia 31 de dezembro de 2013.

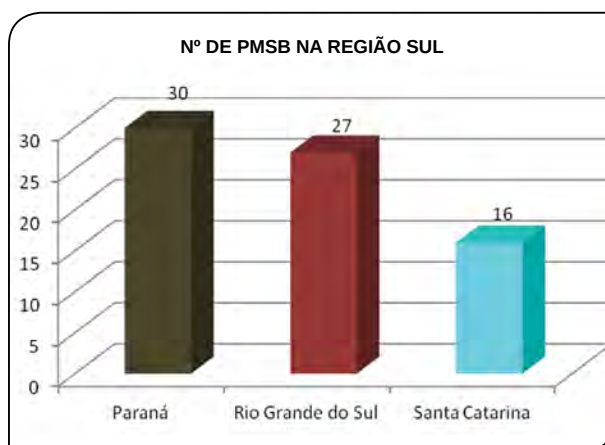


Gráfico 5. Número de PMSB da região Sul.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FUNASA (2009, 2010, 2011 e 2012).

A REALIDADE DOS PMSB NO ESTADO DO PARÁ

No caso do Estado do Pará, está previsto, no Plano Plurianual (PPA) para o período de 2012 a 2015, cerca de 36 milhões de reais para o Governo do Estado desenvolver programa de apoio aos municípios na elaboração de seus PMSB. Segundo o titular da Secretaria de Estado de Integração e Desenvolvimento Urbano (SEIDURB) do Estado do Pará, Márcio Spindola, este programa deveria iniciar no mês de maio do corrente ano, o que não ocorreu. Este fato torna-se preocupante em função da falta de tempo necessário para a elaboração dos PMSB.

A COSANPA atua em 58 municípios. Destes, 40 municípios estavam com contrato de concessão vencido, segundo seu Presidente, Sr. Antonio Braga. Para fazer novos contratos, é necessário que cada município produza seu plano municipal de saneamento e, dessa forma, modificar o quadro atual das concessões do poder público municipal e os agentes concessionários do serviço público

de saneamento no Estado do Pará.

Em relação à confecção dos planos, 22 municípios celebraram convênio com a FUNASA, para receber apoio na elaboração de programas de municípios com população até 50.000 habitantes. Deste total, 14 municípios: Anajás, Floresta do Araguaia, Itupiranga, Rurópolis, Salinópolis, Santa Luzia do Pará, São Geraldo do Araguaia, Tracuateua, Tailândia, Tucumã, Peixe-Boi, Primavera, Inhangapi e São Caetano de Odivelas iniciaram os trabalhos.

Outros oito municípios tiveram convênios aprovados no ano de 2012, Cito: Nova Ipixuna, Mãe do Rio, Soure, Trairão, Rio Maria, Canão dos Carajás, Ulianópolis, e Placas. Existe uma particularidade nestes dois últimos municípios: o convênio tem a intermediação da SEIDURB.

Segundo o Termo de Referência (TR) da FUNASA, os municípios com até 20.000 habitantes teriam oito meses para elaborar seu plano. Os municípios com população de mais de 20.000 e até 50.000 habitantes teriam 10 meses para realizar o trabalho de elaboração do plano.

Pelas informações levantadas até o presente momento, nenhum município paraense tem seu plano municipal de saneamento básico, nos termos da Lei nº 11.445/2007, prontos em sua integralidade e sancionados por meio de lei municipal.

São 22 municípios no total, sendo que 20 deles têm a população até 50.000, com exceção do município de Itupiranga, com a população de 51.258 habitantes, e Tailândia, com cerca de 80.000 habitantes.

Essa quantidade de municípios representa cerca de 15,0% dos municípios paraenses. O número de habitantes atendidos é de 629.897, o que representa 9.0% da população do Estado do Pará envolvidos ou beneficiados por esses planos.

Estariam faltando cerca de 85% dos municípios e 91% da população ainda estaria sem a iniciativa da construção desta ferramenta de planejamento. Isso se considerar que todas as iniciativas listadas, ou em curso, serão exitosas e cheguem ao objetivo de entrega do relatório final do plano e o sancionamento da lei municipal.

