

# igapó

Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM

---

ISSN: 1982-5498 ISSN-E: 2238-4286 Vol. 10 - Nº 1 - Junho 2016

## INFORMAÇÕES GERAIS

© **Copyright 2016** Instituto Federal de Educação de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM.

A Revista Igapó é uma publicação oficial de divulgação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas e surgiu da necessidade de divulgar o conhecimento científico-tecnológico produzido, principalmente, por pesquisadores dos diversos cursos do IFAM – Ensino Técnico Integrado ao Médio, Subsequente, Graduação e Pós-Graduação.

Sua periodicidade, a partir de 2011, é semestral. A despeito de poder também publicar números especiais.

O comitê editorial é composto por três editores e um corpo de assessores científicos que trabalham em diversas áreas, distribuídos nos Conselhos Editorial e Adjunto, afora aqueles que participam efetivamente de um ou outro número.

O sistema de parecer é duplamente cego, onde os autores de artigos submetidos não são conhecidos de seus avaliadores e vice-e-versa.

Os artigos assinados não refletem necessariamente a opinião do IFAM.

As opiniões e imagens publicadas nos artigos são de responsabilidade exclusiva dos respectivos autores.

É permitida a reprodução total ou parcial desde que citada a fonte.

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

**I24** Revista Igapó/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.  
v. 1, n. 1 (dez. 2007-) Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas, 2007- .

Semestral. (v. 10 n. 1 Jun. 2016)

ISSN: 1982-5498

ISSN-E: 2238-4286

1. Educação-Brasil 2. Tecnologia. 3. Produtos e Processos. 4. Experiências  
Pedagógicas.

**CDD 371.2**

---

Elaborada pela equipe de Revisão de Normas Técnicas

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS**

**igapó**

**Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**

---



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

**Michel Miguel Elias Temer Lulia**

Presidente da Republica

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

**José Mendonça Bezerra Filho**

Ministro da Educação

**Marcos Antônio Viegas Filho**

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
AMAZONAS

**Antônio Venâncio Castelo Branco**

Reitor

**Antônio Ribeiro da Costa Neto**

Pró-Reitor de Ensino

**José Pinheiro de Queiroz Neto**

Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

**Sandra Magni Darwich**

Pró-Reitora de Extensão

**Josiane Faraco de Andrade Rocha**

Pró-Reitora de Administração

**Jaime Cavalcante Alves**

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

**Maria Stela de Vasconcelos Nunes de Mello**

Diretora Geral do Campus Manaus Centro

**José Carlos Nunes de Mello**

Diretor Geral do Campus Manaus Distrito Industrial

**Aldenir de Carvalho Caetano**

Diretor Geral do Campus Manaus Zona Leste

**Jurandy Moreira Maciel Aires da Silva**

Diretor Geral do Campus Coari

**Elias Brasilino de Souza**

Diretor Geral do Campus São Gabriel da Cachoeira

**Francisco Marcelo Rodrigues Ribeiro**

Diretor Geral do Campus Lábrea

**Leonor Ferreira Neta Toro**

Diretora Geral do Campus Maués

**Gutemberg Ferraro Rocha**

Diretor Geral do Campus Parintins

**Paulo Marreiro dos Santos Júnior**

Diretor Geral do Campus Presidente Figueiredo

**Dirceu da Silva Dácio**

Diretor Geral do Campus Tabatinga

**Jorge Nunes Pereira**

Diretor Geral do Campus Humaitá

**Roquelane Batista de Siqueira**

Diretor Geral do Campus Eirunepé

**Allen Bitencourt de Lima**

Diretor Geral do Campus Itacoatiara

**Aildo da Silva Gama**

Diretor Geral do Campus Tefé

**Francisco das Chagas Mendes dos Santos**

Diretor Geral do Campus Avançado de Manacapuru

## **EXPEDIENTE DA REVISTA IGAPÓ**

Prof. Dr. JOSÉ PINHEIRO DE QUEIROZ NETO  
Presidente do Conselho Editorial

Profª. Drª. ANA CLÁUDIA RIBEIRO DE SOUZA  
Diretora de Pós-Graduação

Prof. Dr. PAULO HENRIQUE ROCHA ARIDE  
Diretor de Pesquisa e Inovação

Prof. Dr. ADRIANO TEIXEIRA DE OLIVEIRA  
Coordenador de Pesquisa

Prof. Me. JOSÉ ROSELITO CARMELO DA SILVA  
Editor Executivo

EMANUELA FREITAS DE SOUZA  
Editoração, Diagramação e Design

### **REVISÃO**

Profª. Esp. HELEM GREYCE DE MORAES PEREIRA TAVARES  
Prof. Me. JHONATAS GEISTEIRA DE MOURA LEITE

### **REVISÃO DE INGLÊS**

Profª. Ma. MIRIAM BASTOS REIS MAIA LIMA  
Profª. Esp. HELEM GREYCE DE MORAES PEREIRA TAVARES

### **Atendimento ao leitor:**

Comentários, sugestões, informações.

E-mail: [revistaigapo@ifam.edu.br](mailto:revistaigapo@ifam.edu.br)

Endereço: Av. Ferreira Pena, 1109, 2º Andar - Centro  
CEP 69025-010 Manaus-Amazonas-Brasil

### **Para navegar:**

[www.ifam.edu.br/igapo](http://www.ifam.edu.br/igapo)

Menu: Revista Igapó

### **Para participar**

E-mail: [revistaigapo@ifam.edu.br](mailto:revistaigapo@ifam.edu.br)

## CONSELHO EDITORIAL DA REVISTA IGAPÓ

Prof. Dr. Adriano Teixeira de Oliveira	Biologia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Presidente Figueiredo – AM – Brasil
Prof. Dr. Adriano Willian da Silva	Física	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - IFPR	Curitiba - PR - Brasil
Profª. Drª. Ana Cláudia Ribeiro de Souza	História	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Ana Lúcia Queiroz de Assis Gallota	Química	Universidade Federal do Amazonas - UFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Ana Mena Barreto Bastos	Química	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Anita Maria de Lima	Química	Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN	Natal – RN – Brasil
Prof. Dr. Carlos Henrique Marchiori	Ciências Biológicas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - IFGO	Goiânia – GO – Brasil
Prof. Dr. Carlossandro Carvalho de Albuquerque	Geografia	Universidade do Estado do Amazonas – UEA	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Cleoni Virginio da Silveira	Química	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	São Gabriel da Cachoeira – AM – Brasil
Prof. Dr. Daniel Nascimento e Silva	Engenharia de Produção e Administração	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. Deodato Ferreira da Costa	Filosofia	Universidade Federal do Amazonas - UFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. Djalma da Paz Gomes	Comunicação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Elenilce Gomes de Oliveira	Educação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE	Fortaleza – CE – Brasil
Profª. Drª. Eliana Pereira Elias	Química	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Elisabete Aparecida de Nadei Fernandes	Engenharia Agrônoma e Química	Universidade de São Paulo - USP	Piracicaba – SP – Brasil
Prof. Dr. Flávio José Aguiar Soares	Engenharia Mecânica e Física	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Giralaine Souza da Silva Alencar	Biologia, Geografia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE	Fortaleza – CE – Brasil
Prof. Dr. Glauber Ferreira Cintra	Ciência da Computação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE	Fortaleza – CE – Brasil
Profª. Drª. Glória Maria Marinho Silva Sampaio	Engenharia Civil, Hidráulica e Saneamento	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE	Fortaleza – CE – Brasil

Prof. Dr. Horácio Antunes de Sant'ana Júnior	Sociologia	Universidade Federal do Maranhão – UFMA	São Luís – MA – Brasil
Profª. Drª. Ieda Hortêncio Batista	Ciências Biológicas	Universidade do Estado do Amazonas– UEA	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Jaci Maria Bilhalva Saraiva	Meteorologia	Universidade Federal do Amazonas - UFAM	Manaus - AM - Brasil
Prof. Dr. João Batista Neto	História e Arte	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus - AM - Brasil
Prof. Dr. João dos Santos Cabral Neto	Física	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. João Renato Aguiar Soares	Engenharia da Comunicação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. José Anglada Rivera	Física	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. José Pinheiro de Queiroz Neto	Engenharia de Produção, Ciência da Computação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. José Sampaio de Mattos Junior	Geografia	Universidade Estadual do Maranhão - UEMA	São Luís – MA – Brasil
Profª. Drª. Juliana Mesquita Vidal Martinez de Lucena	Ciências Biológicas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Libertalamar Bilhalva Saraiva	Engenharia Química	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Lúcia Schuch Boeira	Ciência e Tecnologia de Alimentos	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Luciana Leomil	Biologia e Biotecnologia	Universidade Federal do Amazonas - UFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. Márcio Andrei Sousa Amazonas	Física	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Marcilene Ferrari Barriquello	Química	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UFTPR	Campo Mourão – PR - Brasil
Profª. Drª. Maria do Perpétuo Socorro Rodrigues Chaves	Ciências Sociais	Universidade Federal do Amazonas - UFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. Mário Jorge Pires	Turismo e História	Universidade de São Paulo – USP	São Paulo – SP - Brasil
Profª. Drª. Ocilde Custódio da Silva	Engenharia de Materiais	Universidade Federal do Amazonas - UFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Sandra Magni Darwich	Ciências Biológicas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Drª. Sônia Maria de Melo Lima	Ciências Biológicas e Biotecnologia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil

Prof. Dr. Valdely Ferreira Kinupp	Ciências Biológicas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Dr. Vanderlei Antônio Stefanuto	Ciências Biológicas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Maués – AM – Brasil



## CONSELHO ADJUNTO DA REVISTA IGAPÓ

Profª. Ma. Alciane Matos de Paiva	Ciências Econômicas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Lábrea – AM – Brasil
Profª. Ma. Anna Cássia Souza da Silva	História	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Lábrea – AM – Brasil
Profª. Ma. Antonia Neidile Munhoz	Turismo e Meio Ambiente	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Me. Antonio Venâncio Castelo Branco	Engenharia de Produção	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Prof. Me. Daniel Rocha Bevilaqua	Engenharia de Pesca	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Maués – AM - Brasil
Prof. Me. Elias Brasilino de Souza	Antropologia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	São Gabriel da Cachoeira – AM – Brasil
Prof. Me. Elson Antonio Sadalla Pinto	Ciências Biológicas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Coari – AM – Brasil
Prof. Me. Flávio Leite Costa	História	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO	Porto Velho – RO - Brasil
Prof. Me. Gerson Teixeira Cardoso Filho	Administração	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Parintins – AM – Brasil
Prof. Me. Gutemberg da Silva Arruda	Engenharia Mecânica	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Me. Gyovanni Augusto Aguiar Ribeiro	Agronomia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Profª. Me. Irlene dos Santos Matias	Educação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil
Ma. Karina Batista de Sales	Bibliotecária	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Coari – AM – Brasil
Prof. Me. Marcelo de Queiroz Rocha	Agronomia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Parintins – AM – Brasil
Profª. Ma. Miriam Bastos Reis Maia Lima	Língua Inglesa	Colégio Militar de Manaus	Manaus – AM – Brasil
Prof. Me. Rafael Lustosa Maciel	Engenharia de Pesca	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Humaitá – AM - Brasil
Profª. Ma. Sarah Ragonha de Oliveira	Zootecnia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM	Manaus – AM – Brasil



## APRESENTAÇÃO

A Revista Igapó sempre aberta as novas ideias com abordagens inéditas na divulgação dos artigos oriundos da interface entre ensino, pesquisa e extensão, apresenta o seu volume 10.1 contemplando aos leitores 10 manuscritos científicos, objetivando o desenvolvimento das vertentes Inter e Multidisciplinar, convergindo-os para o campo dos múltiplos diálogos.

Nesta edição o leitor vai perceber as diversidades temáticas constatadas entre os saberes científicos e assuntos de uma mesma linha de conhecimento, porém com foco direcionado especificamente a realidade de onde foi pesquisado, gerando com isso, conhecimento para a sociedade local.

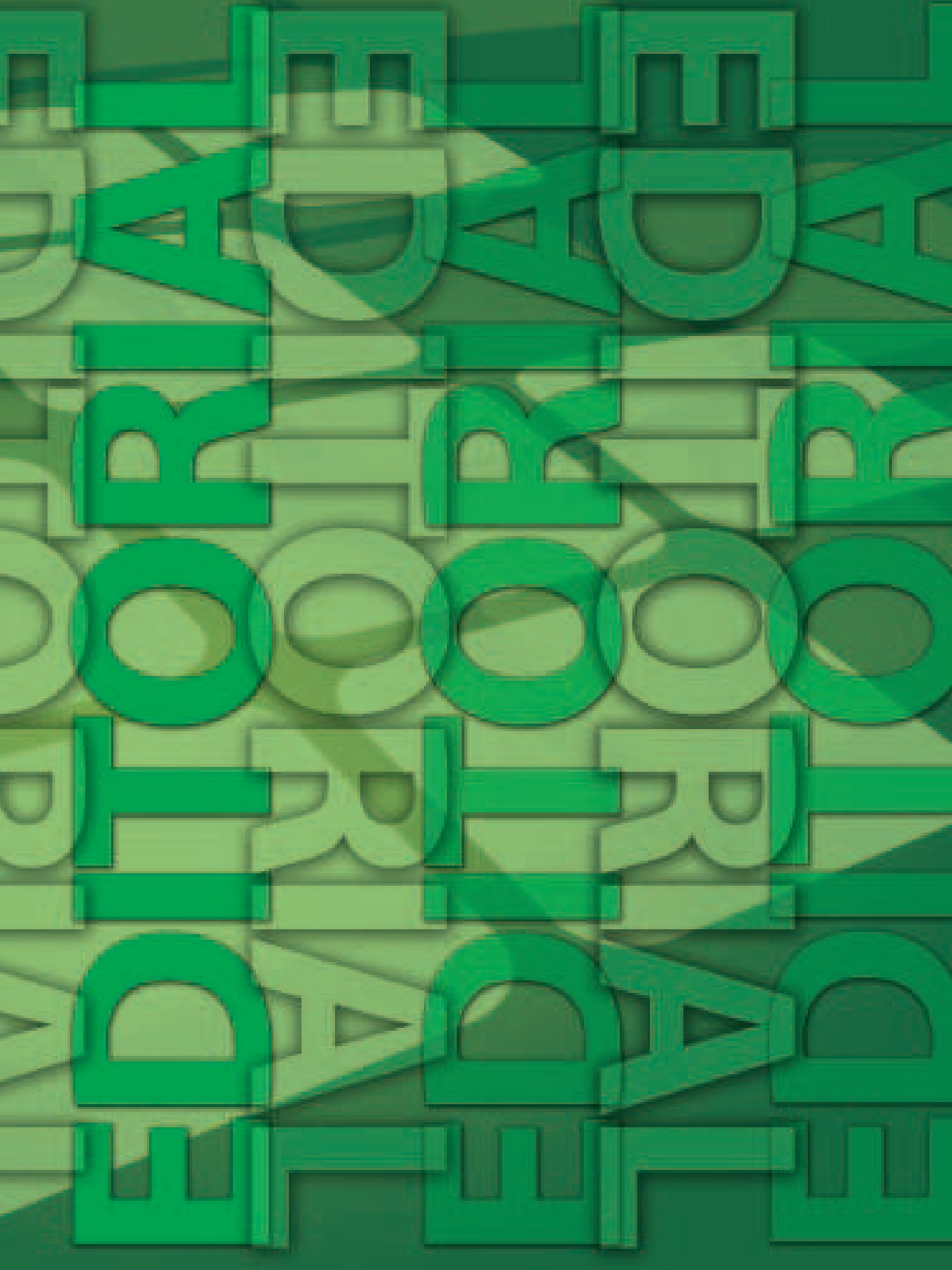
Confirma-se o que está sendo dito nos seguintes trabalhos: “Compra do pescado na feira de Juruá: fatores que influenciam na tomada de decisão”, Consumo de pescado entre famílias de baixa renda da zona urbana de Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil” e nas “Características da piscicultura em Presidente Figueiredo, Amazonas”.

E no espelho da multidisciplinaridade, a Igapó traz por meio de seus pesquisadores outros assuntos aqui postos à luz da discussão científica como a: “Descrição da temperatura e umidade relativa do ar em distintas localidades da cidade de Manaus com diferentes geometrizações e espacialidades urbanas nos bairros do: Parque Dez, Nova Cidade e bairro Centro - Manaus/AM”, “Avaliação dos níveis de metabólitos fecais de testosterona e estradiol em suínos”, “Educação do campo e agroecologia: práticas pedagógicas e formação cidadã”, “Atividades práticas sobre microrganismos no aprendizado do Ensino Médio”, “Espaço e indústria: um estudo sobre a produção e distribuição de motocicletas Honda no Estado do Amazonas”, “Uso de blog como ferramenta de mediação nas aulas de filosofia” e “Modelo semi-determinístico de predição de cobertura na faixa de VHF para ambientes de propagação em regiões com vegetação”.

Diante de mais este acervo de conhecimento, agradecemos dessa forma, a todos os colaboradores por mais esse feito, e aos nossos leitores, sirvam-se desses sabores e saberes científicos.

Boa leitura!

**Antônio Venâncio Castelo Branco**  
Reitor do IFAM



## EDITORIAL

Esta edição é dedicada a memória do ilustre professor do CMC falecido no mês de junho.



**Professor Raul Nogueira Filho**

Prezados leitores,

Se a ciência é uma construção social, como a construímos? Esta construção é feita por nós, que somos seres históricos e sociais e temos que tomar decisões e fazermos escolhas que conduzam ao nosso entorno. O nosso agir e edificar soluções racionais é o agora, no que é denominado de ciência normal.

Mas, que é a ciência normal? Não podemos aqui desenvolver um grande tratado, como A. F. Chalmers fez no livro *O que é Ciência Afinal?* Podemos dizer que ela corresponde às ações, problemas e soluções científicas que se enquadram no paradigma vigente. Paradigma, que conceito que desde o livro T. S. Kuhn, *A Estrutura das Revoluções Científicas*, se emparelha com o de ciência.

A pesquisa normal está dirigida à articulação dos fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma. Aqueles fenômenos ou problemas que não se ajustam ao paradigma frequentemente nem são vistos, e por isso não pesquisados. A ciência normal é vista então como uma atividade conservadora no sentido de adesão dogmática a um paradigma. Porém, esta é uma condição necessária para o desenvolvimento científico, na medida em que permitem uma maior concentração do cientista nos problemas da sua área de pesquisa, ao não exigir a constante análise crítica dos seus fundamentos teóricos, conceituais, metodológicos e instrumentais.

Assim a ciência normal pode ser considerada uma tradição de pesquisa, em que os cientistas buscam solucionar problemas para os quais acreditam haver resolução. Quando essa tradição deixa de responder a problemas de um determinado campo de investigação ou quando os cientistas se deparam com fenômenos inesperados o paradigma entra em crise. O que leva à busca de uma alternativa para substituí-lo.

Essa transição para um novo paradigma é que vai caracterizar a revolução científica. Ocorre assim uma reconstrução da área de estudos a partir de novos princípios. Então, é caracterizada uma ruptura com a interrupção da ciência normal.

Nós estamos embasados no passado, e se quisermos dizer que *a história é a mais importante das ciências*, necessariamente teremos que citar o físico César Lattes. O também físico Isaac Newton afirmou *Se cheguei até aqui foi porque me apoiei no ombro dos gigantes* e para dizer que *Apenas se constrói com solidez sobre o passado*, temos que citar o escritor T. S. Eliot.

**Ana Cláudia Ribeiro de Souza**

Diretora Sistêmica de Pós-Graduação/PPGI/IFAM



## | SUMÁRIO

### **16 | COMPRA DO PESCADO NA FEIRA DE JURUÁ: FATORES QUE INFLUENCIAM NA TOMADA DE DECISÃO**

*Fabio Junior Ferreira da Silva, Paulo Henrique Rocha Aride, Suelen Miranda dos Santos, Jackson Pantoja - Lima e Adriano Teixeira de Oliveira*

### **25 | DESCRIÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM DISTINTAS LOCALIDADES DA CIDADE DE MANAUS COM DIFERENTES GEOMETRIZAÇÕES E ESPACIALIDADES URBANAS NOS BAIRROS DO PARQUE DEZ, NOVA CIDADE E BAIRRO CENTRO - MANAUS/AM**

*José Carlos Ramos Monteiro, Paulo Henrique Rocha Aride, Adriano Teixeira de Oliveira, Suelen Miranda dos Santos, Jackson Pantoja - Lima e Ligia Fonseca Heyer*

### **46 | AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE METABÓLITOS FECAIS DE TESTOSTERONA E ESTRADIOL EM SUÍNOS**

*Rodrigo de Souza Amaral, Bárbara Luiza Migueis Nunes, Mayara Fonseca Ferreira, Jonatas Maciel Claudio*

**57 | EDUCAÇÃO DO CAMPO E AGROECOLOGIA: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E FORMAÇÃO CIDADÃ**

*Suellen Albuquerque de Melo, Augusto Cruz de Meirelles e Joyce Lara Araújo da Fonseca Garcez*

**72 | ATIVIDADES PRÁTICAS SOBRE MICRORGANISMOS NO APRENDIZADO DO ENSINO MÉDIO**

*Rosana Antunes Palheta, Ana Patrícia Lima Sampaio*

**88 | CONSUMO DE PESCADO ENTRE FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA DA ZONA URBANA DE PRESIDENTE FIGUEIREDO, AMAZONAS, BRASIL**

*Heitor Thury Barreiros Barbosa e Mirlene Ferreira Sampaio*

**103 | CARACTERÍSTICAS DA PISCICULTURA EM PRESIDENTE FIGUEIREDO, AMAZONAS**

*Heitor Thury Barreiros Barbosa e Jackson Pantoja - Lima*

**114 | ESPAÇO E INDÚSTRIA: UM ESTUDO SOBRE A PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MOTOCICLETAS HONDA NO ESTADO DO AMAZONAS**

*Elias de Oliveira Moraes*

**128 | USO DE BLOG COMO FERRAMENTA DE MEDIAÇÃO NAS AULAS DE FILOSOFIA**

*Joyce Karoline Pinto Oliveira Pontes, Soraya de Oliveira Lima e Nelson Matos de Noronha*

**139 | MODELO SEMI-DETERMINÍSTICO DE PREDIÇÃO DE COBERTURA NA FAIXA DE VHF PARA AMBIENTES DE PROPAGAÇÃO EM REGIÕES COM VEGETAÇÃO**

*João Renato Aguiar Soares e Cássio Gonçalves do Rego*

**152 | MODELO DE ARTIGO DA REVISTA IGAPÓ**

SUMÁRIO

igapó

## COMPRA DO PESCADO NA FEIRA DE JURUÁ: FATORES QUE INFLUENCIAM NA TOMADA DE DECISÃO

**Fabio Junior Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Paulo Henrique Rocha Aride<sup>2</sup>, Suelen Miranda dos Santos<sup>3</sup>, Jackson Pantoja-Lima<sup>4</sup>, Adriano Teixeira de Oliveira<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Amazonas, Juruá, Amazonas  
(fabiosilva@hotmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Distrito Industrial  
(aride@ifam.edu.br)

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Presidente Figueiredo  
(suelen.santos@ifam.edu.br)

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Presidente Figueiredo  
(jackson.lima@ifam.edu.br)

<sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro  
(adriano.oliveira@ifam.edu.br)

### RESUMO

Uma vez conhecidos os fatores de decisão de compra do pescado, verifica-se a possibilidade de oferecer produtos que atendam aos desejos e necessidades. Este trabalho objetivou identificar os fatores que influenciam na decisão de compra de pescado na feira de Juruá-AM. Foram realizadas 100 entrevistas na feira de Juruá, 61% escolhem o pescado pela espécie, 29% preferem a qualidade e 10% o barato. A maioria tem preferência de peixes com escamas (61%). Em relação às dificuldades, as maiores reclamações foram com a qualidade do pescado. Quanto aos hábitos alimentares, a maioria consome pescado de 5 a 6 vezes por semana. As principais

---

<sup>1</sup>Técnico Administrativo da Secretaria Estadual de Educação do Amazonas, (SEDUC), graduado em Tecnologia de Recursos Pesqueiros

<sup>2</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), *Campus* Manaus Distrito Industrial (CMDI), Doutor em Biologia de Água Doce e Pesca Interior

<sup>3</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), *Campus* Presidente Figueiredo, Doutoranda em Ciências Pesqueiras

<sup>4</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), *Campus* Presidente Figueiredo, Doutor em Ecologia

<sup>5</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), *Campus* Manaus Centro, Doutor em Diversidade Biológica



espécies de peixes que não seriam adquiridas pelos entrevistados foram o aruanã e o tambaqui. É possível estabelecer estratégias para atender o consumidor juruaense e suas necessidades.