A realidade do Estado do Pará, como se sabe, é caótica. Segundo o Instituto Trata Brasil, as cidades de Belém e de Ananindeua figuram entre as 10 com os piores índices nos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Brasil, entre as 81 cidades com população acima de 300 mil habitantes. Esses dois municípios são os únicos do Pará com população maior do que 300 mil habitantes. Talvez, se vistos pela ótica da cidadania, estas cidades deveriam ter os melhores serviços no Estado, visto que possuem melhores arrecadações tributárias e mais cidadãos necessitando de serviços públicos de qualidade.

Outro fator que não ocorre somente da Região Norte é a falta de informações estatísticas a respeito dos componentes, drenagem de águas pluviais e esgotamento sanitário, que no caso do Estado do Pará são bem incipientes. Temos mais informações a respeito do abastecimento de água e menos informações sobre resíduos

sólidos por município do Estado. Espera-se que com a criação do Sistema Nacional de Informação em Saneamento Básico – SINISA, instituído pelo Art. 53 da Lei 11.445, a realidade do levantamento mude e possibilite à sociedade e aos profissionais do setor atuar de forma mais racional e com controle social. Os objetivos do SINISA, entre outros, são: coletar e sistematizar dados; disponibilizar estatísticas; permitir o monitoramento e avaliação da prestação dos serviços de saneamento básico.

Pelo menos duas nuances são importantes ser observadas a esse respeito:

1) A necessidade da produção destes dados de saneamento, visto que são fundamentais no item diagnóstico dos PMSB, criará um banco de dados que, espera-se, alimente o SINISA;

2) De outra forma teremos a real dimensão da abrangência e das deficiências do saneamento básico no Brasil e todos os seus componentes.

Certamente este é um trabalho que demandará muito esforço, tempo e inteligência. Espera-se que, na implantação do SINISA, se aproveite ou se incorpore os dados levantados, a partir da elaboração dos planos municipais de saneamento e se crie uma metodologia de atualização, dentro de atmosfera de transparência.

CONCLUSÃO

A Lei nº 11.445 pode ser considerada um avanço, o marco legal necessário ao setor do saneamento no Brasil. Traz consigo

uma nova configuração para o saneamento, voltada ao planejamento com a participação e o controle social. Em particular, faz-se necessário continuar avançando na implementação deste recurso com seu sentido técnico e participativo, condizente com o modelo democrático do Estado brasileiro. Sabe-se que a visão tecnicista é muito forte entre os profissionais da área, tornando, muitas vezes, a participação popular um artigo de luxo, primazia retórica, contida estritamente nas leis e nos discursos. É necessário compreender que a Lei nº 11.445 representa um avanço por causa da luta dos movimentos sociais. O destino, a aplicação, a elaboração de planos e a execução das políticas na área do saneamento, para terem eficiência e alcançarem a meta da universalização dos serviços nos próximos vinte, trinta ou quarenta anos com qualidade, requer uma mudança de mentalidade, dos paradigmas do desenvolvimento, em que o ser humano passe a ser o elemento principal, a prioridade do sistema em harmonia com a natureza.

O saneamento, conforme visto, tem interface com diversas áreas da vida social, que vai da agricultura à saúde, passando pelo turismo, meio ambiente, desenvolvimento urbano e rural, infraestrutura, transporte e mobilidade social.

A história do saneamento no Brasil revela um atraso vertiginoso nos cuidados com a saúde pública, com o meio ambiente e com o desenvolvimento econômico sustentável. Entretanto se assemelha com os baixos níveis de qualidade de vida do

povo brasileiro em diversas outras áreas.

É necessário vislumbrar um horizonte temporal de cerca de 20 anos, como indicativo da Lei nº 11.445, para chegarmos a atingir a universalização dos serviços de saneamento no país. Entretanto, se não houver esforço contínuo ao longo das próximas décadas, não alcançaremos este objetivo. A sociedade tem papel fundamental neste processo, elaborando, participando, controlando e pressionando para que possamos avançar neste *devoir*.

O cenário no Brasil inspira preocupação. Temos hoje cerca de 2.800 lixões e, ao mesmo tempo legisladores que consideraram possível em quatro anos, desde a elaboração da Lei nº 12.305/2010, que a partir do ano de 2014 não existam mais lixões no país. O que sabemos ser um devaneio, muito distante da realidade.