**Palavras-chave:** preferências, consumo, qualidade, peixes.

## INTRODUÇÃO

A produção e o consumo de pescado no mundo é uma atividade ampla e constituída por vários países, principalmente os que se situam no litoral continental. O Brasil possui uma ampla extensão litorânea e um poderio acentuado na região Amazônica, onde grande quantidade do pescado é extraída da natureza e as atividades de piscicultura são acentuadas e encontram-se em processo de expansão. A literatura demonstra que é recomendado o consumo de 12 kg de peixe por ano. No Brasil, isso varia entre 6 e 7 kg por pessoa. Entretanto, no Amazonas, o consumo de pescado chega a 180 kg por ano, com uma população aproximada de 4 milhões de habitantes, sendo que em algumas localidades interioranas cerca de 500 mil pessoas consomem em média 500 g de pescado por dia.

O pescado é um alimento importante na dieta de inúmeros grupos populacionais, não apenas como fonte de proteínas de alta qualidade nutricional, mas ainda como reserva significativa de ácidos graxos poli-insaturados da série ômega 3 ( $\omega$ -3), aos quais são atribuídos numerosos benefícios à saúde humana (RAMOS FILHO, 2008).

O consumo de pescado *per capita* vem crescendo ultimamente. Em Monte Alegre, no estado do Pará, a estimativa é que sejam consumidos 369 g diárias (CERDEIRA, 1997). No Alto Amazonas, a estimativa é de 500 g diárias (FABRÉ E ALONSO, 1998), sendo que nos arredores de Manaus houve um registro de 510 a 600 g diárias (BATISTA, 1998) e em Juruá o consumo foi calculado entre 300 a 400 g diárias (SILVA, 2012). Nesse sentido, são necessários esforços para ampliar a produção do pescado, visto que este se constitui em importante fonte proteica do povo brasileiro, com especial ênfase para os amazônidas.

A escolha da espécie para o consumo nem sempre é uma tarefa fácil, devem ser levados em consideração alguns fatores para o consumidor chegar a uma decisão, como a qualidade do pescado, preço, tratamento, espécie e oferta são alguns requisitos importantes que ajudam o consumidor a comprar o pescado de melhor qualidade que a feira oferece no memento da procura.

Para que o pescado seja considerado um alimento que contribua de forma positiva para a manutenção da saúde e nutrição, é fundamental que o consumidor adote procedimentos simples para a compra de seu peixe: observar a aparência (brilho, odor, firmeza) e, ainda, as condições higiênicas e sanitárias dos locais de comercialização (limpos e protegidos do sol e do calor). Se cada etapa da comercialização for realizada de forma correta, será possível o pescado chegar à mesa do consumidor com a qualidade desejada (JULIANO, 2007). Este, por sua vez, compra alimentos em feiras livres e averigua a qualidade, primeiramente. Após isso, a aparência, cor e outros aspectos gerais dos alimentos. Em seguida, a análise passa a ser o preço final do produto (MARIUZZO, 2005).

Em algumas localidades, as más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco muito contribuem para a perda de qualidade e até mesmo para a deterioração do pescado (SANTOS, 2005). Aliado a esse fato, em muitas feiras a comercialização de vários produtos perecíveis é realizada de maneira indevida, uma vez que não há acondicionamento, refrigeração adequada. Nesses locais é possível perceber, inclusive, a presença de animais (CORREIA E RONCADA, 1997).

Em Macapá-AP, os fatores que mais influenciam no processo de decisão de compra de pescado foram a higiene e a qualidade. Entretanto, a escolha da espécie também é um fator importante, visto que cerca de 50% dos entrevistados não comprariam peixes que possuem muitas espinhas. A aquisição de um pescado também pode não se dar por conta de seu alto preço, como é o caso do *Brachyplathystoma filamentosum* filhote e da *Brachyplathystoma rousseaux* dourada (ROCHA NETO, 2010). Silva et al. (2012) descreveram que o principal fator para o não consumo do pescado é o preço. Entretanto, o valor nutricional e a qualidade são o principal atrativo dos consumidores nos mercados no município de São Luís-MA.

Apesar de esses estudos ocorrerem principalmente nas regiões litorâneas, trabalhos com a finalidade de identificar os possíveis fatores que influenciam na decisão da compra de peixes em feiras são ausentes, até mesmo no município de Juruá-AM. Assim, uma vez conhecidos os fatores de decisão de compra, verifica-se a possibilidade de oferecer produtos que atendam aos desejos e necessidades dos consumidores de pescado em Juruá-AM. Nesse sentido, o presente trabalho é de suma importância para que se possam criar políticas públicas voltadas para a produção e o aprimoramento das principais espécies de peixes escolhidas pela população Juruense. Dessa forma, este trabalho objetivou identificar os possíveis fatores que influenciam na decisão de compra de peixes na feira de Juruá-AM.

## MÉTODO OU FORMALISMO

Este trabalho foi realizado na feira do produtor rural no município de Juruá-AM. A feira está localizada no centro da cidade, na Rua Samuel Amaral, ao lado do calçadão, próximo ao porto da cidade. Ela possui uma área constituída de balcão de mármore para a venda, principalmente, de pescado e carne bovina, além de boxes de vendas onde vários outros produtos alimentícios são comercializados.

Os dados deste trabalho foram levantados por meio de abordagem e aplicação de questionário adaptado de Rocha Neto (2010). Os questionários foram aplicados semanalmente para 10 pessoas, totalizando 100 consumidores ao longo do período correspondente de janeiro a março de 2012. As abordagens foram realizadas de forma aleatória ao longo do período de amostragem e executadas na própria feira.

Os questionários foram elaborados com questões objetivas, no intuito de refletir a visão do mercado e suas relações de oferta/demanda e preço/qualidade. Ele também foi dividido em quatro seções: (a) perfil do consumidor, (b) hábitos de consumo, (c) características ou atributos desejáveis no produto, (d) fatores que afetam a decisão de compra. Todos os entrevistados assinaram um termo de livre consentimento anexado aos questionários.

Os dados coletados foram digitados em planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel 2010, aferindo análise estatística a partir do uso da ferramenta de análise de dados. Posteriormente, elaborou-se gráficos para apresentar os resultados obtidos na pesquisa. Foram analisados alguns fatores relevantes do processo de compra do pescado, como o perfil do consumidor, hábitos de consumo, frequência de consumo e possíveis fatores que afetam a decisão de compra de pescado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de consumidores entrevistados, verificou-se que 60% das pessoas que vão à feira comprar peixe são do sexo masculino e 40% do sexo feminino, esses residem praticamente em todos os bairros da cidade. Essa predominância de homens irrem à feira não foi confirmada em mercados da cidade de São Luis (SILVA et al., 2012). Por outro lado, Rocha Neto (2010), ao investigar o mesmo perfil em Macapá-AP, encontrou os mesmos resultados apresentados no presente trabalho. Essa característica foi justificada por alguns entrevistados, os quais afirmaram que as mulheres têm mais dificuldade em reconhecer o pescado de melhor qualidade. Isso também foi observado por Rocha Neto (2010). Além do mais, outro fator

marcante é a permanência da mulher em casa cuidando dos trabalhos domésticos, enquanto o homem sai para comprar o alimento.

A respeito da escolaridade, 12% dos entrevistados são analfabetos, 43% possuem o primeiro grau incompleto e 17% completo, 10% possuem o segundo grau incompleto, 11% possuem superior incompleto e apenas 7% completo. Em relação ao percentual de analfabetos, essa observação também foi relatada em Macapá (ROCHA NETO, 2010). Essa cidade, por pertencer à região norte, apresenta basicamente as mesmas características da cidade de Juruá. Silva et al. (2012), relatam que quanto maior o grau de instrução dos consumidores, menor é a procura por alimentos de preparo demorado, como o pescado. Por outro lado, existe uma busca maior por alimentos de rápido preparo.

A renda familiar das pessoas entrevistadas esteve entre 1 a 3 salários mínimos em 100% dos casos. Em Macapá, essa classe correspondeu a 57% dos investigados (ROCHA NETO, 2010). Já em São Luis-MA, esse percentual foi ainda menor (30%). Para Ramos Filho e Schlindwein (2007), a baixa renda per capita reduz o consumo de produtos de maior agregado nutricional, entretanto, essa afirmação não deve ser considerada no presente estudo, visto que, devido o município de Juruá localizar-se distante dos principais centros exportadores de carnes e frangos, o pescado constitui-se a principal fonte de proteína animal para a população (SILVA, 2012).

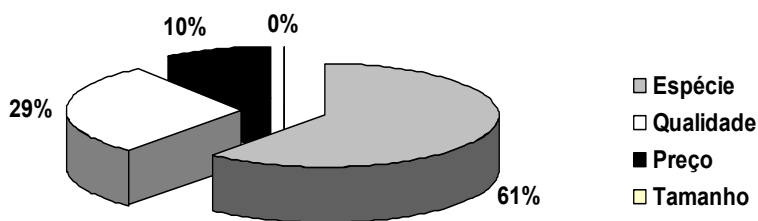


Figura 1. Escolha do pescado para compra na feira de Juruá, Amazonas, entre janeiro e março de 2012.

Em relação ao processo de escolha do peixe para consumo, verificou-se que 61% escolhem pela espécie, sem se importar muito com preço; 29% preferem comprar o peixe de melhor qualidade; e 10% escolhem o pescado que for mais barato (Figura 1). Rocha Neto (2010) não obteve resultados semelhantes ao presente estudo. Nessa investigação, foram verificados que a qualidade (35%) e o preço (35%) são os principais critérios apontados pelos entrevistados na escolha do pescado em Macapá. No presente estudo, nenhum consumidor teve preferência pelo tamanho

do pescado. Segundo os entrevistados, algumas espécies de maior porte disponíveis na feira não tem sabor agradável.

Em relação ao tipo de peixe preferido (com escamas ou sem escamas), foi demonstrado que a maioria (61%) prefere peixes com escamas (Figura 2). Essa mesma observação foi relatada por Rocha Neto (2010), entretanto, em uma proporção bem inferior (46% escamas, 44% lisos e 10% ambas). A literatura demonstra que as comunidades que vivem às margens dos rios tendem a preferir peixes de escamas, enquanto que as comunidades próximas às águas salgadas preferem os classificados como lisos. Pelo fato de a cidade de Juruá se encontrar na Amazônia Ocidental, essa tendência de preferência por peixes de escamas foi confirmada.

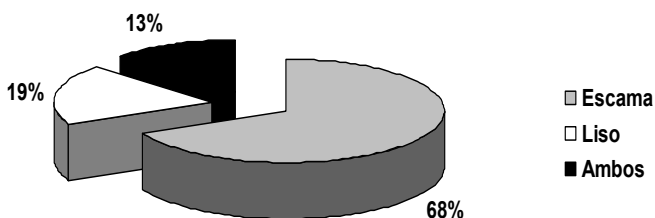


Figura 2: Tipos de peixes preferidos na feira de Juruá - AM, entre janeiro e março de 2012.

Com o intuito de averiguar quais as dificuldades encontradas para a aquisição do pescado na feira de Juruá, foi possível observar que o principal problema é com a qualidade (Figura 3). Essa característica não foi comprovada em mercados de São Luís, cujo principal problema está no preço (85%) (SILVA et al., 2012). Por outro lado, os resultados propostos no presente estudo corroboram para as pesquisas com consumidores de feiras em Macapá (ROCHA NETO, 2010). De acordo com Kubitzka (2002), as dificuldades mais frequentes na hora de decidir pela compra do pescado é a inability em determinar se o pescado é fresco ou não.

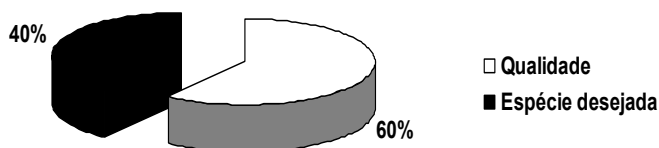


Figura 3: Dificuldades na compra do pescado na feira de Juruá-AM, entre janeiro e março de 2012.

Quanto aos hábitos de consumo, a maioria da população juruaense consome pescado de 5 a 6 vezes por semana (Figura 4), um consumo classificado como

elevado e recomendado pela Food and Agricultural Organization (FAO). Esses resultados estão bem acima dos encontrados pela população de Macapá, a qual consome pescado de duas a três vezes por semana, índice considerado abaixo da média proposta pela FAO (SILVA et al., 2012).

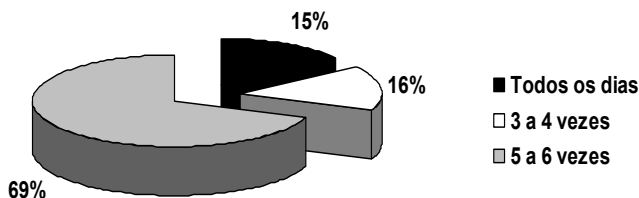


Figura 4: Frequência semanal de consumo de pescado na feira de Juruá, Amazonas, entre janeiro e março de 2012.

A fim de descobrir por que a população juruaense come pescado, descobriu-se que a maioria gosta do sabor da carne (Figura 5). Tal resultado é diferente dos obtidos por Silva et al. (2012), que retratam que em São Luís os entrevistados o consomem principalmente por conta de seu valor nutricional. Por outro lado, tal dado é similar aos descritos por Rocha Neto (2010), em Macapá-AP, e Kubitza (2002), o qual demonstrou que as principais razões para o consumo do pescado é o prazer em comer uma carne gostosa e saudável. Em 100% dos casos, a forma de adquirir o pescado é inteiro. Essa prática é comum no interior do estado, uma vez que o acesso às fábricas de processamento de pescado na forma de filé, que geralmente estão nas grandes cidades, é difícil.

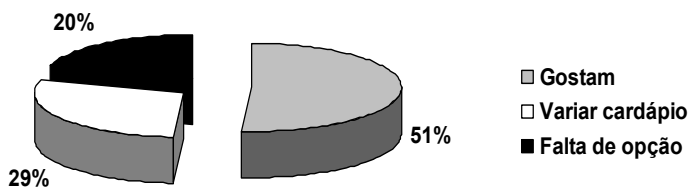


Figura 5. Motivos que levam ao consumo do pescado da feira de Juruá - AM, entre janeiro e março de 2012.

Questionados sobre a qualidade do pescado que consomem, 77% afirmaram ser boa, e 23% regular. Foi observado no presente estudo a falta de conservação adequada com a quantidade do gelo apropriado (proporção de 1:1 gelo e peixe). Essas observações também foram descritas pelos consumidores.

As principais espécies de peixes que não seriam adquiridas pelos entrevistados foram o aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*), por conta da grande quantidade de espinhas e também pelo fato de em determinada época do ano sua carne apresentar um sabor desagradável, e o tambaqui (*Colossoma macropomum*), por ser um peixe que possui preço elevado na cidade. Essas observações também foram relatadas por Rocha Neto (2010) com outras espécies, tais como a traíra (*Hoplias malabaricus*) e a sarda (*Pellona* sp.), por apresentarem muitas espinhas, bem como filhote (*Brachyphathystoma filamentosum*) e dourada (*Brachyplatistoma rousseaux*), por conta do preço elevado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez conhecidos os fatores de decisão de compra, é possível estabelecer estratégias para atender o consumidor juruaense e suas necessidades, bem como fornecer subsídios para a implementação de políticas voltadas à divulgação e comercialização de produtos da pesca, bem como orientar pessoas interessadas e consumidores a reconhecer um pescado de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, V.S.; INHAMUNS, A.J.; FREITAS, C.E.C.; FREIRE-BRASIL, D. 1998. Characterization of the fishery in river communities in the low-Solimões / high-Amazon region. *Fisheries Management and Ecology*, 5: 419 - 435.
- CERDEIRA, R.G.P.; RUFFINO, M.L.; ISAAC, V.J. 1997. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte alegre, PA - Brasil. *Acta Amazonica* 27 (3): 213-228. Manaus-AM.
- CORREIA, M.; RONCADA, M.J. 1997. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, 3 (31): 296-301.
- FABRÉ, N.N. ; ALONSO, J.C. 1998. Recursos Ícticos no Alto Amazonas: Sua Importância para as populações ribeirinhas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, sér. Zool. 14(1): 19-55. Belém-PA.
- JULIANO, R.P. 2007. Qualidade do pescado em feira livre. Curso Latu Sensu, Universidade de Castelo Branco, São Paulo, 43 p.

KUBITZA, F. 2002. Com a palavra os consumidores. Panorama da Aqüicultura, 12 (69): 48-53.

MARIUZZO, D. 2005. Segurança alimentar: certificação EUREPGAP IFA. 13o. Seminário Nacional de Criadores e Pesquisadores – Tecnologias para o Melhoramento Genético. Ribeirão Preto: ANCP.

ROCHA NETO, A.P. 2010. Fatores que influenciam na decisão de compra de pescado nas feiras livres de Macapá – AP. Trabalho de Conclusão de Curso, Engenharia de Pesca, Universidade do Estado do Amapá, 38 p.

RAMOS FILHO, M.M. 2008. Perfil lipídico de quatro espécies de peixes da região pantaneira de Mato Grosso do Sul. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2 (28): 361-365.

SANTOS, A.R. 2005. A feira livre da avenida Saul Elkind em Londrina-PR. Geografia: Revista Brasileira de Geociências, 14 (1): 1-13.

SILVA, M.A. 2012. Preferências e restrições alimentares de pescadores do município de Juruá, Amazonas. Trabalho de Conclusão de Curso, Tecnologia em Produção Pesqueira, Universidade do Estado do Amazonas, 24 p.

SILVA, I.A.; LIMA, M.F.V.; BRANDÃO, V.M.; DIAS, I.C.L.; LACERDA. 2012. Perfil de consumidores do pescado comercializado em mercados do município de São Luís, Maranhão, Brasil. Caderno de Pesquisas, São Luís, 19 (1): 59-63.



# DESCRIÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM DISTINTAS LOCALIDADES DA CIDADE DE MANAUS COM DIFERENTES GEOMETRIZAÇÕES E ESPACIALIDADES URBANAS NOS BAIRROS DO PARQUE DEZ, NOVA CIDADE E BAIRRO CENTRO - MANAUS/AM

**José Carlos Ramos Monteiro<sup>1</sup>, Paulo Henrique Rocha Aride<sup>2</sup>, Adriano Teixeira de Oliveira<sup>3</sup>, Suelen Miranda dos Santos<sup>4</sup>, Jackson Pantoja-Lima<sup>5</sup>, Ligia Fonseca Heyer<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade Metropolitana de Manaus, Manaus, Amazonas  
(urbanistamonteiro@ig.com.br)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Distrito Industrial  
(aride@ifam.edu.br)

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro  
(adriano.oliveira@ifam.edu.br)

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Presidente Figueiredo  
(suelen.santos@ifam.edu.br)

<sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Presidente Figueiredo  
(jackson.lima@ifam.edu.br)

<sup>6</sup>Universidade Nilton Lins, Manaus, Amazonas  
(ligia@uninorte.com.br)

## RESUMO

O presente estudo acompanhou as variações temporais e espaciais de temperatura e umidade relativa do ar entre os Bairros do Parque Dez, área centro sul do município de Manaus, Bairro Nova Cidade na Zona Norte e Bairro Centro localizado na Zona Sul nos meses de setembro/2012, outubro/2012 e março/2013, em diferentes locais, dias e horários, fazendo comparações entre suas características e seus diferentes usos e ocupações do solo. No Bairro Centro, na Interseção da Av. Eduardo Ribeiro e a Av. Sete de Setembro, a média de temperatura chegou a 37,28°C entre às 14hs e 15hs com a menor registrada entre às 21hs e 22hs com 27,02°C, no Parque Urbano Jefferson Péres localizado na Rua Jonathas Pedrosa com 35,73°C entre o horário de 14hs e 15hs e de 27,02°C no período de 8hs e 9h e na Av. Getúlio Vargas, obteve o maior registro com 33,04°C, registrado entre às 14hs e 15hs e o menor registro foi de 26,12°C entre 8hs e 9hs, sendo uma área bastante arborizada com arbóreas de grande porte. A variabilidade microclimática fez com que alterasse os

valores de temperatura e umidade relativa do ar nos três pontos de medição de cada um dos três Bairros estudados, ocasionada pela intensa urbanização, distribuição espacial e temporal, contribuindo assim para a elevação da temperatura, influenciando assim a umidade relativa do ar.

**Palavras-chave:** microclima, conforto térmico, Amazônia, temperatura, umidade.

## ABSTRACT

This study followed the temporal and spatial variations in temperature and relative air humidity between the Neighborhoods of Parque 10, South Central area of the city of Manaus, Nova Cidade neighborhood in the North Zone and Downtown located in the South during the months of September/2012, October/2012 and, March/2013 in different locations, days and time, making comparisons between their characteristics and their different uses and land occupations. In Downtown, in the intersection of Eduardo Ribeiro avenue and the Sete de Setembro avenue, the average temperature reached to 37.28 °C between 2 p.m. and 3 p.m. with the lowest record between 9 p.m. and 10 p.m. with 27.02°C in Jéfferson Peres Urban Park located on Jonathas Pedrosa street with 35.73 °C between 2 p.m. and 3 p.m. and with 27,02°C in the period of 8 am and 9 am and on Getúlio Vargas avenue, they obtained the highest record with 33,04 °C reported between 2 and 3 p.m. and the lowest record was 26,12 °C between 8 am and 9 am, being in a wooded area with large trees. The microclimate variability caused alteration of the values of temperature and relative air humidity in the three measurement points of each of the three neighborhoods studied, caused by intense urbanization, spatial and temporal distribution, contributing, therefore, to the temperature elevation, influencing, this way, the relative air humidity.

**Keywords:** microclimate, thermal comfort, Amazon, temperature, moisture.

## INTRODUÇÃO

Na região Amazônica os padrões de descrições de temperatura e umidade são altos quando comparados a outras regiões brasileiras, sendo de fundamental importância para a existência da maior Biodiversidade do planeta nessa localidade. Diante desse cenário o que vem se observando nos últimos anos é o aumento cada vez maior da temperatura e a redução da umidade do ar, ocasionadas entre outros pela substituição progressiva das áreas verdes por edificações e pavimentação, especialmente nas grandes cidades.

Em estudos relacionados com a ocupação do solo, Mendonça (1994) torna claro que devido às características de ocupação do solo, os componentes do ambiente urbano são modificados. Monteiro (1976), Conti (1982), Romero (2001), Ramos (2002) e Viana e Amorim (2008) defendem que o crescimento da população é um indicador importante para a climatologia urbana e assim de sua temperatura, haja vista a urbanização incidir em aumento do número de edificações e maior impermeabilização do solo, refletância das superfícies e elevação do seu albedo. Destacam ainda, que, a redução de áreas verdes influencia os regimes térmicos e hídricos da cidade, que aliados a esses fatores, surgem outros, decorrentes de ações e atividades antrópicas, que podem alterar o ritmo normal da atmosfera e dos elementos meteorológicos. Manaus tem sofrido com o rápido crescimento da atividade imobiliária sem preocupação com a preservação de grande parte de suas áreas verdes, ocasionando modificações nas variáveis como a temperatura e a umidade relativa do ar.

Em um estudo conduzido por Monteiro et al. (2014) onde acompanhou-se as variações temporais e espaciais de temperatura e umidade relativa do ar e fez comparações entre suas características nos diferentes usos e ocupações do solo do Bairro do Parque Dez, área centro sul do município de Manaus, Amazonas, em diferentes dias e horários, foi observado interações principalmente no horário e mês sobre a temperatura ambiente e umidade relativa do ar, concluindo-se que o efeito da urbanização tornasse mais evidente quando se constata que as tendências positivas estão altamente correlacionadas com a tendência de crescimento da área urbana.

Em Manaus, Amazonas, após a instauração da Zona Franca, houve um êxodo populacional, período de transição no aspecto urbano na cidade e assim um crescimento urbano desordenado, posto como fator de variação da temperatura da cidade (ALCÂNTARA, 2007). Segundo o Governo do Estado do Amazonas (2011), a sua grande expansão urbana da cidade de Manaus vem mudando a paisagem e promovendo um ritmo acelerado de transformação e crescimento urbano, que em virtude disso, surgem os diversos problemas na área social, econômica e ambiental. A cidade foi se modificando, seus imóveis foram mudando suas características, seus materiais e a geometria do urbanismo foram modificados e assim alterando o microclima, especialmente dos bairros que são considerados com alto padrão econômico como o Parque Dez, Bairro Centro e bairros em crescimento, como é o caso do Bairro Nova Cidade. São Bairros que possuem uma completa infraestrutura ao qual tem um grande fluxo de veículos e pessoas, áreas adensadas, em constante expansão e verticalização (Bairro do Parque Dez e Centro) e em começo do processo de

verticalização (Nova Cidade). Porém, todos eles têm extensas áreas pavimentadas artificialmente.

Apesar dessa associação existente entre a urbanização e as relações climáticas e a temperatura urbana, são escassos estudos que registrem a sazonalidade da temperatura e umidade relativa na cidade de Manaus, Amazonas, nesse sentido o objetivo do presente trabalho é descrever a temperatura e umidade relativa do ar em diferentes usos do solo dos bairros Parque Dez, Nova Cidade e Bairro Centro, todos situados na cidade de Manaus. O trabalho foi elaborado com o sentido de inferir sobre aspectos do crescimento do Bairro Parque Dez, do Bairro Nova Cidade e Bairro Centro na cidade de Manaus e suas consequências com a troca de imensas áreas verdes, com solo e vegetação natural por áreas urbanizadas, pavimentadas com concreto e asfalto, áreas com verticalização excessiva e sem verticalização, estando ainda em processo, assim como vias com fluxo de veículos intenso durante todo o dia e suas relações com a temperatura e umidade relativa do ar.

## **MÉTODO OU FORMALISMO**

### **Área de estudo**

Manaus, capital do Estado do Amazonas, está localizada no interior da floresta Amazônica, possui uma área urbana de 11.400 km<sup>2</sup>, mais de 2.020.301 milhões de habitantes (IBGE, 2014), tem como característica o clima Amazônico equatorial, quente e úmido (NIMER, 1989; AGUIAR, 1995), além de ter uma altimetria baixa que não ultrapassa 120 metros em toda a área urbana, segundo Muniz e Vieira (2004), favorecendo um clima desconfortante pela inexpressiva ventilação, ocasionando no aumento da temperatura. Sua área territorial é de 451,7 km<sup>2</sup>, equivalendo a 3,8% da área do estado, limita-se ao Norte com o município de Presidente Figueiredo ao Sul, Careiro da Várzea e Iranduba; a Leste, Rio Preto da Eva e Itacoatiara e a Oeste Manacapuru e Novo Airão.

O presente estudo foi desenvolvido em três bairros do município de Manaus, Amazonas, são eles: Parque Dez, Nova Cidade e Centro. O Bairro do Parque Dez está localizado na Zona Centro Sul de Manaus, foi criado em 1938 e sendo banhado pelas águas do igarapé do Mindu. Em 1977 teve início à construção do Centro Social Urbano (CSU) para entretenimento da população, substituindo as áreas verdes e os igarapés que foram aterrados. O Bairro Nova Cidade, oriundo da divisão do bairro Cidade Nova, localiza-se na Zona Norte da cidade. Surgiu em 1996, por um projeto do governador do Amazonas, para abrigar migrantes vindos do Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil, de acordo com o censo do IBGE (2014) sua população é de 59.576 habitantes. O Bairro Centro fica localizado na Zona Sul, é o vigésimo mais populoso,

entre os 63 bairros oficiais da cidade, com uma população de 33.183 habitantes (IBGE, 2014). O bairro abriga um grande número de prédios históricos, entre outros prédios e residências históricas e não históricas.

## Método de investigação

Para a elaboração do estudo foi realizado um levantamento bibliográfico que serviu de base para a identificação dos sistemas atmosféricos atuantes no município de Manaus, (AM), assim como a caracterização dos ambientes, tanto em relação aos aspectos físicos quanto aspectos econômicos e socioculturais dos bairros. Foram feitas coletas de dados de temperatura e umidade relativa do ar em três pontos do bairro do Parque Dez (Figura 1), três pontos do bairro Nova Cidade (Figura 2) e três pontos do Bairro Centro (Figura 3), todos com características urbanas distintas.



Figura 1: Localização dos pontos de coleta no bairro Parque Dez, Manaus, AM



Figura 2: Localização dos pontos de coleta no bairro Nova Cidade, Manaus, AM



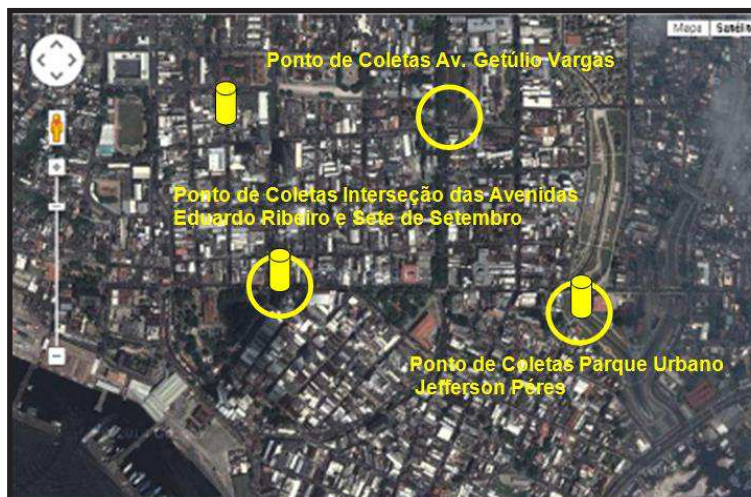


Figura 3: Localização dos pontos de coleta no bairro Centro, Manaus, AM

No Bairro do Parque Dez, o ponto de estudo da Avenida Perimetral 1 está localizado em um passeio público com solo exposto, pavimentado com concreto, próximo a um muro de alvenaria, em uma área de grande concentração de prédios residenciais com mais de quinze pavimentos, apresentando grande concentração de concreto, alvenaria estrutural, vias totalmente pavimentadas e os passeios em concreto; grande fluxo de veículos durante todo o dia. O ponto de coleta está localizado dentro de um raio de 200 metros em uma área residencial, com pouca vegetação e a uma distância de aproximadamente 70 metros dos prédios, o mesmo acontecendo nos pontos semelhantes a este, no caso, o ponto de coletas do Bairro Nova Cidade e o Bairro Centro de Manaus, onde seus passeios públicos são com solo exposto, todos pavimentados com concreto, próximos a um muro de alvenaria, em uma área de grande concentração de edificações residenciais, apresentando grande concentração de concreto, alvenaria estrutural, vias totalmente pavimentadas e os passeios em concreto e grande fluxo de veículos durante todo o dia. Porém, é importante salientar que no ponto de coletas do Nova Cidade, não há verticalização acima de dois pavimentos, porém, há um grande adensamento de residências de 1 e 2 pavimentos.

Outro ponto de estudo está localizado na Rotatória do Mindu em um passeio público de concreto com solo exposto. É uma área de uso misto (residencial e comercial) onde as edificações têm no máximo dois pavimentos, nessa localidade existe um grande fluxo de veículos e pessoas, além de grande concentração de asfalto em sua via e concreto em seus passeios. O fluxo de veículos é constante durante todo o dia, o ponto de coleta está dentro de uma estimativa de raio de 200

metros a partir do ponto descrito. No ponto de coletas do Mindu e nos outros dois pontos com características semelhantes, um no Bairro Nova Cidade e o outro no Bairro Centro, as situações são parecidas, trânsito intenso em várias direções durante todo o dia, tanto de veículos quanto de pessoas.

O terceiro ponto de coleta no Bairro do Parque Dez está localizado no Centro Social Urbano (CSU), em um passeio público de concreto com solo exposto e uma área urbana de lazer com aproximadamente 54.369,95m<sup>2</sup>. Tem uma porcentagem de vegetação rasteira (forração) e arborização com copas pouco densas (palmáceas), porém com grande área pavimentada artificialmente de asfalto e concreto. Como todos os outros pontos de coletas, este ponto também tem suas características semelhantes aos mais dois pontos de coletas de dados de Temperatura e Umidade Relativa do Ar; um no Nova Cidade e o outro no Bairro Centro, não fugindo a regra de semelhança, nem o ponto do Bairro do Nova Cidade, nem o local de coletas do Bairro Centro. Esses dois pontos também têm passeio em concreto com solo exposto se misturando com solo natural (grama) e são áreas urbana de lazer, onde, no caso do Bairro do Nova Cidade é uma Praça e no Bairro Centro é um Parque Urbano, Parque Jefferson Pérez. Todos com estimativa de vegetação rasteira (forração) e arborização com copas pouco densas (palmáceas), pavimentação artificial de asfalto e concreto ou somente concreto ou ainda concreto e pavimentação natural.

As comparações entre as características da temperatura e umidade relativa do ar em áreas urbanas distintas dos Bairros Parque Dez, Nova Cidade e Bairro Centro, foram feitas em horários distintos, pois a intenção foi a de verificar a temperatura ambiente nessas áreas com características semelhantes entre os três Bairros e ao mesmo tempo os pontos com características diferentes que cada Bairro tem, nos três turnos do dia (matutino, vespertino e noturno).

Os registros de temperatura e umidade relativa do ar foram realizados em áreas abertas e ocorreram durante uma semana nos meses de setembro e outubro de 2012, bem como no mês de março de 2013. As coletas foram feitas a cada um minuto durante três horas diárias (uma hora no período matutino, de 08h às 09h, uma hora no período vespertino, de 14h às 15h e uma hora no período noturno, de 21h às 22h) ao mesmo tempo nas nove áreas de estudo e ao final de cada hora eram catalogadas sessenta coletas por ponto e ao final de cada dia, cada ponto de coleta tinham catalogados um total de 180 coletas de dados de temperatura e 180 coletas da umidade relativa do ar.

Os registros da temperatura e umidade relativa do ar foram registrados por aparelhos HOBO - VEC-HE-174 Registrador de Temperatura e Umidade Relativa com

indicação digital. O trabalho foi baseado em cinco metodologias para os estudos de medições de temperatura e umidade relativa do ar nos Bairros Parque Dez, Nova Cidade e Bairro Centro: a) O método de Kruger e Rossi (2002 e 2004), onde se realiza o monitoramento das temperaturas no período de inverno e verão; b) O método *hipotético-dedutivo* de Lakatos e Marconi (2000), onde sita o melhor entendimento das relações entre a forma urbana e as medidas de temperatura, formula hipóteses das características urbanas capazes de influenciar no aumento de temperatura e através do processo de inferência dedutiva, relacionados quantitativos, expressos em medidas de temperatura e características físicas de sistemas construtivos; c) A metodologia proposta por Rossi et al., (2004 e 2009) para avaliar as influências da configuração urbana nas temperaturas externas medidas nas diferentes Unidades de Estruturação Urbana (UES) estudadas na cidade de Manaus, verificando a possível influência deste modelo na temperatura urbana dos locais estudados nos Bairros Parque Dez, Nova Cidade e Bairro Centro; d) O método designado como “Paramétrico”, que propõe o aprofundamento do método proposto por Rossi et al., (2004 e 2009), a partir da inclusão dos parâmetros: albedo (capacidade refletora da superfície terrestre) e número de pavimentos das edificações do entorno, assim como a tipologia dos materiais das edificações existentes no raio de ação pretendido para o estudo, que no estudo em questão foi de 200 metros; e) O método paramétrico, trabalhado por Oke (1981, 1987 e 1988), Voogt e Oke (2003 e 2005), que desde a década de 1980, é classificado como conceitual, porém consistente, neste ocorrem correlações entre a temperatura do ar e as condições de uso e ocupação do solo, observados durante os levantamentos. Assis (2000) também empregou este método em seus estudos relacionados ao meio urbano.

As análises paramétricas caracterizam-se pela distribuição do clima intra-urbano em função de parâmetros de uso e ocupação do solo. Os modelos conceituais empregados podem ser qualitativos, quantitativos ou ainda quali-quantitativo (FARIA e MENDES, 2004). Com relação aos estudos da influência da vegetação, foi adotada a metodologia proposta por Shashua-Bar e Hoffman (2000), haja visto seis dos pontos de coletas de dados serem próximos à áreas arborizadas. Os aparelhos utilizados para as medições estiveram expostos à radiação solar. A distância entre os pontos de coletas de temperatura e umidade relativa do ar próximos a áreas arborizadas, foram de aproximadamente 50 metros.

## Análise estatística

Foi aplicado o teste de normalidade e em seguida o teste paramétrico multivariado de Análise de Variância (ANOVA) de três fatores para averiguação das interações existentes entre os fatores de localidade, horário e mês. Os testes aplicados



foram considerados significativos quando atingiram 95% de confiabilidade, os resultados dessas variáveis foram apresentados sob a forma de média e desvio padrão após o uso do programa estatístico Systat 10.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A região onde se insere a cidade de Manaus apresenta apenas duas estações, ao longo do ano: Chuvosa (Inverno), entre os meses de novembro e junho, período em que a temperatura é mais amena; Seca (Verão), de julho a outubro, e temperaturas elevadas, onde o mês de setembro, geralmente é o mais quente do ano (SILVA, 2009). Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no mês de setembro/2012 a temperatura média foi de 28°C com variações entre 23°C e 37°C., em outubro/2012 a média foi de 27°C com variações entre 22°C e 37°C, e em março/2013 a média foi de 24°C com variação de 22°C a 35°C, esses resultados são similares aos resultados obtidos por Costa et al., (2013) quando analisaram a temperatura na cidade de Belém do Pará. No presente estudo foram observadas similaridades nos valores de temperatura entre as nove localidades investigadas, sendo que o horário de maior temperatura correspondeu ao período de 14h-15h (Tabela 1), a exemplo do que acontece em Belém (COSTA, 2013).

Amorim (2005) e Lima et al. (2010), observou também durante estudos sobre temperatura urbana, que em cidades de Petrolina/PE e Juazeiro/BA, no período noturno, houve pico positivo de temperatura na área mais densamente construída da cidade, resultado semelhante ao encontrado em nosso estudo na cidade de Manaus. Tendência essa corroborada por Bezerra (2009), que também detectou o aumento da temperatura urbana, provavelmente geradas pela ocorrência de ilhas de calor urbana em Petrolina/PE e Juazeiro/BA durante o período noturno.

Na rotatória do Parque do Mindu a média de temperatura chegou a 37,08°C, entre às 14hs e 15hs e a menor registrada foi de 26,50°C, entre o horário de 8hs e 9hs (Tabela 1). No mês de outubro de 2012 a temperatura na Av. Perimetral I entre 14h e 15h apresentou valores de 31,96°C e a menor média registrada aconteceram entre 21h e 22h, registrando 29,3°C. No CSU a maior média da temperatura foi observado no mês setembro, onde os valores chegaram a atingir 37,42°C.

Na Rotatória do Bairro Nova Cidade a média de temperatura chegou a 36,71°C entre às 14hs e 15hs e a menor registrada foi de 26,55°C, entre o horário de 21hs e 22hs (Tabela 1). No ponto de coletas da Alameda Rio Branco, do mesmo Bairro, entre 14h e 15h apresentou valores de 36,19°C e a menor média registrada aconteceram entre 8hs e 9hs, registrando 26,13°C. Na Praça do Bairro Nova Cida-

de, a maior média da temperatura foi observado no mês setembro, onde os valores chegaram a atingir 35,14°C e a menor média aconteceu entre 8hs e 9hs com 26,38°C no mês de março/2013.

No Bairro Centro, as coletas também variaram, como por exemplo: no ponto de coletas que fica interseção da Av. Eduardo Ribeiro com a Av. Sete de Setembro a média de temperatura chegou a 37,28°C no mês de setembro/2012 entre às 14hs e 15hs e a menor registrou 27,02°C entre o horário de 21h e 22h no mês de março/2013 (Tabela 1). No ponto de coletas do Parque Jefferson Péres, no mês de setembro/2012 foi coletado a maior média daquele local com 35,73°C e a menor de 27,02°C no mês de março/2013. Na Av. Getúlio Vargas, a maior média de temperatura também se deu no mês de setembro/2012, marcando 33,04°C entre 14hs e 15hs e a menor média no mês de março/2013 com 26,12°C.

De fato, a cidade de Manaus bem como as regiões adjacentes tem clima caracterizado pelo desconforto natural, do tipo Equatorial quente e úmido, tendo como origem dois fatores principais: a localização geográfica e a topografia (SILVA, 2012), nesse sentido o efeito da pluviosidade sobre a temperatura é notadamente confortável e estreitamente entrelaçado a umidade relativa do ar (JUNIOR et al., 2012).

A importância da umidade do ar deve-se principalmente ao fato de estar relacionada pela influência na demanda evaporativa da atmosfera e assim pode-se dizer que quando muito baixa ou muito elevada torna-se prejudicial para a maioria das plantas. Umidade relativa abaixo de 60% pode ser prejudicial por aumentar a taxa de transpiração e acima de 90% reduz a absorção de nutrientes, devido à redução da transpiração, além de favorecer a propagação de doenças.

Tabela 1- Valores da temperatura do ambiente em três localidades do Bairro Parque dez em Manaus, AM

Horários	Localidades	Setembro/12	Outubro/12	Março/13
8h-9h	Av. Perimetral I	33,26 ± 1,18	29,92 ± 1,42	26,66 ± 2,49
	CSU	34,04 ± 2,03	30,20 ± 0,54	30,20 ± 0,54
	Mindu	32,68 ± 1,63	29,96 ± 1,10	26,50 ± 0,72
14h-15h	Av. Perimetral I	38,20 ± 0,75	31,96 ± 3,29	29,08 ± 3,49
	CSU	37,42 ± 0,46	32,20 ± 3,50	32,22 ± 2,76
	Mindu	37,08 ± 1,07	31,70 ± 3,77	31,14 ± 1,74
21h-22h	Av. Perimetral I	32,00 ± 0,44	29,30 ± 1,21	27,02 ± 1,97
	CSU	31,18 ± 1,19	28,14 ± 1,76	28,14 ± 1,76
	Mindu	31,02 ± 0,50	28,88 ± 0,95	28,48 ± 2,20

Tabela 2 - Valores da temperatura do ambiente em três localidades do bairro Nova Cidade em Manaus, AM.

Horários	Localidades	Setembro/12	Outubro/12	Março/13
8h-9h	Alameda Rio Branco	31,21 ± 1,18	29,09 ± 1,42	26,13 ± 2,49
	Praça	33,14 ± 1,63	28,44 ± 1,10	26,38 ± 0,72
	Rotatória do N. Cidade	34,04 ± 2,03	31,17 ± 0,54	27,32 ± 0,54
14h-15h	Alameda Rio Branco	36,19 ± 0,75	30,04 ± 3,29	29,01 ± 3,49
	Praça	35,14 ± 1,07	29,83 ± 3,77	30,08 ± 2,76
	Rotatória do N. Cidade	36,71 ± 0,46	31,64 ± 3,50	30,69 ± 1,74
21h-22h	Alameda Rio Branco	30,26 ± 1,19	29,45 ± 1,21	27,66 ± 1,97
	Praça	29,04 ± 0,44	28,87 ± 0,95	28,03 ± 1,76
	Rotatória do N. Cidade	31,19 ± 0,50	30,26 ± 1,19	26,55 ± 2,20

Tabela 3 - Valores da temperatura do ambiente em três localidades do Bairro Centro em Manaus, AM.

Horários	Localidades	Setembro/12	Outubro/12	Março/13
8h-9h	Av. Ed. Rib. / Av. Set. Set.	32,94 ± 1,18	30,07 ± 1,42	27,33 ± 2,49
	Av. Get. Vargas	31,00 ± 2,03	29,03 ± 0,54	26,12 ± 0,54
	Parque. J.Péres	32,81 ± 1,63	29,39 ± 1,10	27,02 ± 0,72
14h-15h	Av. Ed. Rib. / Av. Set. Set.	37,28 ± 0,75	31,56 ± 3,29	31,08 ± 3,49
	Av. Get. Vargas	33,04 ± 0,46	30,02 ± 3,50	30,02 ± 2,76
	Parque. J.Péres	35,73 ± 1,07	31,07 ± 3,77	31,18 ± 1,74
21h-22h	Av. Ed. Rib. / Av. Set. Set.	31,01 ± 0,44	29,13 ± 1,21	27,02 ± 1,97
	Av. Get. Vargas	29,08 ± 1,19	27,02 ± 1,76	26,17 ± 1,76
	Parque. J.Péres	30,16 ± 0,50	27,98 ± 0,95	27,66 ± 2,20

Quanto à umidade relativa do ar no Bairro do Parque Dez, em setembro/2012, no CSU, foi observada a menor média, a qual foi registrada com 32,84%, registrada em às 14hs e 15hs, enquanto que a maior neste local foi registrada em março/2013 com 76,34%, entre às 21 e 22hs no mesmo local. Outras médias foram registradas neste mesmo período. No Mindu, a menor média foi de 33,46% também no mês de setembro/2012 e a maior foi de 79,28% em março/2013 entre 21hs e 22hs. Na Av. Perimetral I, a menor foi de 35,64% e a maior foi de 84,84%, menor no mês de setembro/2012 e a maior em março/2013 entre 21hs e 22hs.

No Bairro do Nova Cidade, em setembro/2012, na Alameda Rio Branco a menor média registrada foi de 31,82% no horário de 14 às 15hs e a maior foi de 81,84% no mês de março/2013 entre 21hs e 22hs. Já no ponto da Praça, a maior foi de 79,54% no horário de 21 às 22hs e a menor foi de 38,28% no horário de 14 às 15hs. Na Rotatória do Nova Cidade, no mês de março/2013, a maior foi registrada com 63,20% entre 21hs e 22hs e a menor de 46,56% no mês de setembro/2012

entre 14hs e 15hs.

No Bairro Centro, no ponto de coletas da interseção da Av. Eduardo Ribeiro com a Av. Sete de Setembro, em setembro/2012 a menor média foi de 38,75%, no horário de 14hs às 15hs no mês de setembro/2012 e a maior foi de 80,44% no mês de março/2013 entre 21hs e 22hs. Em outro ponto, o ponto de coletas do Parque Urbano Jefferson Péres, a maior foi de 85,55% no horário de 21 às 22hs no mês de março/2013 e a menor foi de 35,76% no horário de 14 às 15hs no mês de setembro/2012. E entre as coletas de dados de Umidade Relativa do Ar da Av. Getúlio Vargas, a menor foi de 49,25% entre às 14hs e 15hs no mês de setembro/2012 e a maior aconteceu no mês de março/2013 entre 21hs e 22hs registrando 88,06%, a maior umidade registrada dentre as áreas de estudo em todos os horários.

As médias de umidade relativa do ar no período de outubro/ 2012 tiveram as mesmas variações, onde, entre os locais de coletas do Bairro Parque Dez, o CSU obteve tanto a maior quanto a menor média de umidade relativa do ar registrada naquele Bairro, com 57,84% no horário entre 14 e 15hs e 76,34% no horário das 21 às 22hs. No Bairro Nova Cidade neste mesmo período, a menor foi registrada entre o horário de 14 e 15hs, marcando 40,00%, registrada na Alameda Rio Branco, enquanto que a maior média foi de 81,84% também na Alameda Rio Branco 21hs e 22hs. O ponto de coletas do Bairro Centro, localizado na Av. Getúlio Vargas, obteve a menor média daquele local neste mesmo período, onde se registrou 58,18% entre às 14 e 15hs e a maior média teve o registro também na Av. Getulio Vargas com 81,47%, no horário de 21às 22hs.