Na região Norte do País, a realidade é pior. Todas as intervenções realizadas na região metropolitana de Belém na área de esgotamento sanitário, em 400 anos de história, construíram uma rede de esgotamento precária, da ordem de 6% de cobertura. Segundo Guimarães (2009), nas décadas de 1990 e 2000, os investimentos foram da ordem de US\$ 76.492.698,16, somadas as quatro das cinco maiores intervenções no período: PROJETO UNA, PROSANEAR- BELÉM, PROSEGE-BELÉM e PRO-SANEAMENTO - SES / Mosqueiro, que efetivamente não produziram nenhum percentual de tratamento de esgoto.

Há, então, um longo caminho a percorrer. A Lei nº 11.445 definiu as dire-

trizes nacionais do saneamento básico e determinou o prazo até 31 de dezembro de 2013 para a elaboração de planos de saneamento. Vale ressaltar que os planos de saneamento elaborados já estão servindo como diferencial de municípios na corrida por recursos. Como exemplo, podemos citar o edital de recursos do PAC 2, para esgoto e abastecimento de água, que tem como um dos seus critérios de priorização o município ter o PMSB consolidado.

É premente o acompanhamento deste processo, avaliando a qualidade da elaboração dos planos, o nível da participação e do controle social dos recursos investidos no setor de saneamento, apontando soluções para a melhoria dos indicadores deste setor.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, J. M. Cronologia do abastecimento de água - até 1970. Revista DAE, 1984.

ALCHIO, Luiz Henrique. Direito do saneamento: introdução à lei do saneamento básico (Lei Federal n.º 11.445/2007). 2ª Ed. Campinas, SP: Millennium Editora, 2010.

BRASIL, República Federativa do Brasil. Constituição: República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, centro gráfico, 1988.

_____. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981.

_____. Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Dispõe e institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 1997.

_____. Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

_____. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.

_____. Lei n.º 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2005.

_____. Lei n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Brasília, 2007.

_____. Lei n.º 11.673, de 05 de agosto de 2008, que altera o Artigo 50 da Lei nº 12.257/2001 (Estatuto da Cidade). Brasília, 2008.

_____. Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

_____. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei n.º 11.445, e dá outras providências. Brasília, 2010.

COSTA, A. M. Análise Histórica do Saneamento no Brasil. Dissertação de Mestrado. ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 1994.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE DO MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de Saneamento, 1999. Disponível em: www.funasa.gov.br. Acessado em 21 de agosto de 2012.

_____. Portaria nº 1602, de 23 de dezembro de 2009. Dispõe sobre a convocação dos municípios selecionados, para apresentação de documentação técnica, referente a elaboração dos PMSB. Brasília, 2009.

_____. Portaria nº 1304, de 22 de outubro de 2010. Dispõe sobre a convocação dos municípios selecionados, para apresentação de documentação técnica, referente a elaboração dos PMSB. Brasília, 2010.

_____. Portaria nº 690, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a seleção de propostas para o programa de apoio a elaboração dos PMSB. Brasília, 2011.

_____. Portaria nº 608, de 19 de julho de 2012. Dispõe sobre a seleção de propostas para o programa de apoio a elaboração dos PMSB. Brasília, 2012.

GUIMARÃES, Mary Lucy Mendes. Políticas de provisão de saneamento básico: uma análise da insustentabilidade de intervenções de esgotamento sanitário no espaço urbano da região metropolitana de Belém. Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação em desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. UFPA. Belém, 2009.

HOCHMAN, G. A era do saneamento: as bases da política de saúde pública no Brasil. Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em Ciências sociais do IUPERJ, Rio de Janeiro, 1996.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico. PLANSAB. Brasília, 2011.

PARÁ. Lei n.º 7.595, de 2011, Dispõe e institui sobre o Plano Plurianual (PPA) para o quadriênio 2012-2015. Belém, 2011.

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER Léo. O saneamento no Brasil: políticas e interfaces. Belo Horizonte, MG. Editora UFMG, 2002.