Já no período do mês de março/2013, as médias de umidade relativa do ar foram mais elevadas, marcando uma média no Bairro do Parque Dez, no ponto de coletas do CSU 60,04% como a menor média, no horário entre às 14 e 15hs e com a maior registrando 82,84% na Av. Perimetral I, entre às 21 e 22hs. Também neste período, no Bairro Nova Cidade, a menor média foi registrada entre o horário de 14 às 15hs, no ponto de coletas da Rotatória do Nova Cidade, registrando 63,20% e a maior no ponto de coletas da Alameda Rio Branco onde foi registrado 81,84%. Também no Bairro Centro, houve registros de umidade relativa do ar neste mesmo período, onde a Av. Getúlio Vargas foi contemplada tanto com a menor média quanto a maior, registrando 71,74% entre às 8 e 9hs e 88,06%, está sendo a maior média, registrada entre o horário das 21 às 22hs.

Essas características, segundo observações propostas por Junior et al., (2012) são similares as suas observações, quando investigou a mesma variável em Belém. Portanto, de acordo com o INMET os maiores registros de temperatura foram re-

tratados na estação de seca (meses de setembro e outubro), em compensação o período de maior umidade foi retratado na estação chuvosa (mês de março). Nos três bairros estudados (Parque Dez, Nova Cidade e Centro) os menores valores de umidade foram retratados em setembro de 2012 e as maiores umidades em março de 2013. Essa característica é ocasionada pelas estações do ano na região Amazônica que é dividido em duas fases: inverno (chuvoso) e verão (quente) (JUNIOR et al., 2012; SILVA, 2012; COSTA et al., 2013), além do mais o horário também foi um fator determinante de diferenciação o qual esteve mais elevado entre 14h 15h e este está associado diretamente com o balanço de energia do ambiente urbano (COSTA et al., 2013) o que aumenta as chamadas ilhas de calor (JUNIOR et al., 2012) e provocam o desconforto térmico. Esse processo é auxiliado também pelo fato de durante o dia, um solo com baixa umidade absorve rapidamente o calor, liberando-o à noite, o que determina uma alta amplitude térmica. Dependendo do material de revestimento do solo e do seu poder de absorção e refletividade, diferentes microclimas podem ser formados (TUBELIS; NASCIMENTO, 1992; VAREJÃO-SILVA, 2001; AYOADE, 2006).

Em localidades onde existe grande contribuição da vegetação nos processos de evapotranspiração e sombreamento as temperaturas tendem a diminuir tornando o ambiente mais ameno nas áreas urbanas (COSTA et al., 2013), embora não tenha se observado alterações estatísticas significativas apenas nas localidades investigadas, foi retratado variações significativas na interação entre a localidade-mês ocasionado principalmente pela influência do mês. A vegetação representa um elemento chave para um desenho adequado às exigências de conforto, pois possui uma importante função na melhoria e estabilidade microclimática devido à redução das amplitudes térmicas, redução da insolação direta, ampliação das taxas de evapotranspiração e redução da velocidade dos ventos (MACEDO; MESQUITA, 1989).

Tabela 4 - Valores da umidade relativa do ar em três localidades do Bairro Parque dez em Manaus, AM.

Horários	Localidades	Setembro/12	Outubro/12	Março/13
8h-9h	Av. Perimetral I	50,18 ± 5,25	64,82 ± 8,35	76,66 ± 10,76
	CSU	46,56 ± 7,16	63,74 ± 1,03	63,74 ± 1,03
	Mindu	47,68 ± 5,21	61,96 ± 6,11	78,80 ± 2,22
14h-15h	Av. Perimetral I	35,64 ± 2,89	57,90 ± 13,63	71,34 ± 12,08
	CSU	32,84 ± 4,10	57,84 ± 5,78	60,04 ± 6,04
	Mindu	33,46 ± 2,47	61,04 ± 11,55	68,72 ± 4,32
21h-22h	Av. Perimetral I	58,58 ± 1,12	68,80 ± 4,87	82,84 ± 4,64
	CSU	61,32 ± 4,35	76,34 ± 8,76	76,34 ± 8,76
	Mindu	57,28 ± 2,26	66,82 ± 3,70	79,28 ± 5,28

Tabela 5 - Valores da umidade relativa do ar em três localidades do Bairro Nova Cidade em Manaus, AM.

Horários	Localidades	Setembro/12	Outubro/12	Março/13
8h-9h	Alameda Rio Branco	52,11 ± 5,25	68,73 ± 8,35	75,36 ± 10,76
	Praça	46,56 ± 7,16	59,45 ± 1,03	67,22 ± 1,03
	Rotatória do N. Cidade	49,55 ± 5,21	68,44 ± 6,11	77,63 ± 2,22
14h-15h	Alameda Rio Branco	31,82 ± 2,89	40,00 ± 13,63	79,28 ± 12,08
	Praça	46,56 ± 7,16	58,95 ± 5,78	63,20 ± 6,04
	Rotatória do N. Cidade	38,28 ± 2,47	66,12 ± 11,55	67,70 ± 4,32
21h-22h	Alameda Rio Branco	55,41 ± 1,12	71,78 ± 4,87	81,84 ± 4,64
	Praça	64,50 ± 4,35	74,24 ± 8,76	79,54 ± 8,76
	Rotatória do N. Cidade	56,66 ± 2,26	65,99 ± 3,70	74,79 ± 5,28

Tabela 6 - Valores da umidade relativa do ar em três localidades do Bairro Centro em Manaus, AM.

Horários	Localidades	Setembro/12	Outubro/12	Março/13
8h-9h	Av. Ed. Rib./Av. Set. Set.	50,07 ± 5,25	63,76 ± 8,35	78,33 ± 10,76
	Av. Get. Vargas	54,72 ± 7,16	67,94 ± 1,03	71,74 ± 1,03
	Parque. J.Péres	50,98 ± 5,21	65,96 ± 6,11	83,86 ± 2,22
14h-15h	Av. Ed. Rib./Av. Set.	38,75 ± 2,89	58,39 ± 13,63	77,15 ± 12,08
	Av. Get. Vargas	49,25 ± 4,10	58,18 ± 5,78	73,88 ± 6,04
	Parque. J.Péres	35,76 ± 2,47	61,32 ± 11,55	73,14 ± 4,32
21h-22h	Av. Ed. Rib./Av. Set.	53,15 ± 1,12	66,41 ± 4,87	80,44 ± 4,64
	Av. Get. Vargas	65,30 ± 4,35	81,47 ± 8,76	88,06 ± 8,76
	Parque. J.Péres	56,03 ± 2,26	66,59 ± 3,70	85,55 ± 5,28

No Bairro do Parque Dez o ponto de coletas da Avenida Perimetral, onde foi registrada a temperatura mais elevada entre os nove pontos de coletas de dados dos três Bairros estudados. É uma área totalmente pavimentada com concreto e asfalto, com solo totalmente exposto ao sol durante todo o dia. É uma área com alta verticalização, grande concentração de prédios, muros em alvenaria e uma via com grande fluxo de veículos e com pouquíssima vegetação urbana.

No mês de setembro, onde as temperaturas foram mais elevadas que as dos meses de outubro/2012 e março/2013, é possível que as temperaturas encontradas na Av. Perimetral I do Bairro Parque Dez, no período da tarde, tenham sido em virtude da incidência solar direta no local da coleta de dados e da reflexão do calor através dos materiais de revestimento dos prédios como cimento, concreto, vidro, alvenaria, concreto dos passeios, do asfalto e da influencia do trânsito naquela área com o grande fluxo de veículos no local, onde também houve possivelmente a in-



fluência da temperatura expelida pelos motores dos veículos e de seus escapamentos, enquanto que no local de coletas do Bairro Nova Cidade, na Alameda Rio Branco, considerado semelhante ao ponto da Av. Perimetral do Parque Dez, não existe verticalização acima de dois pavimentos e apesar da movimentação de veículos também ser intensa, não há reflexão dos raios solares de prédios, pois há existência de residências térreas (casas) e não de prédios, como é o caso da Av. Perimetral I do Parque Dez, com prédios altos e bastante materiais de revestimento reflexíveis, porém, sua pavimentação também é totalmente artificial em concreto e asfalto. No ponto de coletas do Bairro Centro, na interseção entre a Av. Eduardo Ribeiro e a Av. Sete de Setembro, que tem características semelhantes aos outros dois pontos de coletas (Bairro do Parque Dez e Bairro do Nova Cidade), mas com edificações mais altas que o local do ponto do Nova Cidade, teve temperatura mais elevada que a do ponto localizado neste Bairro (Bairro Nova Cidade). No ponto do Bairro Centro, tem um grande adensamento de prédios, só que mais baixos que os da Av. Perimetral I do Bairro do Parque Dez, porém, tem também um grande fluxo de veículos durante todo dia, tendo este ponto de coletas, uma média de temperatura um pouco mais elevada que a média de temperatura encontrada no local de coletas do ponto semelhante no Bairro Nova Cidade, mas ficando abaixo da média de temperatura encontrada no ponto da Av. Perimetral I do Bairro Parque Dez.

No ponto de coletas do CSU, Bairro Parque Dez, obteve a segunda maior média semanal de temperatura dentre os locais semelhantes dos outros dois Bairros (Nova Cidade e Bairro Centro). É uma área com pavimentação de asfalto e de concreto, também exposta ao sol durante todo o dia. A área está localizada em um nível topográfico abaixo dos outros dois locais de coletas. Este ponto está a aproximadamente 50 metros de uma área arborizada, porém pouco densas e não tem fluxo intenso de veículos. Mesmo assim, a temperatura registrada foi acima da média encontrada no ponto da interseção entre a Av. Eduardo Ribeiro e a Av. Sete de Setembro, que obteve a terceira maior média de temperatura, mas é um lugar mais aberto e arejado que mesmo com a presença de vegetação nas proximidades, talvez não tenha interferido pela distância entre o ponto de coletas e a área de vegetação. Neste ponto de coletas tem ainda a presença de um semáforo no local, que faz intensificar ainda mais o acúmulo de calor gerado pelos motores dos veículos parados no semáforo, e assim, a geração de um aumento de calor acumulado por eles, ao mesmo tempo, podendo ter influenciando na elevação da temperatura naquele local.

O CSU do Bairro do Parque Dez, segunda maior média de dados de temperatura, possui uma vegetação significativa e fluxo veicular baixo, apesar dessas características a temperatura não diminui na localidade, essa observação pode ser

reflexo das características topográficas que dificulta a ventilação. Além do mais, o CSU recebe incidência solar durante todo dia e existe nas proximidades revestimentos de passeio e via veicular o que proporciona mais absorção de energia solar contribuindo para o aumento da temperatura, que foi também maior que o Ponto da Rotatória do Mindu, também no Bairro do Parque Dez e do Parque Urbano Jefferson Péres, local semelhante ao CSU.

No ponto de coletas da Rotatória do Mindu, no Bairro do Parque Dez, onde foi registrada a quarta maior média de temperatura, possivelmente os materiais de revestimento do piso dos passeios e da via, influenciaram na temperatura do local, assim como a temperatura da água do chafariz, aquecida durante através da incidência solar, pois, esses agem como múltiplos refletores, absorvendo, emitindo e reemitindo radiação e calor em todas as direções gerando um grande armazenamento de calor (PIVA et al., 2008). O trânsito de veículos possivelmente pôde influenciar também na temperatura, já que o fluxo naquele local é intenso e constante durante todo o dia, acarretando engarrafamentos e tornando o ambiente também influenciado pelas altas temperaturas dos motores dos veículos, mas mesmo assim, não foi suficiente para ultrapassar a média de temperatura mais alta, encontrada na Rua Perimetral I no mesmo Bairro.

O ponto de coletas da Rotatória do Bairro Nova Cidade, localizada na Av. Margarita obteve a quinta maior média de temperatura. É uma área pouco sem arborização, com pavimentação artificialmente em toda sua extensão, não tem em seu entorno verticalização, tem uma densa área de casas e um grande fluxo de veículos e pessoas, porém, o ponto de coletas está localizado próximo a via. Talvez o fator influenciador tenha sido a não verticalização da área e por ser uma área aberta, não houve reflexo dos materiais de revestimentos das edificações, assim tendo uma média menor de temperatura em relação aos outros quatro pontos anteriores, mesmo assim, ficou próximo a média coletada na Rotatória do Parque do Mindu, uma área parecida, mas que obteve outras influências para o resultado de sua média de Temperatura Urbana.

A sexta maior média de temperatura encontrada foi na Alameda Rio Branco, também no Bairro Nova Cidade. É um local de grande fluxo de veículos durante todo o dia, mas sem engarrafamentos, tem uma pavimentação mista entre concreto, asfalto e terreno natural toda à área circundante, porém, também sem área verticalizada, tem arborização em suas proximidades com uma incidência solar direta durante todo o dia, mas neste caso pode ter sofrido a influência solo natural para uma baixa temperatura em relação as anteriores. No mesmo Bairro, no ponto de coletas de uma Praça localizada na Av. Curaçao, teve o oitavo maior resultado de



temperatura coletada. É uma área também com solo artificial e natural, com pouca arborização e próximo a uma via com pouco fluxo de veículos e tem em suas proximidades áreas verdes e sem verticalização no seu entorno, o que também pode ter influência da sua baixa temperatura local. Quanto ao Bairro Centro, o ponto de coletas do Parque Jefferson Péres, localizado na Rua Jonathas Pedrosa, obteve a sétima maior média de temperatura entre os nove pontos coletados. É um Parque Urbano com áreas de vegetação pouco densas e pavimentação artificial dividindo espaço com o solo natural de vegetação rasteira. Está inserido no Parque, um braço de igarapé que faz parte do Rio Negro. Este não deve ter influenciado na temperatura local com reflexões de calor por estar um pouco abaixo do nível do Parque e o ponto de coletas estar distante do mesmo. O resultado foi uma das mais amenas temperaturas, provavelmente tenha sofrido a influência também dessa vegetação rasteira, não tendo reflexão dos raios solares. A ausência de edificações próximas ao ponto de coletas, também tenha sido um fator significativo para essa “baixa” temperatura encontrada neste local. É uma área totalmente aberta e o ponto de coletas está longe da influencia dos veículos. O ponto onde foi feita a coleta mais baixa de temperatura aconteceu no Bairro Centro, na Av. Getulio Vargas. É uma área com grande fluxo de veículos durante todo o dia, área de coletas totalmente pavimentada artificialmente com asfalto e concreto nas calçadas, inclusive no ponto de coletas, circundado por prédios variando entre três 3 e 8 pavimentos. Porém, esta área é toda arborizada com copas densas o que faz bastante sombreamento. Este fator, talvez tenha influenciado na temperatura ambiente, já que este sombreamento evitou que os raios solares fossem absorvidos pelo asfalto e pela calçada próximos ao local das coletas de dados de temperatura, mesmo o local de coletas estando exposto, sem sombreamento.

Os resultados das maiores médias de umidade relativa do ar foram registrados no período da noite, com o maior registro no ponto da Av. Getúlio Vargas, onde possivelmente, tenha sido por causa de precipitações (COSTA et al., 2013; JUNIOR et al., 2012). Também tivemos resultados significativos na A. Perimetral I no Bairro Parque Dez, também no período da noite, no Parque Jeffersom Péres no Bairro Centro pelo período da noite, na Interseção das Avenidas Eduardo Ribeiro e Sete de Setembro, também no período noturno e no Bairro Nova Cidade na Alameda Rio Branco. Observamos que todas essas coletas foram na faixa acima de 80%, no mês de março/2013 onde algumas podem ter sido influenciadas pela vegetação e por precipitações, causando microclimas diferenciados entre os pontos, mesmo sendo no mesmo horário de coletas, pois alguns pontos, como é o caso do CSU do Parque Dez, em relação a outras áreas, parecia que iria ter um resultado mais significativo, acima de outros locais de coletas, ou talvez tenham sofrido com a influência de uma maior área pavimentada artificialmente juntamente com os revestimentos das

edificações, onde no período da noite pode ter acontecido uma Inércia Térmica, e ainda, como é o caso da Rotatória do Mindu, uma permanência da temperatura da água de seu chafariz ainda em fase de resfriamento durante os horários de coleta da noite, tendo ainda, a temperatura da água, ainda elevada.

Estudos como os de Alves e Biudes (2012) encontraram variação espaço-temporal de temperatura e umidade relativa do ar no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) em Cuiabá. Alves e Specian (2009) encontraram em quatro pontos da área urbana de Iporá-GO temperaturas mais elevadas. Pode-se afirmar que os resultados do trabalho de Oliveira et al. (2009) corroboraram com os resultados encontrados neste trabalho, pois mostraram que a temperatura e umidade relativa do ar tiveram valores superiores na região central (mais construção, menos vegetação) em Cuiabá. Amorim (2005) realizou estudo temperatura e umidade relativa do ar em Presidente Prudente-SP no período de inverno de julho de 2002 entre 20h e 20h45. Os resultados possibilitaram identificar ilhas de calor de alta magnitude. As variações espaciais ocorreram de acordo com os tipos de ocupação do solo e características de relevo. Estudo de Montavez et al. (2000) em Granada, na Espanha, também mostrou temperaturas mais elevadas em terrenos densamente construído. Alves e Specian (2009) analisaram a variação espaço-temporal da temperatura do ar e da umidade relativa em pontos da área urbana de Iporá-GO, em dois períodos (abril e maio) e observaram a presença de ilhas de calor nos dois períodos de coleta, nos locais mais urbanizados.

Estudos sobre cidades, dentro de suas particularidades, mostram sobre o aumento de temperatura, que, durante o período noturno, a temperatura do ar é maior em áreas densamente construídas e com pouca vegetação (CARVALHO, 2001; STREILING; MATZARAKIS, 2003; BARBOSA, 2005; JESUS; BRAGA, 2005; SANTOS et al., 2005; SHASHUA-BAR et al., 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As temperaturas dos diversos locais no meio urbano da cidade de Manaus, são afetadas por mudanças microclimáticas urbanas de locais como o Bairro do Parque Dez, com uma intensa urbanização, causando um aumento da temperatura do ar na superfície, o Bairro Nova Cidade, ainda em crescimento, com uma urbanização que já começou errada, onde não houve preocupação com sua geografia e sua flora e o Bairro Centro, com uma intensa vida, onde acontece uma grande movimentação de veículos como também desordem urbana, no que diz respeito ao seu espaço. A variabilidade microclimática fez com que alterasse os valores de temperatura e umidade relativa do ar nos três pontos de medição de cada um dos três Bairros

estudados, ocasionada pela intensa urbanização, distribuição espacial e temporal, contribuindo assim para a elevação da temperatura, influenciando assim a umidade relativa do ar. Nos pontos de medição, próximos à áreas arborizadas, também se observou a influência da urbanização, onde, a vegetação não pôde influenciar tanto na temperatura e umidade relativa do ar em detrimento das áreas urbanizadas serem proporcionalmente maiores e sofrerem bastante influência dos materiais de revestimentos das edificações da pavimentação do asfalto e do trânsito de veículos, ou ainda, em alguns locais, tendo áreas verdes com arbóreas pouco densas, não proporcionando sombreamento, sendo áreas totalmente expostas e no caso do ponto de coletas da Rotatória do Mindu, ainda sofrer influência da temperatura gerada pelo aquecimento da água do chafariz existente naquele local. O efeito da urbanização tornasse mais evidente quando se constata que as tendências positivas estão altamente correlacionadas com a tendência de crescimento da área urbana.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, F.E.O. 1995. **As alterações climáticas em Manaus no século XX. Dissertação (Mestrado) Ciências.** Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro.

ALCÂNTARA, J.M. 2007. **Clima e expansão urbana da cidade de Manaus.** Monografia em Geografia da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 62 p.

ASSIS, E.S. 2000. **Impactos da forma urbana na mudança climática: método para a previsão do comportamento térmico e melhoria de desempenho do ambiente urbano.** Tese (Doutorado) Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo.

BEZERRA, P.T.C. 2009. **A influência da urbanização no clima das cidades de Petrolina/PE e Juazeiro/BA.** Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 106 p.

CONTI, J.B. 1982. **Crescimento urbano e mudanças climáticas.** Interfaces, São José do Rio Preto, v. 77, p. 1-17.

FARIA, J.R.G.; MENDES, J.T.G. 2004. **Sobre o uso e ocupação do solo urbano e a temperatura do ar.** Porto Alegre: Ambiente Construído, v. 4, n. 3, p. 7-17, julho/set.

Governo do Estado do Amazonas. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento econômico. (2011). Departamento de Estudos, Pesquisas e Informações

– DEPI. Gerência de Estudos e Pesquisas. **Perfil da região metropolitana de Manaus**. 98p. Disponível em: <[www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/perfil\\_da\\_rmm\\_2011.pdf](http://www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/perfil_da_rmm_2011.pdf)>.

IBGE. **Estimativa Populacional 2014/01**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/2014.pdf>>. Acesso em: 04 março 2015.

KRÜGER, E.L.; ROSSI, F.A. 2002. Distribuição de temperaturas externas em localidades da Região Metropolitana de Curitiba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA. Curitiba. **Anais**. 5. Curitiba: UFPR, 354-363.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. 2000. **Metodologia Científica**. 3 ed., São Paulo: Atlas.

MENDONÇA, F.A. 1994. **O Clima e o Planejamento Urbano das Cidades de Porte Médio e Pequeno: Proposições Metodológicas para Estudo e sua Aplicação à Cidade de Londrina/PR**. Tese (Doutorado em Geografia Física), Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MONTEIRO, C.A.F. 1976. **Teoria e Clima Urbano**. Tese de Livre Docência em Geografia da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

MONTEIRO, J.C.R.; ROCHA, P.H.A.; OLIVEIRA, A.T.; SANTOS, S.M.; PANTOJA-LIMA, J.; HEYER, L.F. 2014. **Descrição da temperatura e umidade relativa do ar em diferentes localidades no bairro do Parque Dez - Manaus/Am**. Biota Amazônia, v. 4, p. 20-27.

MACEDO, S.S.; MESQUITA, P.R. 1989. **Ética e Estética o Destino do Litoral**. Paisagem e Ambiente - Ensaios, FAUUSP, São Paulo.

MUNIZ, L.S.; VIEIRA, A.F.G. 2004. Análise preliminar da erodibilidade dos solos da Bacia do Igarapé do Mindu: Curso superior-Manaus, AM. In: **Boletim Amazonense de Geografia**. Nº 4 – Manaus: Associação dos Geógrafos Brasileiros.

NIMER, E. 1989. Climatologia da Região Sul. *Climatologia do Brasil*, 2 ed., p.217-263.

OKE, T.R. 1981. **Canyon Geometry and the Nocturnal Urban Heat Island: comparison of scale model and field observations**. Journal of Climatology, v. 1, n. 1/4, p. 237-254.

OKE, T.R. 1987. *Boundary layer climates*. Londres: Routledge.

OKE, T.R. 1988. Street design and urban canopy layer climate. In: **Energy and Buildings**. New York: Elsevier, n. 11, p. 103-113.

RAMOS, M.M.Q. 2002. **Expansão urbana e alterações dos elementos climáticos em Campina Grande - PB**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). PRODEMA. Campina Grande, 103 p.

ROMERO, M.A.B. 2001. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. UNB. Coleção Arquitetura e Urbanismo. Brasília, 2001.

ROSSI, F.; DUMKE, E.; KRÜGER, E. 2009. Atualização do ano climático de referência para Curitiba. In: X Encontro Nacional de Conforto do Ambiente Construído (EN-CAC), Natal RN. **Anais do X ENCAC**. Porto Alegre RS: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC), v. 1. p. 1-10.

ROSSI, L.A.; CARDOSO, P.E.R.; BERALDO, A.L. 2004. **Avaliação térmica de placas de argamassa de cimento e casca de arroz aquecidas por resistência elétrica**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.1, p.37-45.

SHASHUA-BAR, M.E.; HOFFMAN, L. 2000. **Vegetation as a climatic component in the design of na urban street**. An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. Energy and Buildings, n. 31, 221-235.

SILVA, D.A. 2009. **A influência das áreas verdes no clima da cidade de Manaus**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Amazonas (UFAM), 2009.

VIANA, S.S.M.; AMORIM, M.C.C.T. 2008. **Caracterização do clima urbano em Teodoro Sampaio - SP: uma introdução**. Sociedade e Natureza. Uberlândia, v.20, n.2, p.19-42.

VOOGT, J.A.; OKE, T.R. 2003. **Thermal remote sensing of urban climates**. Remote Sensing of Environment, v. 86, p. 370-384.

## AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE METABÓLITOS FECALIS DE TESTOSTERONA E ESTRADIOL EM SUÍNOS

**Rodrigo de Souza Amaral<sup>1</sup>, Bárbara Luiza Migueis Nunes<sup>2</sup>, Mayara Fonseca Ferreira<sup>3</sup>, Jonas Maciel Claudio<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – *Campus* Manaus Zona Leste

(rodrigo.amaral@ifam.edu.br)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – *Campus* Manaus Zona Leste

(barbara@desperta.org.br)

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – *Campus* Manaus Zona Leste

(mayarafonseca@gmail.com)

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – *Campus* Manaus Zona Leste

(jclaudioviet-ifam@outlook.com)

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os níveis de metabólitos fecais de testosterona (MFT) e 17 $\beta$ -estradiol (MFE) em suínos adultos. Amostras de fezes de quatro fêmeas foram coletadas 1-2X/semana durante sete semanas, e de quatro machos diariamente durante seis dias consecutivos. As amostras fecais foram analisadas para testosterona e 17 $\beta$ -estradiol por enzima-imunoensaio. Os machos apresentaram níveis estatisticamente maiores que as fêmeas tanto para MFT quanto MFE. Esses resultados corroboraram com a fisiologia da espécie, uma vez que os altos níveis de estrógenos nos varrões são importantes para a atuação das glândulas sexuais acessórias e para o comportamento sexual. E constatado a viabilidade do uso de amostras fecais no monitoramento da testosterona e estradiol em suínos, possibilitando seu uso como ferramenta para o manejo reprodutivo desta espécie.

<sup>1</sup> Doutor em Reprodução Animal. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Zona Leste

<sup>2</sup> Discente do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Zona Leste

<sup>3</sup> Discente do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Zona Leste

<sup>4</sup> Discente do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Zona Leste

**Palavras-chave:** Esteroides fecais, suínos, reprodução.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the testosterone (TFM) and estradiol-17 $\beta$  (EFM) fecal metabolites in adult swine. Fecal samples from four females were collected 1-2x/week during seven weeks, and from four males daily during six consecutive days. All samples were assayed for testosterone and estradiol-17 $\beta$  by enzyme immunoassay. Males showed statistically higher levels of TFM and EFM than females. Those results corroborate with the swine physiology, because high estrogens levels in boars are important to the activity of accessory sex glands and sexual behavior. It is demonstrated the viability of testosterone and estradiol monitoring by fecal samples, enabling its use as a tool for the reproductive management of that species.

**Keywords:** Fecal steroids, swine, reproduction.

## INTRODUÇÃO

O manejo reprodutivo é um dos fatores determinantes da produção suinícola, assim como em outras criações animais, em que a sua correta execução propicia um aproveitamento maior das matrizes, uma maior taxa de nascimentos e maior taxa de sobrevivência dos leitões (CORTEZ; TONIOLLI, 2012; BORTOLOZO et al., 2015).

Uma das ferramentas para o manejo reprodutivo de animais de produção é o monitoramento hormonal do rebanho, o qual pode auxiliar na determinação de maturidade sexual, na identificação de maneira mais precisa do estro, no monitoramento da gestação e no assessoramento para a aplicação de biotecnologias da reprodução (HENRICKS et al., 1972; SANDERS et al., 1994; SNOJ et al., 1998; GERES et al., 2000).

Para o monitoramento endócrino-reprodutivo, as dosagens hormonais são normalmente realizadas em amostras de soro ou plasma sanguíneo. Porém, a obtenção da amostra sanguínea é um procedimento invasivo e altamente estressante para o animal. Em suínos, as coletas sanguíneas são realizadas por venopunção das veias craniais ou auricular caudal com a contenção do animal utilizando o estrangulamento do focinho. Este procedimento apresenta um grau elevado de risco de acidentes e exige um grande esforço do manipulador, além de ser muito estressante para o animal (MORIYOSHI et al., 1997). Desta forma, a utilização de metodologias alternativas são de suma importância, levando em consideração a preocupação



com o bem-estar dos animais.

Após sintetizados, os hormônios esteroides (como a testosterona, progesterona e o estradiol) são liberados na corrente sanguínea para atingirem as células alvo. Após a sua atuação no organismo, estes hormônios são metabolizados principalmente no fígado e excretado nas fezes e/ou na urina (PALME et al., 1996; NORRIS, 1997; GRAHAM, 2004). A principal via de excreção, fezes ou urina, pode variar de espécie para espécie, bem como entre os hormônios esteroides em uma mesma espécie (PALME et al., 1996; SCHWARZENBERGER, et al., 1996).

Com base nos mecanismos de metabolismo e excreção dos hormônios, diversos trabalhos têm demonstrado a aplicabilidade de matrizes alternativas, tais como: fezes, na dosagem hormonal, como alternativa à atualização de amostra sanguíneas no monitoramento endócrino. Esta metodologia possui duas grandes vantagens, sendo uma a coleta mais fácil que a venopunção, e a outra em que o animal não é submetido ao estresse, possibilitando o acompanhamento fisiológico longitudinal do animal. O uso de fezes para dosagem hormonal é muito aplicado no monitoramento endócrino de animais selvagens (SCHWARZENBERGER et al., 1996; GRAHAM, 2004). Seu uso também já foi aplicado em diversas espécies de animais domésticos com interesse zootécnico, como bovinos, ovinos, caprinos, equinos e suínos (SCHWARZENBERGER et al., 1996).

A principal via de excreção dos metabólitos de esteroides em suínos é pela urina, entretanto, alguns pesquisadores já utilizaram a dosagem de metabólitos fecais de progesterona e estrona em algumas fases do ciclo reprodutivo de fêmeas suínas, principalmente durante a gestação (SANDERS et al., 1994; MORIYOSHI et al., 1997; SNOJ et al., 1998; OHTAKI et al., 1999). Por outro lado, relatos utilizando a avaliação dos metabólitos fecais de estradiol e testosterona são escassos (SNOJ e CESTNIK, 1994; VOS, 1996; CESTNIK e SNOJ, 2001). Adicionalmente, estudos comparando os níveis destes esteroides entre os sexos em suínos são desconhecidos.

Considerando as observações, objetiva neste estudo avaliar os níveis de metabólitos fecais de testosterona (MFT) e 17 $\beta$ -estradiol (MFE) presentes em suínos adultos machos e fêmeas, bem como comparar os níveis destes metabólitos entre os dois sexos.

## MÉTODO OU FORMALISMO

Com o intuito de atingir o objetivo proposto neste estudo, foram utilizados quatro suínos machos adultos não-castrados (varrões) e quatro suínas fêmeas adul-



tas vazias e cíclicas, todos alojados no Setor de Suinocultura do Campus Manaus Zona Leste do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM. Todos os animais foram mantidos em baias individuais, com fornecimento diário de ração e água *ad libitum*.

As amostras de fezes de cada macho foram coletadas diariamente logo após a defecação durante seis dias consecutivos. Das fêmeas, as amostras de fezes foram coletadas uma a duas vezes por semana durante sete semanas logo após a defecação, no intuito de amostrar momentos diferentes do ciclo estral. Todas as amostras foram armazenadas em sacos plásticos identificados e mantidas congeladas a -20oC até a análise.

As amostras fecais foram liofilizadas e posteriormente submetidas ao processo de extração hormonal seguindo o protocolo descrito por Palme (2005). A quantidade de aproximadamente 0,5g de fezes secas foi pesada e transferida para um tubo de vidro contendo 5ml de metanol a 80%. O tubo foi agitado durante 16h e posteriormente centrifugado, sendo o sobrenadante (extrato fecal) transferido para um tubo plástico e mantido a -20oC.

O extrato fecal foi analisado por enzimaímunoensaio utilizando um protocolo descrito para várias outras espécies (MUNRO et al., 1991; GRAHAM et al., 2001). Foram utilizados anticorpos R156-7 para testosterona e R0008 para 17 $\beta$ -estradiol, todos fornecidos pela Universidade da Califórnia, Davis - UC Davis, nos Estados Unidos, para a determinação dos níveis de MFT e MFE de cada amostra. O anticorpo para testosterona apresenta as seguintes reações cruzadas: testosterona, 100%; 5 $\alpha$ -dihidrotestosterona; androstenediona, 0,27%; e < 0,10% com outros esteroides. Já o anticorpo para 17 $\beta$ -estradiol apresenta as seguintes reações cruzadas: 17 $\beta$ -estradiol, 100%; estrona, 0,73%; sulfato de estrona, progesterona, testosterona, cortisol, corticosterona, androstenediona, < 0,01% (UC, Davis).

Microplacas de poliestireno de 96 poços de alta adsorção (MaxiSorp, Nunc, Rochester, NY, EUA) foram marcadas (50 $\mu$ l/poço) com o anticorpo diluído em solução de marcação (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>: 1,59 g/L; NaHCO<sub>3</sub>: 2,93 g/L; pH 9,6), seladas com adesivo de acetato e incubadas a 4oC por 16 hs. Após a incubação, as microplacas foram submetidas a um ciclo de três lavagens com solução de lavagem (NaCl: 87,66 g/L; Tween-20: 0,5%).

Foi adicionado 25  $\mu$ L de solução tampão (NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O: 5,421 g/L; Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>: 8,662 g/L; NaCl: 8,7 g/L; BSA: 1,0 g/L; pH 7,0) em cada poço e, posteriormente, 50 $\mu$ L de cada amostra (diluída em solução tampão), padrão da curva, ou controle. Ime-

diatamente após, foi adicionado 50 µL de solução de hormônio conjugado com enzima (HRP: horseradishperoxidase; C. Munro, UC Davis, CA, EUA) diluída em solução tampão. As microplacas foram seladas e incubadas por 2 hs em temperatura ambiente.

Após a incubação, as microplacas foram lavadas sendo posteriormente adicionado 100 µL/poço de solução de substrato (250 µL de TMB: 0,016 mol/L em DMSO; 50 µL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: 0,6%; 11 mL de tampão substrato (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>Na: 1,36 g/L; pH 5.0)). A reação cromógena foi interrompida com 50 µL de solução ácida (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: 10%). A densidade óptica de cada poço foi medida em uma leitora de microplacas utilizando um filtro de 450 nm.

Todas as amostras, controles e padrões foram analisados em duplicata. Os coeficientes de variação intra e interensaio foram < 10,94% para todos os hormônios. A sensibilidade dos ensaios foi de 0,08 ng/mL para testosterona e 0,17 ng/mL para estradiol. Diluições seriadas dos extratos fecais apresentaram curvas de padrão similar à curva padrão de cada ensaio hormonal.

Os dados hormonais obtidos foram corrigidos de acordo com o protocolo de extração e a quantidade de amostra de fezes utilizada, e apresentados em ng/g de fezes secas. A média e o desvio padrão, bem como a amplitude, de cada hormônio analisado para cada sexo foram determinados. Os níveis hormonais entre os sexos foram comparados pelo teste Mann-Whitney, utilizando o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os níveis de MFT e MFE em machos e fêmeas estão expressos na Tabela 1 e nas Figuras 1 e 2.

Tabela 1 – níveis de médios  $\pm$  desvio padrão de metabólitos fecais de testosterona (MFT) e estradiol (MFE) em suínos machos e fêmeas. Letras maiúsculas diferentes - diferença significativa dentro de cada coluna ( $P < 0,0001$ ; Teste Mann-Whitney).

	MFT ng/g de fezes secas	MFE ng/g de fezes secas
Machos	374,2 $\pm$ 160,3 <sup>A</sup> (147,1 – 626,7)	349,3 $\pm$ 150,1 <sup>A</sup> (160,9 – 647,3)
Fêmeas	171,6 $\pm$ 97,2 <sup>B</sup> (87,5 – 447,1)	161,8 $\pm$ 112,6 <sup>B</sup> (35,9 – 697,3)

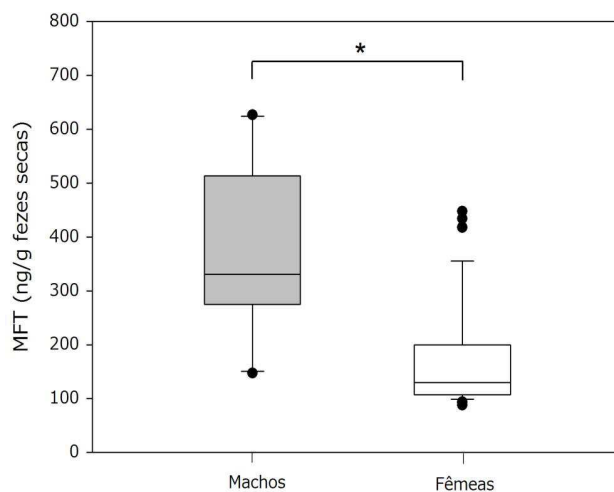


Figura 1 – Níveis de metabólitos fecais de testosterona (MFT) em suínos machos e fêmeas. Boxplot representando mediana, 10%, 25%, 75% e 90% percentis dos dados. \* - Diferença significativa entre os grupos ( $P < 0,0001$ , teste Mann-Whitney)

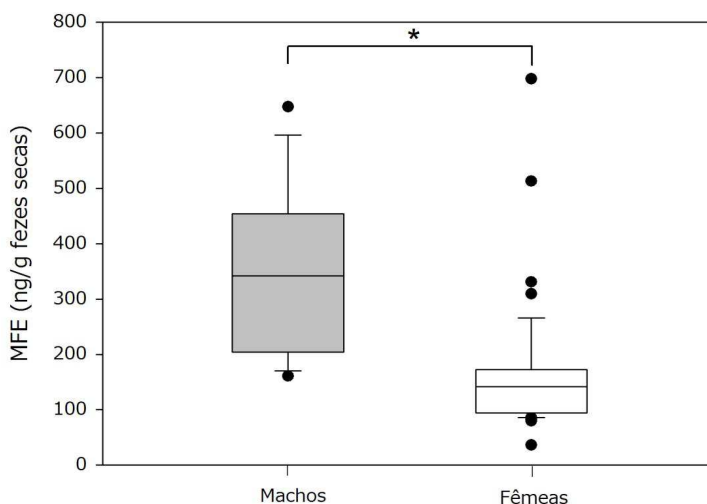


Figura 2 – Níveis de metabólitos fecais de  $17\beta$ -estradiol (MFE) em suínos machos e fêmeas. Boxplot representando mediana, 10%, 25%, 75% e 90% percentis dos dados. \* - Diferença significativa entre os grupos ( $P < 0,0001$ , teste Mann-Whitney)

SNOJ e CESTNIK (1994) observaram níveis médios de MFT entre 80 e 1.600 ng/g de fezes secas (0,28 e 5,56 nmol/g de fezes secas) em suínos machos adultos,

com uma média geral de 600 ng/g de fezes secas, sendo valores próximos ao observado neste estudo. Por outro lado, os níveis de MFT observados no presente estudo foram consideravelmente superiores aos relatados para javalis (*Sus scrofa*) (média  $49.5 \pm 42.2$  ng/g de fezes; MACCHI et al., 2010). A rota de excreção dos esteroides pode variar consideravelmente entre as espécies (PALME et al., 1996; SCHWARZENBERGER, 1996), desta forma, é possível que essa diferença possa ser uma variação espécie-específica. Entretanto, diferenças metodológicas no processo de extração, também, podem ter influenciado nas diferenças observadas.

Como esperado, os machos apresentaram níveis de MFT significativamente maiores que as fêmeas ( $P < 0,0001$ ) (Tabela 1 e Figura 1). Os níveis significativamente baixos de MFT em fêmeas corroboram com o esperado, de acordo com a fisiologia da espécie. Nas fêmeas, a testosterona é sintetizada nas células da teca interna, e grande parte se difunde para as células da granulosa onde é convertida a estradiol, sendo essa importante no processo de foliculogênese e da libido na fêmea (SENGER, 2005).

Considerando que o ciclo estral em suínos dura em média 21 dias (ANDERSON, 2000), a frequência adotada de coletas das amostras fecais das fêmeas proporcionou a amostragem de diferentes pontos de dois ciclos consecutivos de cada animal. Sabe-se que o estradiol apresenta níveis séricos crescentes durante o desenvolvimento folicular, com seu pico relacionado com o aparecimento dos sinais de estro, sendo que após a ovulação, os níveis de estradiol se reduzem a valores basais até o início do próximo ciclo (ANDERSON, 2000; SENGHER, 2005). Fato este, que justifica a grande amplitude observada neste estudo para os MFE nas fêmeas.

Os valores de MFE nas fêmeas obtidos neste estudo foram expressivamente maiores que os relatados por Vos (1996) (valores médios de 0,00 a 1,57 ng/g de fezes). No trabalho de Vos (1996), foram utilizadas amostras fecais coletadas durante um ciclo estral de quatro fêmeas, porém, a extração hormonal foi realizada com fezes úmidas e em duas etapas (com solução salina e posteriormente com éter dietílico). De acordo com Palme (2005), a liofilização das amostras fecais antes do processo de extração hormonal possibilita a remoção de materiais não digeridos e de água da amostra, concentrando os hormônios e reduzindo as variáveis entre amostras. Do mesmo modo, Palme (2005) relata que a utilização de metanol a 80% em um protocolo de extração com etapa única, como adotado no presente estudo, possibilita as maiores taxas de recuperação hormonal. Desta forma, as diferenças observadas entre o presente estudo e os resultados obtidos por Vos (1996) possivelmente estão relacionadas a fatores metodológicos.

Como observado para MFT nos machos, os níveis de MFE nas fêmeas foram superiores aos relatados para javalis (média  $212.6 \pm 216.2$  pg/g de fezes; MACCHI et al., 2010). Como sugerido para MFT, variações espécie específicas e/ou metodológicas podem ser a causa dessas diferenças.

Os níveis de MFE dos machos também foram estatisticamente superiores aos das fêmeas ( $P < 0,0001$ ) (Tabela 1 e Figura 2). Os varrões apresentam altos níveis de estrógenos séricos, sendo esses valores superiores aos das fêmeas cíclicas (HENRICKS et al., 1972; CLAUS e HOFFMANN, 1980). Do mesmo modo, altos valores de metabólitos urinários de estrógenos também foram identificados na urina de varrões (VELLE, 1966). Assim, a diferença de MFE encontrada neste estudo corrobora com as diferenças hormonais existente entre suínos machos e fêmeas.

Os estrógenos nos varrões são principalmente sintetizados pelos testículos (VELLE, 1966; RAESIDE e RENAUD, 1983). Em varrões, os altos níveis de estrógenos são importantes para a atividade das glândulas sexuais acessórias e para o comportamento sexual. Joshi e Raeside (1973) observaram a influência dos estrógenos juntamente com a testosterona na atividade das glândulas acessórias, para a produção do plasma seminal, e na libido.

O método para verificar as rotas de excreção dos metabólitos de esteroides é a realização de aplicação de hormônio radiomarcado, possibilitando monitoramento da porcentagem de excreção pela urina e pelas fezes. Deste modo, Palme et al. (1996) observou que a principal via de excreção dos esteroides em suínos é pela urina, onde somente 14% dos metabólitos de testosterona e 4% dos metabólitos de estrona são excretados pelas fezes. Brown et al. (1970) verificou que 89% dos metabólitos de estradiol são excretados pela urina, desta forma, observa-se que as fezes, também, não são a principal via de excreção deste esteroide.

Entretanto, apesar da baixa excreção dos esteroides pelas fezes em suínos, os resultados deste estudo demonstram a viabilidade do uso desta matriz no monitoramento destes esteroides reprodutivos em suínos. Palme et al. (1996) relata a existência de variações entre o tempo de metabolização dos esteroides reprodutivos presentes na corrente sanguínea e posterior excreção nas fezes em suínos. A testosterona apresenta um intervalo de 1 a 2 dias para ser metabolizada e excretada nas fezes, enquanto a estrona apresenta um intervalo de 2 a 3 dias. Desta forma, dependendo dos objetivos do estudo, esse fator deve ser considerado ao avaliar os resultados hormonais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou a viabilidade do uso de amostras fecais no monitoramento da testosterona e estradiol em suínos, possibilitando seu uso como ferramenta para o manejo reprodutivo dessa espécie. Entretanto, a diferença no tempo de excreção destes hormônios deve ser levada em consideração ao se utilizar esta ferramenta.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio dos funcionários do Setor de Suinocultura do IFAM/CMZL e a Coordenação Geral de Produção – CGP/IFAM-CMZL pela ajuda no manejo dos animais. Os autores também agradecem a PR-PPGI/IFAM e a FAPEAM pelas bolsas concedidas (RSA: Produtividade/IFAM; BLMN e MFF: PIBIC-IFAM; JMC: PAIC/FAPEAM). Este projeto foi financiado com recursos do edital Nº 008/2014 PAD-CIT/PR-PPGI/IFAM.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, L.L. Pigs. In: HAFEZ, B.; HAFEZ E.S.E. (Eds). **Reproduction in farm animals**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p.182-191.

BORTOLOZZO, F.P et al. Desafios e potencialidades para o manejo reprodutivo da fêmea suína. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 39, n. 1, p. 97-103, 2015.

BROWN, B.I. et al. Excretion of <sup>14</sup>C in urine of the domestic sow after injection of radioactive estradiol-17beta, esterone, corticosterone and cortisol. **Journal of Animal Science**, v. 31, n. 6, p. 1186-1190, 1970.

CESTNIK, V.; CEBULJ-KADUNC, N.; SNOJ, T. Faecal testosterone metabolites in males of domestic animals. **Veterinarske Novice (Slovenia)**, v. 27, n. 11, p. 441-443, 2001.

CLAUS, R.; HOFFMANN, B. Oestrogens, compared to other steroids of testicular origin, in blood plasma of boars. **Acta Endocrinologica**, v. 94, n. 3, p. 404-11, 1980.

CORTEZ, A.A.; TONIOLLI, R. Aspectos fisiológicos e hormonais da foliculogênese e ovulação em suínos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 36, n. 3, p. 163-173, 2012.

GERES, D. et al. Changes of progesterone concentrations in blood plasma of sows during periparturient period. **Veterinarski Arhiv**, v. 70, n. 1, p. 47-57, 2000.

GRAHAM, L.H. Non-invasive monitoring of reproduction in zoo and wildlife species. **Annual Review of Biomedical Sciences**, v. 6, n. 1, p. 91-98, 2004.

GRAHAM, L.H. et al. A versatile enzyme immunoassay for the determination of progesterones in feces and serum. **Zoo Biology**, v. 20, n. 3, p. 227-236, 2001.

HENRICKS, D.M.; GUTHRIE, H.D.; HANDLIN, D.L. Plasma estrogen, progesterone and luteinizing hormone levels during the estrous cycle in pigs. **Biology of Reproduction**, v. 6, n. 2, p. 210-218, 1972.

JOSHI, H.; RAESIDE, J. Synergistic effects of testosterone and oestrogens on accessory sex glands and sexual behaviour of the boar. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 33, n. 3, p. 411-423, 1973.

MACCHI, E. et al. Seasonality of reproduction in wild boar (*Sus scrofa*) assessed by fecal and plasmatic steroids. **Theriogenology**, v. 73, n. 9, p. 1230-1237, 2010.

MORIYOSHI, M. et al. Early pregnancy diagnosis in the sow by fecal gestagen measurement using a bovine milk progesterone qualitative test EIA kit. **Journal of Reproduction and Development**, v. 43, n. 4, p. 345-350, 1997.

MUNRO, C.J. et al. Relationship of serum estradiol and progesterone concentrations to the excretion profiles of their major urinary metabolites as measured by enzyme immunoassay and radioimmunoassay. **Clinical Chemistry**, v. 37, n. 6, p. 838-844, 1991.

NORRIS, D.O. **Vertebrate endocrinology**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 1997.

OHTAKI, T. et al. Fecal estrone sulfate profile in sows during gestation. **Journal of Veterinary Medicine Science**, v. 61, n. 6, p. 661-665, 1999.

PALME, R. Measuring fecal steroids: guidelines for practical application. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1046, n. 1, p. 75-80, 2005.