NORMAS DE PUBLICAÇÃO DOS ARTIGOS

1. A Revista ENGRENAGEM adota as normas de documentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os artigos elaborados no formato de texto, com extensão .doc, em espaço 1,5 linha, em fonte tipo Arial, tamanho 12. A página deverá ser em formato A4, com formatação de margens superior e esquerda (3 cm) e inferior e direita (2 cm). Com 20 (vinte) páginas, no máximo.
2. Após a seleção dos artigos, os autores selecionados deverão preencher e assinar o **termo de cessão dos direitos autorais** do artigo a ser publicado na revista ENGRENAGEM e enviar para endereço indicado no sistema de submissão desta revista.
3. **A apresentação dos trabalhos** deve seguir a seguinte ordem:
 - 3.1 Folha de rosto personalizada contendo: Título em português, não devendo exceder 02 linhas; Título em Inglês, compatível com o título em português;
 - 3.2 Nome de cada autor (máximo quatro), seguido por afiliação institucional e titulação por ocasião da submissão do trabalho; Indicação do endereço completo do autor principal para constar na publicação do texto, bem como o endereço eletrônico e para o envio de correspondência;
 - 3.3 Folha contendo **Resumo** (até 250 palavras), redigido em parágrafo único, espaço simples e alinhamento justificado e **Palavras-chave** (mínimo 3 e máximo 5) separadas por ponto;
 - 3.4 Folha contendo **Abstract** e **Keywords**, em inglês, compatível com o texto em português. O **Abstract** deve obedecer às mesmas especificações para a versão em português.
4. **Texto** propriamente dito. As **citações bibliográficas** devem ser feitas de acordo com as normas da ABNT (NBR 10520 – *Informação e Documentação - Citações em documentos - Apresentação*), adotando-se o sistema autor-data. O texto deve ser editado em duas colunas, com espaçamentos entre elas de 1,25 cm.

5. Quando **vários trabalhos forem citados** no mesmo parágrafo, os mesmos 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. No caso de **trabalho de até três autores** no corpo do texto, seus sobrenomes na citação devem vir separados por vírgula e pela palavra “e”. Exemplo: Coutinho, Coutinho Neto e Assunção (2007).
7. No caso de **mais de três autores**, indica-se, apenas, o primeiro sobrenome, acrescentando-se a expressão *et al.* Exemplo: Coutinho Neto *et al.* (2008).
8. **Na lista das Referências**, cada trabalho referenciado de autores diferentes deve ser separado do seguinte por espaço duplo. A lista dos documentos pesquisados deve ser apresentada em ordem alfabética, não numerada, seguindo o sobrenome do autor principal, destacando em itálico o título do periódico (para artigos) ou o nome da obra (para capítulos de livro), como descrito no item Referências. 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.
9. **As notas não bibliográficas** devem ser colocadas no rodapé, ordenadas por algarismos arábicos que deverão aparecer imediatamente após o segmento do texto ao qual se refere a nota.
10. **Figuras, Quadros e Tabelas**, com as respectivas Identificações/ Fontes, deverão ser apresentadas/inseridas, após o parágrafo onde foram referenciadas e o mais próximo possível. São considerados como **Figuras**: desenhos, fotografias, gráficos, mapas e plantas. Independentemente, do tipo, sua identificação aparecerá na parte inferior, considerando a palavra **Figura**, seguida do número de ordem de ocorrência no texto, em algarismo arábico, e do texto que a identifique de forma breve e clara (Ex.: **Figura 1.** Rodovia de Pista simples.). A mesma regra se aplica para **Quadros**. Para Tabelas: a palavra **Tabela** e o texto que a identifique serão escritos acima, e receberão numeração consecutiva em algarismo arábico (Ex.: **Tabela 1.** A evolução da urbanização no Brasil.).

11. **Figuras** como, desenhos, fotografias, gráficos, mapas, plantas, Esquemas, Fluxogramas, Organogramas, Macrofluxos, Quadros e Tabelas, a critério do autor, podem ser editadas em coluna única, como forma de preservar a qualidade da imagem/informação.
12. **Siglas e Abreviaturas** devem ser evitadas, pois dificultam a leitura. Quando forem necessárias, as siglas ou as abreviaturas devem ser introduzidas entre parênteses, logo após o emprego do referido termo na Íntegra, quando do seu primeiro aparecimento no texto. Ex.: Região Metropolitana de Belém (RMB). Após a primeira alusão no texto, usar somente a sigla ou abreviatura. Todas as abreviaturas em Tabelas ou Figuras deverão ser definidas em suas respectivas legendas.
13. **Referências** (NBR 6023 – Informação e Documentação – Referências – Elaboração / Ago. 2002) – devem conter todos os dados necessários para a devida identificação das obras e dispostas em ordem alfabética.
14. **Direitos Autorais:** 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 a autorização por escrito do Presidente do Conselho Editorial.