PALME, R. et al. Excretion of infused <sup>14</sup>C-steroid hormones via faeces and urine in domestic livestock. **Animal Reproduction Science**, v. 43, n. 1, p. 43-63, 1996.

RAESIDE, J.; RENAUD, R. Estrogen and androgen production by purified Leydig cells of mature boars. **Biology of Reproduction**, v. 28, n. 3, p. 727-733, 1983.

SANDERS, H.; RAJAMAHENDRAN, R.; BURTON, B. The development of a simple fecal immunoreactive progestin assay to monitor reproductive function in swine. **Canadian Veterinary Journal**, v. 35, n. 6, p. 355-358, 1994.

SCHWARZENBERGER, F. et al. Faecal steroid analysis for non-invasive monitoring of reproductive status in farm, wild and zoo animals. **Animal Reproduction Science**, v. 42, n. 1-4, p. 515-526, 1996.

SENGER, P.L. **Pathways to pregnancy and parturition**. 2. ed. Pullman: Current Conceptions, 2005.

SNOJ, T. et al. Determination of fecal gestagens in sows by commercial progesterone kit. **Acta Veterinaria Brno**, v. 67, n. 1, p. 21-25, 1998.

SNOJ, T.; CESTNIK, V. Testosterone concentration in boars feces. **Veterinarske Novice (Slovenia)**, v. 20, n. 11, p. 333-336, 1994.

VELLE, W. Urinary oestrogens in the male. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 12, n. 1, p. 65-73, 1966.

VOS, E.A. Direct ELISA for estrone measurement in the feces of sows: prospects for rapid, sow-side pregnancy diagnosis. **Theriogenology**, v. 46, n. 2, p. 211-231, 1996.



## EDUCAÇÃO DO CAMPO E AGROECOLOGIA: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E FORMAÇÃO CIDADÃ

**Suellen Albuquerque de Melo<sup>1</sup>, Augusto Cruz de Meirelles<sup>2</sup> e Joyce Lara Araújo da Fonseca Garcez<sup>3</sup>**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

<sup>1</sup>(suellensss3@gmail.com)

<sup>2</sup>(gugaadams@gmail.com)

<sup>3</sup>(joycelaraafgarcez@gmail.com)

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo integrar os princípios da agroecologia à educação do campo para a promoção de práticas pedagógicas voltadas para as escolas do campo no Estado do Amazonas. A pesquisa foi realizada por meio de uma investigação bibliográfica resultante de uma análise, que considerou a perspectiva cruzada de dois eixos – Educação do Campo e Agroecologia– cuja característica marcante é a abordagem multidisciplinar e interdisciplinar desta problemática. Pode-se considerar que as ações interdisciplinares da Agroecologia se inserem no quadro de uma renovação na educação básica de ensino. Levando-se em consideração as peculiaridades da região, tais ações pedagógicas podem se tornar uma ferramenta efetiva para a transformação social em escolas do campo no Amazonas.

**Palavras-Chave:** Princípios agroecológicos, Educação rural, Interdisciplinaridade, Amazonas.

### ABSTRACT

This study aimed to integrate the principles of agro ecology to the field of education for the promotion of educational practices at rural schools in the state of Amazonas. The survey was conducted through a literature search resulting from an analysis that considered the cross perspective of two axes - rural education and agro ecology - whose outstanding feature is the multidisciplinary and interdisci-

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, mestrado em Agricultura no Tópico Úmido, aluna de pós-graduação do curso de Educação do Campo, Instituto Federal do Amazonas, IFAM – *Campus* Manaus – Zona Leste.

<sup>2</sup> Tecnólogo em Agroecologia, doutorando em Ciências de Florestas Tropicais (INPA), professor-orientador do curso de Educação do Campo, Instituto Federal do Amazonas, IFAM – *Campus* Manaus – Zona Leste.

<sup>3</sup> Professora Efetiva EBT IFAM- *Campus* Presidente Figueiredo, Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (UFAM), professora - coorientadora do curso de Educação do Campo, Instituto Federal do Amazonas, IFAM – *Campus* Manaus – Zona Leste.

plinary approach to the problem. We considered that the interdisciplinary actions of Agro ecology fall within the framework of a renewal in basic education schools. Taking into account the peculiarities of the region, such pedagogical actions can become an effective tool for social transformation in rural schools in the Amazon.

**Keywords:** agro ecological principles, rural education, interdisciplinary, Amazonas.

## INTRODUÇÃO

Inicialmente buscou-se destacar o papel pedagógico das práticas agroecológicas no ensino básico, já que modelos unilaterais e fragmentados podem ser superados. A partir de tal análise, estabelecemos um diálogo entre Agroecologia e Educação do Campo, ambas, como prática pedagógica e social nas escolas.

O contexto educacional rural do Brasil vem sendo transformado por meio das reivindicações dos movimentos sociais e dos atores do campo. Por quase um século, a educação rural não propôs políticas reais, não promoveu o desenvolvimento educacional dos povos do campo, mas foi espaço de domínio político dos ruralistas. Há um movimento mobilizador que vem despertando a atenção de vários setores da sociedade, esse movimento se chama Educação do Campo (ARROYO, 2004; CAMPOS, 2014; ROSSI, 2015).

Atualmente, a Educação do Campo, que é tanto almejada pelos movimentos sociais do campo (MSC) e por organizações não governamentais, trata de uma educação dos e não para os sujeitos do campo. Isto é, essa educação opõe-se ao problemático modelo de “educação rural” que imperou historicamente no Brasil (MELO e CARDOSO, 2011). Por outro lado, a Educação do Campo que se almeja é a implementada através de políticas públicas, construídas pelos próprios sujeitos. É uma educação que tem a perspectiva de educar esses sujeitos para que assim eles possam se articular, se organizar, garantir a sobrevivência de seus trabalhos e assumir a direção de seus destinos (CALDART, 2002).

A Agroecologia é bastante debatida em diversos segmentos e conceituada a partir de diferentes olhares. Seu campo de atuação vem atuando dentro e fora da academia e se desenvolve numa concepção que ultrapassa uma atividade agrária com medidas ecologicamente equilibradas. Diversos autores, tais como Melo e Cardoso (2011) e Rossi (2015) pontuam princípios através da Agroecologia que resgatem: saberes, conhecimento e experiências dos seus sujeitos. Por meio dessa abordagem, entende-se que a Agroecologia perpassa os objetivos meramente físicos, produção de alimentos e preservação dos agroecossistemas, mas fortalece e

alimenta um novo paradigma de desenvolvimento econômico, social e ambiental (THEODORO et al., 2009; CAMPOS, 2014).

Diante a integração disciplinar, chama atenção a proposta de uma educação diretamente ligada ao desafio de elaborar mudanças que venham contribuir na conservação e recuperação dos ecossistemas, mas, sobretudo refletir qual o papel que as práticas pedagógicas possuem na transformação do atual modelo do campo. Campos (2014) menciona que a presença da Agroecologia nos espaços escolares representa uma ação pedagógica e uma reorientação curricular capaz de enriquecer e de fortalecer a busca pelo conhecimento crítico e transformador no campo. Por isso é imprescindível e urgente desenvolver uma perspectiva revolucionária na análise da mediação entre Educação do Campo e Agroecologia, pois, são dimensões práticas e teóricas indispensáveis à transformação societária da ordem vigente no meio rural (ROSSI, 2015).

De todo modo, sabemos que o trabalho coletivo ainda se distancia da escola. Portanto é necessário transformar aulas mais elucidativas, com proposta em princípios agroecológicos, que atendam as reais necessidades dos sujeitos do campo. Realizar atividades pedagógicas tendo como tema mediador a Agroecologia possibilita transformações ecológicas e sociais, já que a escola é o principal núcleo de difusão do conhecimento. Neste sentido, tornam-se necessárias literaturas sobre a Educação do Campo que estejam voltadas para as escolas do campo no Amazonas com aplicabilidade e conhecimentos pedagógicos que se integrem às necessidades da sociedade campestre. Dessa forma temos a questão norteadora baseada em como a Agroecologia pode contribuir para a Educação do Campo no Amazonas. O objetivo deste trabalho foi integrar os princípios da agroecologia à educação do campo para a promoção de prática pedagógica voltada para as escolas do campo.

## MÉTODO OU FORMALISMO

Este trabalho resultou de uma análise realizada tendo em conta a perspectiva cruzada de dois eixos – Educação do Campo e Agroecologia – cuja característica marcante é a abordagem multidisciplinar e interdisciplinar desta problemática.

A pesquisa teve caráter bibliográfico e de cunho explicativo, conforme descreve Gil (2008), onde foram utilizadas literaturas já publicadas pertinentes ao assunto. Essa modalidade de pesquisa é desenvolvida a partir das chamadas fontes bibliográficas, que são considerados dados secundários e que compreendem uma diversidade de materiais que em sua elaboração já receberam tratamento analítico, como livros, teses, dissertações, artigos, entre outros.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica consiste na possibilidade de elaboração de um estado da arte do tema estudado, favorecendo a sua apreciação a partir de pontos de vista inovadores e a formulação de conclusões originais (GIL, 2008). O arcabouço bibliográfico utilizado para trabalhar a temática da agroecologia e educação do campo está descrito abaixo:

### **1ª Etapa – Fontes**

- a) Foram utilizados 12 livros, incluindo capítulos, divididos assuntos sobre Agroecologia, Educação do Campo e outros ligados ao tema, em idioma português, publicados no período de 1968 a 2013.
- b) Artigos científicos sobre a temática foram acessados nas bases de dados Scielo e em revistas especializadas, publicados nos últimos doze anos (2003 a 2015). Foram utilizados seis artigos nacionais, disponíveis online em texto completo.
- c) Foram utilizadas duas dissertações de mestrado e três teses de doutorado disponíveis nas bases do Google acadêmico e bibliotecas online, publicadas no período de 2007 a 2014.

### **2ª Etapa – Leitura do material**

Os trabalhos previamente selecionados passaram por leituras flutuantes que permitiram excluir aqueles sem potencialidade de contribuir com o objetivo do estudo. Já os trabalhos selecionados passaram por novas leituras, agora mais aprofundadas e exaustivas, a partir das quais foram construídas fichas bibliográficas, contendo as informações expressas de relevância para o estudo. A partir destas fichas bibliográficas, organizou-se a análise e interpretação dos resultados.

### **3ª Etapa – Tomada de apontamentos**

Nesta Etapa foi realizada uma leitura analítica com a finalidade de ordenar e sumariar as informações contidas nas fontes, de forma que estas possibilitassem a obtenção de respostas ao problema da pesquisa.

### **4ª Etapa - Análise e Discussão dos Resultados**

Categorias que emergiram da etapa anterior foram analisadas e discutidas a partir do referencial teórico relativo à temática do estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Educação do campo: conceito e prática pedagógica

Para o conceito de Educação do Campo, cumpre destacar a utilização do termo Educação do campo e não Educação Rural. O conceito de Educação do Campo fundamenta-se no posicionamento de autores como Caldart (2000), Arroyo (2004), Molina (2002) e Fernandes (2002). Os autores citados entendem que o conceito Educação Rural favoreceu a criação de estereótipos às populações do campo. A partir dessa perspectiva, compreendemos historicamente que esse conceito está associado uma educação precária e atrasada, pois o mesmo materializa os processos que se desenvolvem na cidade seguindo uma trajetória diferente em consideração a participação dos sujeitos que vivem no campo.

De acordo com Caldart (2000), na Educação no Campo o povo tem direito a ser educado no lugar onde vive; na Educação do Campo o povo tem direito a uma educação pensada desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada à sua cultura e às suas necessidades humanas e sociais. Sobre essa perspectiva, entendemos que o campo tem características próprias que o identificam e o situam na dinâmica da sociedade. Os Sujeitos do campo são agentes ativos da continuidade de suas lutas histórica pela constituição da educação como um direito universal (PRAZERES, 2008).

Nessa ótica de diferenciação, também se entende que a escola do campo é distinta da escola rural, pois ela é viva, dinâmica, ligada à vida, mergulhada na realidade dos povos do campo, aprofundando esta realidade e contribuindo para transformar esta realidade, conforme os anseios destes povos e não por demandas de mercado ou da sociedade urbana. Ela não se restringe apenas a um espaço físico, onde se teoriza, onde se “ensina e aprende”, mas sim, como um espaço que por ela permeiam todos os contextos do campo, com uma educação para a reflexão e ação transformadora (QUEIROZ, 2011).

A intensa oferta de informações com as quais o aluno, no processo de formação cidadã tem que lidar, obriga o educador a reavaliar as estratégias pedagógicas em uso, as capacidades esperadas do aluno, o papel do professor e as metodologias de ensino. A concepção de prática a que nos referimos está respaldada em Vásquez (1968), que a compreende articulada à teoria, de maneira indissociável, portanto, componentes da práxis – uma unidade que não se confunde com identidade, mas se representam em uma relação conhecimento na ação, cujo significado traduz o aperfeiçoamento da prática docente, a partir da reflexão sobre a experiência.

Nesse sentido, é fundamental evidenciar que a escola do campo, conclama a transformação da gestão escolar, no que tange, a escola como um espaço público e comunitário, um local de democracia. Isto significa que deve haver ampliação do acesso às escolas; participação da comunidade nas decisões sobre gestão escolar, propostas pedagógicas e políticas públicas contextualizadas; participação dos educandos/as na gestão escolar e, a criação de coletivos pedagógicos que pensem e repensem os processos de transformação (GODOY, 2003).

Como a escola do campo constitui-se no fio condutor que empreende a transformação no campo, nela se faz imperativas as práticas de agroecologia, que propiciem um aprendizado que vá além da estrutura e do funcionamento dos sistemas ecológicos, mas que abrange também a estrutura e funcionamento dos sistemas sociais (CAMPOS, 2014). A reflexão sobre essas experiências, articuladas a uma política mais ampla para a Educação do Campo, é que poderão favorecer a construção de uma nova prática, comprometida com o projeto de desenvolvimento da população do campo.

## **Desafios e possibilidades da educação do campo no Amazonas**

Discutir a educação, em especial a Educação do Campo na região amazônica, é um desafio. Segundo Cristo et al. (2005) a Amazônia possui uma riqueza cultural muito vasta que se expressa de forma significativa que compõem o imaginário sociocultural das populações rurais e ribeirinhas. Contudo, toda essa riqueza é ignorada pela cultura urbana que gradativamente vai desconstruindo e desvalorizando o imaginário das populações rurais e ribeirinhas. Conforme Costa (2012), abordar a educação do campo no Estado do Amazonas é uma temática complexa e sujeita a várias reflexões e estudos dados às particularidades sob o ponto de vista geográfico, antropológico e sociológico.

Os processos formativos de professores precisam incorporar a preocupação com o contexto social, relações sociais estabelecidas pela cultura, pela forma de vida, pela identidade do trabalhador do campo, o que implica um conhecimento para dar conta dessa especificidade. Contudo, em nosso país, apesar do intenso esforço para alcançar “consensos” sobre a necessidade das reformas, não há como negar o descontentamento por parte da maioria de educadores, que se colocam numa perspectiva de apontar elementos para o debate. É necessário um profundo esforço para ir além dos discursos que colocam a educação como estratégia de desenvolvimento do país, mas que contraditoriamente em suas previsões orçamen-

tárias diminuem cada vez mais os recursos imprescindíveis ao desenvolvimento de uma educação verdadeiramente inclusiva e de qualidade (PRAZERES, 2008; COSTA, 2012).

Na realidade educacional amazônica constata-se que as insuficiências da ação do Estado no meio rural são latentes, não somente relacionados ao aspecto educacional, assim como a outros direitos constitucionais. Prazeres (2008) aponta fatores tais como: a formação docente, o currículo, material didático e pedagógico, condições físicas e o transporte escolar entre alguns dos aspectos que tornam a Educação do Campo na Amazônia carente de políticas públicas educacionais que deem conta de contemplar sua realidade complexa e heterogênea. Além disso, sabemos que a realidade da escola do campo ainda se distancia do trabalho coletivo, todavia entendemos, também, que o trabalho interdisciplinar é multiforme pode ser elaborado por uma iniciativa disciplinar. Entretanto a resistência em não participar do processo de integração, de alguns professores e gestores, ainda é constada, provavelmente, pela impregnação de uma ideologia urbana da escola tradicional sobre escolas rurais que não favorece a ruptura desse sistema e a consolidação de uma Educação do Campo (FRAGA et al., 2014).

Outro limitante das práticas agroecológicas na Educação do Campo se dá pela falta de retenção dos professores na escola, sendo a maioria deles temporários, portanto não criam laços com os alunos nem com a comunidade (FRAGA et al., 2014; MELO e CARDOSO, 2011). Campos (2014) destaca que uma possibilidade seria dar continuidade e fortalecer os coletivos que são formados durante as pesquisas efetuadas entre universidades e escolas dentro das comunidades no entorno. Uma possibilidade seria a vivência em pequenas propriedades, cujas famílias utilizam os princípios da agroecologia, o que permitiria a construção participativa do conhecimento entre professores e alunos (CAMPOS, 2014; FRAGA et al., 2014). É fundamental para a transformação da escola a constituição de coletivos educadores, pois, um educador que trabalha sozinho, jamais conseguirá realizar esta proposta de Educação do Campo. São necessários coletivos para pensar principalmente a continuidade da luta por escolas em condições adequadas (CAMPOS, 2014; GODOY, 2003).

Todavia para se construir uma Agroecologia que contribua para a transformação do ensino em escolas do campo, é necessário que ocorra também uma educação transformadora. Ou seja, os conteúdos dos livros didáticos, que devem ser sempre contextualizados e a formação do corpo docente precisa ser adequada com as demandas de uma concepção de Educação do Campo (MELO e CARDOSO, 2011). Desse modo, a implantação da Agroecologia à Educação do Campo não perpassa uma questão de espaço físico ou de instalações. Pensar o ensino do Campo a partir



da Agroecologia requer a construção de um projeto pedagógico comprometido com a realidade local e da tão esperada vontade política (PRAZERES, 2008; FRAGA et al., 2014; MELO e CARDOSO, 2011).

### **Educação do campo e agroecologia na percepção reformista**

Na discussão teórica que se segue, os conceitos centrais deste trabalho – práticas pedagógicas e formação cidadã – são abordados de uma perspectiva na interface da agroecologia e a educação do campo, com raízes no pensamento de Freire (2000) que aborda sobre a importância da educação por meio de um convite à reflexão político-pedagógica.

O mesmo trata a educação para além da sala de aula, afirmando que o cidadão deve ser visto como portador dos direitos civis e políticos do Estado, frisando que procura sempre a unidade entre a prática e a teoria.

Trazemos aqui uma reflexão sobre a identidade do sujeito do campo e a educação, negar a história ou não se predispor a compreendê-la do ponto de vista dos trabalhadores/as em seu processo de recriação e resistência é um crime e não deve ser feito nas experiências educativas em qualquer hipótese (ROSSI, 2015). Arroyo (2004) afirma que está sendo construída a Educação do Campo porque há exatamente um movimento social acontecendo. Até porque a escola se vincula ao mundo da produção, mas se vincula, sobretudo, aos processos culturais inerentes aos processos produtivos e sociais. Vincula-se, portanto, às mudanças culturais que o movimento social provoca.

Nesse sentido, a Educação do Campo possui uma ligação “uterina” com os movimentos sociais de luta pela terra, com os trabalhadores/as, com as inúmeras ocupações às secretarias municipais e estaduais de educação, enfim, não deve ser pensada como uma “boa ação” do Estado ou uma “prática inclusiva” de algumas empresas e entidades privadas (ROSSI, 2015). O autor ainda defende que a Agroecologia e Educação do Campo não são fantasias utópicas, são dimensões práticas e teóricas indispensáveis à transformação societária da ordem vigente. Assim, como é uma contradição associar agroecologia e agrotóxicos, também o é associar educação do campo e sujeição dos camponeses à lógica capitalista ou aos vários projetos vigentes na atualidade.

Portanto, o educador político e a escola precisam trabalhar em diversas estratégias que integre os conteúdos teóricos com atividades de campo de modo que possa criar uma alternativa metodológica a fim de transformá-la na visão de mundo



que se pretende construir. Compreendemos que tal prática considera importante que o ato pedagógico tenha por meta problematizar o contexto socioambiental dos quais seus sujeitos estão inseridos (ARROYO, 2004; FREIRE, 2000; ROSSI, 2015).

## **A inserção da agroecologia no processo educacional**

Atualmente, percebemos o avanço das tecnologias aplicado na agricultura, assim como seus impactos sobre o ambiente, a educação e a sociedade. Considerando as transformações, desde que, entendemos que tal mudança pode ocorrer não somente nas técnicas produtivas, mas também na construção de uma educação pensada a partir do campo (PRAZERES, 2008; LINDEMANN, 2010; CAMPOS, 2014; FRAGA et al., 2014; ROSSI, 2015).

Compreendemos que a escola do campo deve representar um importante papel na construção de uma sociedade mais igualitária e sustentável. Por meio das práticas agroecológicas é possível aquisição de um modelo de desenvolvimento que possa culminar em um ambiente sustentável (CAMPOS, 2014). Assim, a Agroecologia não é apenas um conhecimento útil, passível de ser aplicado e replicado, mas se configura como prática social, ação de manejo da complexidade dos agroecossistemas particulares, inseridos em múltiplas relações naturais e sociais (GUBUR e TONÁ, 2013).

O processo de integração entre a Agroecologia e Educação do Campo se alinha com que discute Campos (2014). A autora destaca a compreensão crítica da realidade do campo e da crise nela instaurada que leva à busca de uma proposta de desenvolvimento do campo, no qual a Agroecologia se configura como proposta educativa transformadora. Para isso, a Agroecologia precisa ser encarada como uma ciência que agrupa várias outras áreas do conhecimento, com o intuito de interpretar, estudar e interferir em processos sociais, políticos, econômicos, culturais, organizacionais, ecológicos e ambientais (RIBEIRO et al., 2007).

A investigação deve partir no conjunto das disciplinas escolares para que estas tenham condições pedagógicas de dialogar entre si e com elementos da realidade de cada momento escolar a fim de projetar uma realidade possível com o tecido social que a compõe, neste caso específico, os educandos e sua respectiva comunidade. A seguir, destacamos alguns exemplos de trabalhos práticos realizados em escolas do campo onde princípios agroecológicos foram inseridos no processo educativo.

O primeiro trabalho citado é o de Fraga et al. (2014) que integrou arte e agroecologia a partir de um cultivo em mandalas em uma escola do campo no município de Castanhal, no estado do Pará, produzindo uma horta em formato circular, onde foram plantadas hortaliças em sistema orgânico utilizando o composto feito pelos educandos/as. A partir desta atividade surgiram novas propostas inseridas no estudo da disciplina por meio de oficinas de compostagem e modelagem com argila, construções de desenhos, elaboração de um livro artesanal, além da exposição pública a respeito dos saberes adquirido.

A configuração interdisciplinar usando “mandalas” pôde interligar o ensino da arte com a realidade campestre dos estudantes por meio da produção de hortaliças, sistema produtivo bastante difundido na localidade, assim como, revelou-se uma importante ferramenta para melhor compreensão dos conteúdos e retenção do interesse pelas atividades de alunos que apresentavam baixo rendimento na disciplina. As atividades de campo são de extrema relevância para melhor desempenho no processo de aprendizagem. Carbonell (2002) discute que a mente tem a capacidade de aprender e reter melhor as informações quando o corpo interage de maneira ativa na exploração de lugares, enquanto experiências em que o sujeito é passivo tendem a ter impacto de curta duração e atenuam-se com o tempo.

O processo de integração interdisciplinar se alinha com que discute diversos autores (Fernandes, 2007; Campos, 2014; Fraga et al., 2014) quando revelam que há uma ação significativa para a formação cidadã no que concerne o desenvolvimento ambiental, cultural e artístico de todos os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem, pois vinculando teoria e prática aos saberes dos sujeitos, permiti a eles caminhar com mais autonomia diante a sua realidade social.

Outro trabalho que também pode ser tomado como exemplo da integração da agroecologia ao processo de aprendizagem em escolas do campo foi o realizado por Lindemann (2010). Este propôs uma perspectiva agroecológica ao ensino da disciplina de química voltada para a formação básica de nível médio, de alunos do curso técnico em agropecuária no município de Fraiburgo, Santa Catarina. A mesma, em sua pesquisa de campo realizada em uma das comunidades participantes, constatou que as produções de carvão vegetal, fumo e uso de agrotóxicos, conforme descritas pelos agricultores entrevistados, são consideradas de modo geral, como atividades altamente poluentes e perigosas. Todavia, partindo da análise da fala dos agricultores, a autora pôde perceber que a motivação para a manutenção dos princípios da agricultura convencional, está fortemente atrelada à garantia econômica proporcionada aos agricultores, mesmo sabendo os danos cometidos a saúde quanto ao uso desses insumos. Não obstante, a presença de jovens, crianças

e adultos em contato permanente com a produção convencional, é um exemplo de como a integridade física encontra-se vulnerável.

Nesse sentido, foi possível constatar que a autora propôs ilustrar como seria possível articular essas situações significativas ao Ensino de Química comprometido com a busca da sustentabilidade nas suas múltiplas dimensões. Assim, dentro do currículo de química, a autora considera relevante abordagem de questões relacionadas aos temas solo, água, energia, biomassa, por exemplo, que possuem relação com conhecimentos químicos como soluções, reatividade e propriedades de substâncias orgânicas, e com elementos e compostos químicos e suas propriedades, aos ciclos biogeoquímicos, entre tantos outros. A partir dos pontos abordados nessa pesquisa observa-se um tema gerador entre agricultura como fonte de renda e/ou vida. Lindemman (2010) destaca que através do Ensino de Química é possível fomentar reflexões fundamentadas nas dimensões socioculturais, as quais trazem implicações à dimensão econômica que envolve as práticas evidenciadas no campo.

Melo e Cardoso (2011) por meio de pesquisa participativa, com alunos do sexto ano, município de Poço Redondo, alto sertão em Sergipe, propuseram uma discussão a respeito do uso de agrotóxicos em seus cultivos familiares. Muitos estudantes disseram que seus pais utilizavam “veneno” no milho, feijão e abóbora quando havia ataques de pragas, já que era a única alternativa. Mas quando foram questionados se eles achavam correto, a maioria afirmou que não, mas o restante ainda afirmaram que sim, porque não havia alternativa, sendo necessário usar o agrotóxico, argumentando que, caso contrário, não haveria colheita. Embora alguns soubessem da existência de defensivos alternativos, sabe-se que os insumos alternativos normalmente são desenvolvidos em meios acadêmicos, porém estes não chegam aos agricultores e às escolas. Diante do exposto, é necessário elucidar problemas e soluções no que concerne a aplicabilidade de insumos alternativos em pequenas propriedades, pois há uma demanda técnica assistencial que venha atender e priorizar a carência vigente na agricultura familiar. As instituições públicas de extensão rural junto às instituições de pesquisa devem trabalhar em parceria por meio de ações que transformem o atual cenário do campo através de medidas que tornem suas produções mais sustentáveis (MELO e CARDOSO, 2011; CAMPOS, 2014).

A prática agroecológica em escolas do campo pode e deve ser utilizada como importante ferramenta em diversos momentos no ensino de diversas disciplinas. Além disso, atividade de campo envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola construindo conhecimento

prático além da abordagem teórica (RIBEIRO et al., 2007). Portanto, a prática interdisciplinar bem como possíveis propostas temáticas de medidas agroecológicas na educação do campo demonstram que a escola não pode deixar de considerar que diante dessa estrutura maior precisa contribuir para a transformação dos sujeitos e de suas realidades (LINDEMANN, 2010). Sobre esta ótica, percebemos que iniciativas inovadoras como essas são possíveis e necessárias, do ponto de vista didático e pedagógico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista de uma nova perspectiva, as discussões que defendem a integração da Agroecologia e a Educação do Campo tornam possível a superação do modelo atual de ensino através das práticas pedagógicas no campo. Entretanto a interdisciplinaridade como recurso de implantação da Educação do Campo sobre as escolas rurais não perpassa somente as problemáticas questões de espaço físico e recurso orçamentário. Porém, o afastamento desses entraves, assim como outros, deve partir de uma concepção política e social entre sujeitos do campo, escola, Estado e demais setores da sociedade em regime de colaboração.

Deve-se, no entanto, reconhecer que as ações interdisciplinares da Agroecologia se inserem no quadro de uma renovação na educação básica de ensino, podendo constituir-se em fontes de mudanças culturais, sociais e ambiental através da Educação do Campo.

Evocando, novamente, a epígrafe central deste artigo, se faz necessárias novas reflexões para a prática educativa por meio de princípios agroecológicos na Educação do Campo. Propostas pedagógicas inovadoras tais como as elucidadas no escopo desse trabalho podem ser exploradas concomitantemente ao conteúdo programático previsto no currículo escolar das escolas no Amazonas. Tais propostas podem ser aplicadas através de pesquisa participante e convênios entre instituições de: ensino, pesquisa e extensão rural de forma a contribuir para ruptura do atual modelo de ensino das escolas rurais. Todavia, é necessário observar variáveis específicas no cenário amazonense quanto às peculiaridades antrópicas dos sujeitos do campo, localização geográfica, atividade econômica, regime de chuvas que afeta a cheia das várzeas e o cotidiano das populações ribeirinhas bem como o calendário agrícola escolar na região.

Assim, a construção de uma proposta onde se integra a Agroecologia à Educação do Campo pode se tornar uma ferramenta de ensino efetiva para a transformação social em escolas do campo no Amazonas.

## REFERÊNCIAS

ARROYO, M. Por um tratamento público da Educação do Campo. In: MOLINA, M. C; AZEVEDO DE JESUS; SANTOS, M.S. (Orgs). **Contribuições para a construção de um projeto de educação do campo. coleção por uma educação do campo, nº 05, Brasília: Articulação Nacional Por uma Educação do Campo**, 2004. p. 104-117

CALDART, R. S. A Escola do campo em movimento. In: BENJAMIN, C; CALDART, R. S. (Orgs). **Por uma Educação Básica do Campo. Coleção por uma educação básica no campo.** nº 03, Brasília: Articulação Nacional Por Uma Educação do Campo, 2000. p. 23-47.

CALDART, R. S. **Por uma educação do campo: traços de uma identidade em construção.** In.: **Por uma educação do campo: identidade e políticas públicas.** Caderno 4. Brasília: Articulação Nacional Por Uma Educação do Campo, 2002. p. 25-36.

CAMPOS, M. L. **Escolas do campo: desafios e possibilidades para o ensino de agroecologia e educação ambiental.** Araras-SP. 2014. 214p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola.** (Coleção Inovação Pedagógica). Porto Alegre: Artmed, 2002.

COSTA, L. G. **A educação do campo: uma experiência na formação do (a) educador (a) no estado do Amazonas.** 2012. 179p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa, 2012.

CRISTO, A. C. P. de; NETO, F. C. L.; COUTO, JEOVANI, J. Educação rural ribeirinha marajoara: desafios no contexto das escolas multisseriadas. In: HAGE, Salomão Mufarrej (Org). **Educação do campo na amazônia: retratos e realidades das escolas multisseriadas no Pará.** Belém: Gráfica e Ed. Gutemberg Ltda, 2005. p. 114-131.

FERNANDES, B. M. Diretrizes de uma caminhada. In: KOLLING, E. J. et al. (org). Coleção **Por uma educação do campo, nº 04, Brasília, DF: Articulação Nacional Por Uma Educação do Campo**, 2002.p. 61-70.

FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação? a aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico.** São Paulo, 2007. 326p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FRAGA, L.; FAVACHO, F. S.; MARACAJÁ, P. B.; BORGES, M.G.B.; ANDRADE, A. B. A. **Mandalas: integrando arte e agroecologia na escola Roberto Remigi, Castanhal-PA**. Revista RENA (Castanhal - PA - Brasil) V. 01, n. 01, p.01 - 14, 2014.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, C. N. Educação do campo e escola família agrícola de Goiás: o caminhar da teimosia de um movimento social educativo. **Revista Diálogo Educacional**, vol. 4, n. 8, p. 1-17, 2003.

GUBUR, D. M. P.; TONÁ, N. Agroecologia. In: (org.). **Dicionário de educação do campo**. 2. ed. reimpr. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2013. p. 59-66.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação**. 2010. 339p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) PPGET/UFSC, Florianópolis, 2010.

MELO, J. F.; CARDOSO, Livia de Rezende. Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano. **Revista brasileira de agroecologia**, Cruz Alta, v. 6, n. 1, p. 37-48, 2011.

MOLINA, M. C. Desafios para os educadores e educadoras do campo. IN: **Educação do campo: identidades e políticas públicas**. coleção por uma educação do campo, nº 04, Brasília, DF: Articulação Nacional Por uma Educação do Campo, 2002. p.26-30.

PRAZERES, M. S. C. **Educação do campo e participação social: Reflexões sobre a experiência da Casa Familiar Rural de Cametá/PA**. 2008. 191p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação). Universidade Federal do Pará, Belém. Ano de Obtenção: 2008.

QUEIROZ, J. B. P. A educação do campo no Brasil e a construção das escolas do campo. **Revista Nera**, Presidente Prudente, ano 14, n. 18 p. 37-46, 2011. Mato Grosso.

RIBEIRO, S; FERREIRA, A . P; NORONHA, S. Educação do campo e agroecologia. In: **Construção do conhecimento agroecológico: novos papéis novas identidades**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional da Agroecologia, 2007. p. 255-265.

ROSSI, R. Educação do campo e agroecologia: da perspectiva reformista à necessária práxis revolucionária. **Rev. Ed. Popular**, Uberlândia, v. 14, n. 1, p. 171-174, jun. 2015.

SÁ-OLIVEIRA, J. C., VASCONCELOS, H. C. G., SILVA, E. S. A Agroecologia na percepção de alunos de ensino médio de quatro escolas públicas na cidade de Macapá-Amapá. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 5, n.3, p. 98-107, set. 2015.

THEODORO, S. H.; DUARTE, L. G.; NILDO J. **Agroecologia: um novo caminho para a extensão rural sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2009.

VASQUEZ, Adolfo Sanches. **Filosofia da Práxis**. Trad. Luiz Fernando Cardoso. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

## ATIVIDADES PRÁTICAS SOBRE MICRORGANISMOS NO APRENDIZADO DO ENSINO MÉDIO

**Rosana Antunes Palheta<sup>1</sup>, Ana Patrícia Lima Sampaio<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)  
(rosana.palheta@ifam.edu.br)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)  
(anapatricia@seduc.net)

### RESUMO

Muitos conceitos em biologia, por serem abstratos, podem impedir o aprendizado dos estudantes do ensino médio. Uma forma de amenizar ou de melhorar a sedimentação desses conceitos é o uso de aulas práticas ou experimentais. Assim, o objetivo deste trabalho foi testar três atividades práticas de microbiologia para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes do 3º Ano do ensino médio de uma escola estadual situada na zona leste de Manaus. Três atividades práticas foram realizadas com estudantes. Observou-se o interesse e o envolvimento dos alunos, confirmando a importância das aulas práticas para o despertar dos estudantes em assuntos abstratos, como a fermentação microbológica. Comprovou-se que essas aulas contribuem para a aprendizagem, pois os estudantes mostraram-se centrados durante as atividades e se envolveram de forma significativa com os modelos e conceitos trabalhados.

**Palavras - chave:** Atividades práticas, fermentação, microbiologia, prática pedagógica.

### ABSTRACT

Many concepts in biology, being abstract, can prevent learning from, high school students, a way to upgrade or improve the sedimentation of these concepts is the use of practices or experimental classes. The objective of this study was to test three microbiology practical activities to assist in the teaching-learning process of students of the final high school year of a state school in Manaus, East Zone. Three practical activities were conducted with students. There was the interest and involvement of students, confirming the importance of practical lessons for the awake-

<sup>1</sup> Estudante de graduação do curso Formação Pedagógica para Docentes, docente do IFAM-CMZL.

<sup>2</sup> Professora Orientadora do curso Formação Pedagógica para Docentes – IFAM, Mestrado em Ciências da Educação, pela Universidade do Minho - Portugal.



ning of students in abstract subjects such as microbiological fermentation. It was shown that these kind of classes contribute to learning because students were shown centered in activities and engaged significantly with the models and concepts worked.

**Keywords:** Practical activities, fermentation, microbiology, pedagogical practice.

## INTRODUÇÃO

No ensino de biologia, observa-se a predominância das aulas expositivas como metodologia habitual por professores do ensino básico. Apesar de sua importância no processo ensino-aprendizado, essa metodologia pode levar a conceitos incompreendidos ou com compreensões equivocadas, pois o ensino de ciências frequentemente aborda conteúdos relacionados a processos microscópicos, e, quando esses conteúdos não são trabalhados de forma conexa aos discentes, sua compreensão poderá ficar abstrata. Esse pode ser o motivo pelo qual os estudantes de educação básica da etapa final têm apresentado dificuldades na construção do conhecimento sobre diversos conteúdos, pois muitos conceitos são abstratos, e são considerados de difícil aprendizagem, tornando, assim, as aulas expositivas monótonas, desinteressantes, de difícil compreensão e de pouca aplicabilidade e/ou correlação com a realidade do educando (PEDRANCINI et al., 2008; ASSIS et al., 2013).

Uma forma de amenizar ou de melhorar a sedimentação de vários conceitos é o uso de aulas práticas ou experimentais. A experimentação é, portanto, essencial para um bom ensino de ciências. Em parte, isso se deve ao fato de que o uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar à melhor compreensão dos processos. A preocupação com o uso das atividades práticas em ciências não é recente. Segundo Andrade e Massabni (2011), tais atividades foram o cerne das propostas curriculares americanas divulgadas na década de 1950, as quais viriam a influenciar, também, o Brasil nas décadas de 1960 e 1970, por meio das ações do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura.

Assis et al. (2013) lembram que as temáticas ensinadas em biologia exigem aulas práticas e vivenciadas, para que haja uma formação de atitude científica, voltada para a construção do conhecimento. Os autores ressaltam, ainda, a importância de se trabalhar estratégias inovadoras, para que seja possível desenvolver capacidades e habilidades nos discentes, visando à construção da aprendizagem

significativa. Assim, quanto mais atrativa for a metodologia aplicada pelo educador, maiores serão as chances de ela possuir eficácia e conduzir os discentes na construção de um conhecimento mais eficiente.

Uma das áreas das ciências biológicas que merece especial atenção no que se refere à aula prática é o ensino de microbiologia, fundamental para que os discentes possam compreender, construir e assimilar quem são e como vivem os microrganismos (GITTI et al., 2014).

Barbosa e Oliveira (2015) citam o papel da escola na mudança da concepção que as pessoas têm em relação aos microrganismos, pois o receio contra esses seres microscópicos ocorre geralmente pela difusão dos impactos negativos que eles causam, principalmente as doenças em seres humanos, e pouco sobre os mecanismos essenciais de suporte à vida que eles desempenham. Vilas Boas e Moreira (2012) demonstraram esse fenômeno quando estudaram a realidade do ensino de microbiologia em escolas de nível médio no interior da Paraíba. Esses autores constataram que ainda são comuns estudantes que associam os microrganismos apenas às doenças, e, após a realização do referido trabalho, aqueles passaram a entender que estes não são somente patógenos.

A escola deve agir como condução, levando a informação até o aluno para que ele promova a melhoria de sua qualidade de vida e de sua família. Uma peculiaridade do ensino de microbiologia é a necessidade de atividades que permitam a percepção de um universo totalmente novo, o dos organismos infinitamente pequenos que não podem ser vistos a olho nu. Essa vivência deve ser suficientemente significativa para promover mudanças de hábitos e atitudes por parte daqueles que participam do processo de aprendizagem e assimilação de conteúdos relacionados à microbiologia (BARBOSA; BARBOSA, 2010).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi testar três atividades práticas de microbiologia para auxiliar no processo de ensino aprendizagem dos estudantes do 3º ano do ensino médio do turno noturno, da Escola Estadual Deputado Josué Cláudio de Souza, situada na zona leste do município de Manaus-AM.

## **Conceitos e mitos**

Barbosa e Barbosa (2010) definem o ensino de microbiologia como o ramo da biologia que estuda os microrganismos, incluindo procariontes e eucariontes, como as bactérias, fungos e vírus. Desta maneira, atividades empíricas que se utili-

zam do método por investigação possibilitam a desmistificação da informação de que microrganismos são apenas agentes patogênicos, e sensibilizam para a existência e importância de outros usos desses seres na vida cotidiana, incluindo a área de alimentos (SANTOS; COSTA, 2012).

A microbiologia é a Ciência que estuda o papel dos microrganismos no mundo, principalmente em relação à sociedade humana, ao corpo humano e ao meio ambiente. Assim, ela pode abordar temas com aspectos de natureza básica e de natureza prática ou aplicada, podendo ser conceituada como uma fonte de produtos e processos importantes que trazem benefícios para a humanidade (KIMURA et al., 2013).

Esses seres microscópicos, bactérias, fungos, algas, protozoários e vírus, estão em toda parte, são componentes da microbiota humana, auxiliam na agricultura, nas indústrias, nos laboratórios, na produção de alimentos, atuam na reciclagem da matéria e podem, algumas vezes, causar doenças, mas o poder patogênico dos microrganismos é o que tem sido o mais conhecido por estudantes de ensino médio, como demonstrado no trabalho de Vilas Boas e Moreira (2012). Alguns exemplos da ação dos microrganismos são: a produção de antibióticos como a penicilina, produto dos fungos *Penicillium*; a acetona produzida pela bactéria *Clostridium acetobutylicum*; a febre tifoide, uma doença causada pela bactéria patogênica *Salmonella typhi*; a bactéria *Agrobacterium tumefaciens*, que penetra nas células vegetais, podendo ser vetor de genes de uma planta para outra (GITTI et al., 2014).

O estudo da microbiologia serve como suporte para tornar indivíduos mais conscientes em relação a aspectos inseridos no dia a dia. Essa área do conhecimento deixou de ser tema restrito às salas de aula do Ensino Superior ou a laboratórios de pesquisa para estar diretamente relacionada à higiene pessoal, ao meio ambiente, ao cotidiano e à saúde (CASSANTI et al., 2008). Apesar disso, a sua abordagem continua sendo pouco explorada tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, sendo lecionada nas escolas de maneira estritamente teórica.

Nesse sentido, as atividades práticas são fundamentais para a compreensão, interpretação e assimilação dos conteúdos, além de permitirem desenvolver no aluno a capacidade de observar, interpretar e inferir, formular hipóteses, fazer previsões e julgamentos críticos a partir da análise de dados. Elas também despertam o interesse pela descoberta, da qual o aluno se torna agente, sentindo-se motivado e capaz de explicar os fenômenos com base em sua experiência (BARBOSA; BARBOSA, 2010).

Para auxiliar nesse processo, diferentes autores têm publicado artigos sobre utilização de meios e materiais alternativos na elaboração e realização de aulas práticas laboratoriais de microbiologia, a fim de viabilizar atividades práticas de baixo custo com materiais, como vidrarias, meios de cultura, equipamentos, entre outros. Os autores divulgaram essas técnicas considerando que as aulas práticas são fundamentais ao desenvolvimento do aluno e ao acesso a materiais alternativos, uma vez que os convencionais apresentam altos preços, podendo inviabilizar o aprendizado prático.

Para os espaços escolares carentes de equipamentos que permitem observação microscópica, as aulas experimentais ou práticas podem ser capazes de estimular a curiosidade do aluno, desenvolver a capacidade de resolução de problemas, aperfeiçoar habilidades, além de permitir uma melhor compreensão do conteúdo programático.

Através desse processo, o aluno pode ter acesso a fenômenos, visualizar pequenos organismos e entrar em contato com instrumentos participantes da rotina laboratorial. Além disso, as atividades práticas em ciências, incluindo a microbiologia, como um princípio educativo, pode aproximar os estudantes dos métodos e processos científicos, entre outros, e contribuir para o despertar de um futuro profissional nas áreas científicas (BARBÊDO; MONERAT, 2014; BARBOSA; BARBOSA, 2010).

Na área de alimentos, Louis Pasteur solucionou muitos problemas relacionados à saúde pública, indústria, pecuária, medicina. Ele criou o método de pasteurização, utilizado na produção de leite, cerveja e vinho, e amplamente empregado até hoje pelas indústrias. A contribuição desse químico foi de grande valia para a humanidade (GITTI et al., 2014).

Uma peculiaridade do ensino de microbiologia é a necessidade de atividades que permitam a percepção de um universo totalmente novo, o dos organismos infinitamente pequenos. Essa vivência deve ser suficientemente significativa para promover mudança de hábitos e atitudes por parte daqueles que participam do processo de aprendizagem e assimilação de conteúdos relacionados à microbiologia (BARBOSA; BARBOSA, 2010).

Para Barbêdo e Monerat (2014), algumas escolas possuem laboratórios equipados com microscópios ópticos que permitem a visualização de microrganismos, porém, nem todos os locais desfrutam deste mesmo benefício. Para os espaços escolares desprovidos desses tipos de equipamentos, as aulas experimentais

ou práticas podem ser capazes de estimular a curiosidade do aluno, desenvolver a capacidade de resolução de problemas, aperfeiçoar habilidades, além de permitir uma melhor compreensão do conteúdo programático.

Em relação aos meios de cultura, esses se destinam ao cultivo artificial de microrganismos. São meios que fornecem os princípios nutritivos indispensáveis ao seu crescimento. Entre os principais componentes de um meio de cultura, estão as fontes de carbono e energia, como os açúcares, as fontes de nitrogênio, fósforo e sais minerais. Outros componentes mais específicos podem ser encontrados em um meio específico para um determinado organismo, esses são os fatores de crescimento, como as vitaminas, aminoácidos etc. (PELCZAR JR., 1996).

Existe uma ampla variedade de meios de cultura disponível comercialmente, produzida por indústrias de suprimentos para laboratório. Além disso, os meios de cultura também podem ser preparados de maneira alternativa, utilizando-se matéria orgânica de fácil obtenção, como pão, frutas, legumes, caldos de carne e vegetais etc. (GAZOLA et al., 1999; OKURA; RENDE, 2008).

## **MÉTODO OU FORMALISMO**

Para desenvolver este trabalho, com a intenção de tornar as aulas mais atraí-  
tivas e, ao mesmo tempo, enriquecedoras para a aprendizagem dos alunos, várias  
ações foram desenvolvidas, tais como:

- a) Encontro com a professora titular para discussão, escolha dos recur-  
sos e textos para preparação das aulas;
- b) Apresentação e início das atividades para os alunos de três turmas  
de 3º ano do ensino médio;
- c) Aplicação de atividades práticas propostas; e
- d) Aplicação de questionário avaliativo.

As atividades foram apresentadas e desenvolvidas de acordo com o crono-  
grama elaborado em parceria com a professora titular da disciplina, sendo duas  
aulas de biologia, semanalmente, em cada turma de 3º ano (juntas, totalizam três),  
somando ao todo 6 aulas semanais.

O objetivo das atividades práticas propostas nesta pesquisa foi dialogado  
e explicitado com as turmas no primeiro encontro com os discentes. Em seguida,  
foram formados grupos com número de 10 a 15 participantes, para a elaboração  
das atividades. Cada grupo ficou responsável pela realização de uma prática. Após  
a divisão dos grupos, foi distribuído um protocolo guia de atividade de realização

da prática para os estudantes. Primeiramente, os estudantes leram o protocolo para sanar possíveis dúvidas na aula seguinte. Após os esclarecimentos e divisão de tarefas, os estudantes realizaram as atividades práticas.

Antes de iniciar as atividades, os alunos foram orientados quanto às normas de segurança com a manipulação de microrganismos e, em seguida, conferiu-se o material para a realização da prática, a saber:

### **Prática 1:** Observando o processo de fermentação.

Objetivo da prática: mostrar a contribuição dos microrganismos na produção de alimentos através do processo de fermentação (iogurte). Essa prática foi baseada na experiência em processamento de alimentos da professora estagiária.

Material para observação da fermentação do iogurte: 1 iogurte sem sabor, 1 litro de leite, recipientes com tampas (copinhos), funil, jarra grande, colher de sopa.

Procedimentos: Despejou-se um litro de leite em uma panela seguindo-se ao aquecimento do leite a 40°C (fogão), a temperatura adequada foi observada ao suportar uma amostra do leite aquecido na mão por 10 segundos. Após o aquecimento, o iogurte sem sabor foi adicionado ao leite morno, misturando-o bem com o auxílio de uma colher até completa homogeneização. Em seguida, amostras da mistura foram distribuídas em recipientes com tampas e dispostas em 3 ambientes diferentes (geladeira, 45°C e fora da geladeira), o resultado foi observado a cada 8 horas, durante 24 horas, registrando-se as respostas para cada amostra nos três ambientes (figura 1).

Durante o procedimento, os estudantes foram estimulados a refletirem sobre os seguintes questionamentos: Qual é o tipo de microrganismo que faz o processo de fermentação nessa prática? Há diferença na mistura de leite com iogurte quando ela está em diferentes ambientes?



Figura 1: procedimento de fermentação do leite com iogurte

**Prática 2:** Observando o processo de fermentação. Adaptado de Santos e Costa (2012).

**Objetivo:** mostrar o produto da fermentação pelos microrganismos na produção de alimentos através do processo de fermentação (pão).

**Material para observação da fermentação do pão:** 3 garrafas pet médias, 3 balões (bexiga), 4 colheres de sopa de açúcar, 4 colheres de fermento biológico, 4 colheres de farinha de trigo, funil com papel, fita adesiva, água morna.

**Procedimentos:** primeiramente, as garrafas foram numeradas de 1 a 3. Em seguida, foram adicionados 100 ml de água morna em cada uma das garrafas (a temperatura da água foi testada ao se depositar uma amostra de água aquecida na palma da mão e suporta-la por 10 segundos); posteriormente, foram adicionadas duas colheres de açúcar na garrafa 1; duas colheres de trigo na garrafa 2; e duas colheres de açúcar mais duas de trigo na garrafa 3. Para cada uma das garrafas, com o auxílio de um funil, foi adicionada 1 colher de sopa de fermento biológico dentro de um balão. Encaixou-se o balão com fermento na abertura da garrafa, com cuidado para não derramar o fermento; o fermento foi despejado na água observando-se a reação durante o contato. Observou-se o resultado, registrando-se os fatos ocorridos.

Para refletir, os estudantes receberam os seguintes questionamentos: Que tipo de microrganismo faz o processo de fermentação nessa prática? O que aconteceu visualmente? Porque você acha que aconteceu esse resultado? Os resultados foram diferentes nas diferentes garrafas? Por quê?



Figura 2: procedimento de fermentação do pão

**Prática 3:** Revelando a existência de micróbios em diferentes ambientes.

**Objetivo:** mostrar aos alunos a diversidade de microrganismos nos diferentes ambientes da escola.



Os recursos utilizados foram: material para observação do crescimento de microrganismos (bactérias, leveduras e fungos filamentosos). Material para meio de cultura caseiro: 1 pacote de gelatina incolor, 1 xícara de caldo de carne e 1 copo de água.

Procedimentos: a gelatina incolor foi dissolvida em água, conforme instruções descritas no pacote. Em seguida, ela foi misturada ao caldo de carne dissolvido e, depois, essa mistura foi transferida para recipientes apropriados com tampa e conservados em geladeira após resfriamento, até solidificação.

Materiais utilizados para a experiência: cotonetes, etiquetas adesivas, caneta e recipiente com meio tipo de cultura.

Preparo da cultura de microrganismo: amostra de iogurte preparada na experiência 1, amostra de fermento dissolvido em água preparada na experiência 2, amostra das mãos lavadas, amostra das mãos não lavadas, amostra de pão. Cada recipiente com meio de cultura caseiro foi identificado conforme amostra a ser semeada. Em seguida, os alunos passaram o cotonete nas diferentes amostras, seguindo-se a uma leve fricção dele com microrganismos sobre o meio de cultura para semeá-los no meio de cultura caseiro. Após isso, tamparam-se os recipientes.

Os experimentos deveriam ser acompanhados durante 7 dias para verificar o crescimento dos microrganismos.

Para reflexão, os estudantes receberam os seguintes questionamentos: Quais são as características visuais dos microrganismos? Como você identifica visualmente bactérias, fungos e leveduras? Os microrganismos estão presentes em nosso corpo? Mesmo depois de lavar as mãos?

Ao final da atividade, foi aplicado um questionário para avaliar o aprendizado e o comportamento dos alunos em relação a ela. Os formulários foram respondidos de forma anônima.

O aprendizado foi avaliado através dos discursos dos alunos e também dos resultados das aulas práticas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Prigol e Giannotti (2008) afirmam que a aula prática tem um papel de suma importância no aprendizado das crianças em idade escolar. Neste trabalho, ob-



servou-se o interesse e o envolvimento dos alunos, confirmando a importância das aulas práticas para o despertar dos estudantes em assuntos abstratos como a fermentação. Carmo e Schimin (2007), em estudo de caso, concluíram que as exposições teóricas práticas são eficazes no processo de ensino e aprendizagem de Biologia.

A partir dos discursos dos alunos, comprovou-se que essas aulas contribuem muito para a aprendizagem, pois mostraram-se centrados durante as atividades e compreenderam de forma significativa os modelos e conceitos trabalhados, conforme figuras e depoimentos.

A teoria de Piaget para o ensino sugere que o ensino deve ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve dar aos alunos a oportunidade de agir (trabalho prático). Passoborn complementa que essas ações e demonstrações devem estar sempre integradas à argumentação, ao discurso do professor, pois seria uma ilusão acreditar que ações e demonstrações, mesmo realizadas pelos alunos, têm, em si mesmas, o poder de produzir conhecimento: elas podem gerá-lo somente na medida em que estiverem integradas à argumentação do professor. Esse fato pode ser observado nos discursos dos alunos:

*“As aulas práticas são sempre interessantes e bem-vindas, pois através delas conseguimos tirar nossas dúvidas e nos ajuda com novos aprendizados”.*

*“Aprendi que, conforme o ambiente, horas e climas, encontramos resultados diferentes na experiência de fermentação do iogurte”.*

*“Achei interessante, me ajudou a entender o processo de fermentação de alguns alimentos [...]”.*

*“Eu achei ótimo, pois a aula se torna mais interessante e divertida”.*

*“A atividade prática me ajuda a explorar melhor o assunto e abrir minha mente para o conhecimento, não somente teórico”.*

Farias e Bandeira (2009) citam que o ensino de biologia oferecido na escola pública mostra-se bastante tradicional, baseado na transmissão-recepção de informações, em que a memorização continua sendo muito enfatizada.

Em alguns depoimentos, os estudantes relacionaram a atividade prática com o seu dia a dia.

Na perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel, é importante considerar que o estudante é um sujeito que está atribuindo sentidos e significados ao mundo e aos objetos que o cercam. Alguns autores afirmam que um dos prazeres mais naturais e espontâneos para o ser humano é o de dar significação às coisas e ao universo. O homem faz isso desde o nascimento até a morte. O estudante, independente do seu grau de escolaridade, vem para a escola repleto de curiosidades e esperança em relação à possibilidade de enriquecer o seu poder de dar significação às coisas e compreendê-las. Além disso, para Souza (2005), as aulas de laboratório (práticas) possibilitam ao aluno construir conhecimentos e realizar a mudança conceitual. Os discursos a seguir são exemplos de como os alunos se referem à forma como o pão e o iogurte se apresentam comercialmente.

*“Aprendi que alguns alimentos do nosso dia a dia precisam de fermentação através de fungos e bactérias, para assim obterem sabor e ficarem no ‘formato normal’ que nós conhecemos e identificamos”.*

*“Aprendi que o iogurte é feito de bactéria”.*

Uma observação interessante é que a atividade em si demonstrou contribuir também em outras áreas, e não só com o conhecimento da disciplina, como o comportamento e a paciência, quando o aluno se refere em ter que esperar pelo aparecimento dos fungos em determinado tempo ou a realização completa da fermentação do iogurte:

*“Eu aprendi a esperar o tempo certo e a trabalhar em grupo”.*

*“[...] a ter um pouco mais de paciência, pois tive que esperar até o outro dia para ver o resultado”.*

Para Andrade e Massabni (2011), dependendo de sua condução, as atividades práticas podem favorecer, entre os estudantes, modos de pensar, atitudes e até interconexões entre ciência, tecnologia, ambiente e sociedade. Neste trabalho, a atividade prática também pôde contribuir para descobertas e escolhas profissionais dos estudantes de ensino médio, que, por vezes, terminam o ciclo básico sem decidirem seu futuro profissionalmente. O que se demonstra, também, é que, mesmo com a atividade prática, o ensino de biologia não tem despertado o interesse profes-

sional dos estudantes. No entanto, Farias e Bandeira (2009) afirmam que aprender não deve ser o resultado do desenvolvimento, pois aprender é desenvolvimento. A aprendizagem requer invenção também por parte de quem aprende. Assim, o docente precisa permitir que os alunos coloquem suas próprias perguntas e elaborem suas conclusões, assim como permitir e contribuir para suas escolhas individuais:

*"[...] Achei interessante, mas não me chamou tanta atenção por não fazer parte daquilo que eu quero como formação".*

Em relação à prática 3, não foi possível a observação completa desse experimento devido ao meio de cultura alternativo se tornar líquido nas altas temperaturas do ambiente de Manaus. Outra dificuldade foi a falta de tempo para que os alunos observassem, diariamente, o experimento, uma vez que a disciplina era ministrada duas vezes por semana.

A partir dessa experiência, pode-se obter uma maior compreensão do papel do professor, contribuindo positivamente no desenvolvimento de habilidades que colaboraram para a futura atuação docente e mostraram a real complexidade do ensino.

Desse modo, a elaboração da aula, do material, da avaliação, e o comportamento do professor, foram dotados de significados para se ter a noção real da experiência em sala de aula.

Em momentos de observação das três turmas de 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Deputado Josué Claudio de Souza, constatou-se que o comportamento dos estudantes é diferente em cada turma, talvez por serem mais adultos ou pela influência dos colegas que demonstravam maior interesse. Havia uma turma em que os estudantes eram totalmente compenetrados e comprometidos com a vontade de aprender, enquanto as outras não apresentavam esse comportamento, alguns até se opondo ao que se propunha como prática.

As atividades foram realizadas pela professora estagiária com compromisso, responsabilidade, pontualidade e assiduidade, demonstrando domínio do conteúdo a ser ministrado e segurança na aplicação das atividades, também porque esse é um objetivo pessoal que irá contribuir para a prática docente.

Em relação à atividade prática em si, percebeu-se a dificuldade na obtenção do material. Infelizmente, a escola não tinha estrutura física, equipamentos, materiais, nem pessoal. O número de alunos por turma era muito grande (40 a 46 estu-

dantes), o que contribuiu para a dispersão deles na hora da realização da prática, uma vez que essa foi realizada em mesas, em uma área aberta destinada à merenda escolar.

Um dos pontos a serem melhorados é o dimensionamento das atividades, uma vez que com três diferentes na mesma turma foi difícil contemplar todas as dúvidas e anseios dos estudantes.

Diante das dificuldades, é oportuno pensar que os professores de escolas públicas são verdadeiros heróis, que, mesmo com tantos problemas, continuam enfrentando os desafios, talvez por opção ou até mesmo por necessidade.

Na avaliação, foi muito útil o uso de um questionário para medir o aprendizado e outro para o comportamento dos alunos em relação à atividade, em que os esses puderam expressar o que tinham absorvido e o que pensaram da prática.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao final deste trabalho, pode-se concluir que as atividades realizadas em sala de aula permitiram que os alunos do 3º ano fossem os protagonistas das atividades práticas no ensino de Biologia, interagiram com as experiências e observaram os fenômenos, podendo, ainda, contribuir para despertar neles a vocação científica.

A maioria dos alunos sente falta de trabalhos experimentais, o que certamente contribui para que o aprendizado se torne mais efetivo. Foi possível notar o interesse e envolvimento dos alunos, sendo evidente a importância de os professores investirem em novas estratégias para motivar e despertar o interesse nesses assuntos. Diferentes abordagens metodológicas podem ser usadas pelo educador, tais como aulas práticas, experimentais, oficinas e jogos didáticos, entre outras ferramentas que corroboram para a aquisição da aprendizagem significativa.

Entretanto, muitas vezes, esse tipo de aula não ocorre pela falta de iniciativa dos professores, que, em certas ocasiões, encontram-se sobrecarregados com o excesso de turmas e outras rotinas dentro e fora da escola.

A concretização do currículo escolar também é um dos fatores que impede a realização das atividades práticas, pois o professor, muitas vezes, não dispõe de tempo para realizá-las, haja vista a quantidade de conteúdo a ser ministrado.

Assim, a pesquisa forneceu contribuições para a melhoria do ensino, não só aos estudantes do 3º ano do ensino médio, que realizaram a prática de biologia, mas também ao professor, cujas experiências serão disseminadas e aperfeiçoadas ao longo de sua missão.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132011000400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000400005&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 12/07/2015.

ASSIS, Mayara Larrys Gomes de; MELO, Tafarel Fernandes Tavares de; FAUSTINO, Elizabeth Maria Braga; RODRIGUES, Evanize Custódio; DIAS, Márcia Adelino da Silva. **A importância das inovações metodológicas no ensino de biologia**. Villa Giardino. Córdoba. X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología Entretejiendo la enseñanza de la Biología en una urdimbre emancipadora, Argentina, 2013.

BARBÊDO, G. T.; MONERAT, C. A. A. Microbiologia no ensino fundamental: como os livros didáticos abordam essa temática. **Ensino, Saúde e Ambiente**. v. 7, n.1, p.1-12. Disponível em <http://www.ensinosauambiente.uff.br/index.php/ensinosauambiente/article/view/211/184>. Acesso em: 16 ago. 2015.

BARBOSA, F. G.; OLIVEIRA, N. C. Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO. **Cient., Ciênc. Human. Educ.**, UNOPAR, Londrina, v. 16, n. 1, p. 5-13, Jan. 2015.

BARBOSA, F. H.; BARBOSA, L. P. J. L. Alternativas metodológicas em Microbiologia: viabilizando atividades práticas. **Revista de biologia e ciências da terra**. v. 10, n.2, 2010.

CARMO, S.; SCHIMIN, E.S.. **O ensino da biologia através da experimentação**. Disponível em: <[www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf)>. Acesso em: 12/07/2015.

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAUJO, E. E.; URSI, S. Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, São Paulo, n. 8, p. 1-23, 2008.

FARIAS, M. E.; BANDEIRA K. S. O uso das analogias no ensino de ciências e de biologia. Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.2, n.3, p.60 -71, dez. 2009.

GAZOLA, K. C. P.; ANACLETO, C.; CISALPINO, P. S.; MOREIRA, E. S. A. Reino Monera: a Universidade na capacitação de Professores do Ensino Médio da Rede Estadual de Minas Gerais. In: XX Congresso Brasileiro de Microbiologia, 1999, Salvador. **Caderno de Resumos do XX Congresso Brasileiro de Microbiologia**, p. 409-409. 1999.

GITTI, V. L.; SOUZA, M. P.; DIAS, A. P. M., LACERDA, F. K.D. (2014). Aprendendo com os microrganismos: uma proposta prática. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n.1,2014. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/como-ensinar-microbiologia-426117.htm>>. Acesso em: 10/07/2015.

KIMURA, Angela Hitomi; OLIVEIRA, Gilberto Santos de; SCANDORIEIRO, Sara; SOUZA Patricia Canteri de; SCHURUFF, Paulo Afonso; MEDEIROS, Leonardo Pinto, BODMAR, Carolina Giovana; SARMIENTO, Juan Josue Puno; GAZAL, Luis Eduardo de Souza; SANTOS, Pollyana Myrella Capela dos; KOGA, Vanessa Lumi; CYOLA, Paula Signolfi, NISHIO, Erick Kenji; MOREY, Alexandre Tadashi, TATIBANA, Berenice Tomoko; NAKAZATO, Gerson; KOBAYASHI, Renata Katsuko Takayama. Microbiologia para o Ensino Médio e Técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão**, UEPG. Ponta Grossa, v. 9, n. 2, jul./dez. 2013.

MORAES, R.; ROSITO A.B.; HARRES, J.B.S.; GALIAZZI, M.C.; RAMOS, M.G.; COSTA, R.G.; BORGES, R.M.R. **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: EdPUC, 2008.

OKURA, M. H.; RENDE, J. C. **Microbiologia**: roteiros de aulas práticas. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2008.

PEDRANCINI, V. D. et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciências educação**, Bauru, v. 14, n. 1, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132008000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132008000100009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 jun. 2015.

PELCZAR JR, M. J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. Celso Vataru Nakamura (Trad.). São Paulo: Makron Books, 1996.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. A importância da utilização de práticas no processo

de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: **Simpósio Nacional de Educação – XX Semana da Pedagogia**, 2008.

SANTOS, A. S.; COSTA, I. A. S. (UFRN). 2012. Prática investigativa: experimentando o mundo da microbiologia. In: **II Seminário Nacional do Ensino médio**. UERN/Mossoró-RN. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/11855/1/GD16\\_trabalhocompleto\\_adrianasantos\\_ivaneidecosta%20%282%29.pdf](http://www.repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/11855/1/GD16_trabalhocompleto_adrianasantos_ivaneidecosta%20%282%29.pdf)>. Acesso em: 10/07/2015.

VILAS BOAS, R. C.; MOREIRA, F. M. de S. Microbiologia do Solo no Ensino Médio de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, n. 36, p. 295-306, 2012.

## CONSUMO DE PESCADO ENTRE FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA DA ZONA URBANA DE PRESIDENTE FIGUEIREDO, AMAZONAS, BRASIL

Heitor Thury Barreiros Barbosa<sup>1</sup> e Mirlene Ferreira Sampaio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IFAM Campus Presidente Figueiredo  
(hthury@gmail.com)

<sup>2</sup>IFAM Campus Presidente Figueiredo  
(mirleneggeee@gmail.com)

### RESUMO

Devido a mudanças no perfil nutricional, medidas para fortalecer a comercialização de pescado no Brasil requerem conhecimentos atualizados sobre o mercado consumidor. Essa pesquisa objetivou gerar informações a cerca do consumo da população de baixa renda em Presidente Figueiredo, esperando contribuir com estudos para o direcionamento do consumo de pescado na cidade. Através de entrevistas, observou-se que o pescado é a fonte de proteína animal preferida de  $40,63 \pm 24,87\%$  dessas famílias. Dentre as espécies comercializadas, o tambaqui é a preferência de  $87,50 \pm 11,28\%$  dos entrevistados. O consumo *per capita* foi estimado em  $16,06 \pm 8,44$  kg/ano, equivalente a  $46,86 \pm 31,72$  g/dia. Constatou-se a influência da renda sobre o mercado de pescado através de uma fraca relação entre consumo e renda *per capita* ( $r^2=0,2209$ ,  $p=0,0365$ ).

**Palavras-chave:** alimentação, peixe, preferência

### ABSTRACT

Due to the changes in the nutritional profile, actions aiming to strengthen the fish market on Brazil require updated knowledge about its consumers. This research aimed to generate information on the consumption of low-income population in Presidente Figueiredo city, Amazonas state, hoping to contribute with studies for targeting local fish consumption. Through interviews, it was observed that the fish is the preferred animal protein of  $40.63 \pm 24.87\%$  of the families. Among the traded species, Tambaqui *Colossoma macropomum* is the preference of  $87.50 \pm 11.28\%$  of respondents. The consumption was estimated at  $16.06 \pm 8.44$  kg/year/person, equivalent to  $46.86 \pm 31.72$  g/day/person. It was found influence of the income on fish Market through a weak relationship between consumption and per capita income

<sup>1</sup> Mestre em Ciências Pesqueiras nos Trópicos

<sup>2</sup> Concluinte do Curso Técnico em Recursos Pesqueiros



( $r^2=0,2209$ ,  $p=0,0365$ ).

Keywords: food, fish, preference.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o consumo anual de pescado vem crescendo em todo mundo (ISAAC e ALMEIDA, 2011). O consumo *per capita* mundial, que era de 14,90 kg em 1995 saltou para 20 kg/habitante/ano em 2013 (FAO, 2013). O Brasil, contudo, não acompanhou a tendência mundial e manteve-se como tradicional consumidor de carne bovina (HILSDORF e PEREIRA, 1999). Estima-se que em 2009 o consumo anual per capita de pescado foi de apenas 9,03 kg. Em 2013, um pequeno acréscimo elevou esse patamar para 11,17 kg (BRASIL, 2013), ainda é inferior a 12 kg, que é o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2007; ISAAC et al., 2011). Nos últimos anos, contudo, tem-se observado mudanças no perfil nutricional da população brasileira. Como em outros setores alimentícios, com a oferta de produtos processados, de fácil preparo e qualidade, mostrou-se que é possível direcionar o consumo para alimentos mais saudáveis (GERMANO, 2001; CAMPOS et al., 2011).

No caso do pescado, contudo, nem sempre o produto apresentado ao consumidor corresponde às suas expectativas. Isso ocorre devido a diversos fatores, mas principalmente pela relação entre preço e qualidade do produto (OETTERER, 2002). É importante ter em mente que o universo de consumidores de pescado apresenta diversos grupos, cada um com seus hábitos e preferências. Por exemplo, em algumas regiões, enquanto a população de alta renda pode ver o pescado como uma fonte de proteínas e lipídios de alta qualidade, necessária para um estilo de vida saudável, a população de baixa renda poderá vê-lo apenas como alimento acessível e de baixo custo. Nesse sentido, é importante conhecer o consumidor e entender seu comportamento de tomada de decisão (NOVAES, 2004). Naturalmente, o fortalecimento da comercialização desses produtos requer conhecimentos sobre esses mercados consumidores (GANDRA, 2010; CAMPOS et al., 2011).

Na região Amazônica, o peixe é a principal fonte de proteína para consumo humano e a pesca uma das atividades extrativas mais tradicionais (BARTHEN e FABRÉ, 2004; BATISTA et al., 2004; ISAAC e ALMEIDA, 2011). Estima-se que em Manaus, o consumo seja de 33,7 kg/pessoa/ano, muito acima do consumo nacional (GANDRA, 2010). Estima-se que, em 2010, apenas o Estado do Amazonas tenha produzido 12 mil toneladas de pescado (BRASIL, 2013). Apesar disso, a insuficiência dessa produção é comprovada pela necessidade de importação de mais de 10% do pescado consumido no entorno de Manaus (GANDRA, 2010).

Conurbados à Manaus, sete municípios compõem a Região Metropolitana de Manaus (RMM): Iranduba, Novo Airão, Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Presidente Figueiredo e Manacapuru. Devido à proximidade com Manaus, que representa um grande mercado consumidor, nesses municípios o setor primário apresenta-se fortemente desenvolvido, especialmente os ramos da fruticultura e mandiocultura (GANDRA, 2010).

Dentre esses municípios, Presidente Figueiredo, com 32.812 habitantes e área de 25.422,333 km<sup>2</sup> (IBGE, 2015). Além de já contar com uma produção de mais de 300 toneladas oriundas da pesca (SOUZA, 2013), o município também apresenta forte vocação para piscicultura, contando inclusive com o apoio do Estado para expansão da sua área produtiva. Além da capital, o município se liga por via terrestre ao Estado de Roraima e à Venezuela. Na infraestrutura municipal também há hospitais e postos de saúde, comércio atacadista e varejista, serviço de correio, bancários e de educação, sendo o IFAM a principal instituição de ensino técnico.

Apesar da forte expansão da piscicultura em Presidente Figueiredo, existem poucos estudos sobre o consumo de pescado na região (GANDRA, 2010; ISAAC e ALMEIDA, 2011). Esse estudo objetivou o levantamento de algumas dessas informações, esperando contribuir com o planejamento e o fortalecimento do comércio de pescado no município.

## MÉTODO OU FORMALISMO

Os levantamentos foram realizados entre agosto e setembro de 2015, através da aplicação de questionários estruturados (ver ANEXO I) no domicílio principal de 33 núcleos familiares distribuídos em cinco bairros da zona urbana de Presidente Figueiredo: Centro, Aida Mendonça, Morada do Sol, Honório Roldão e Sol Nascente. Assumiu-se como núcleo familiar um grupo de pessoas que residem no mesmo imóvel, independente do grau de parentesco biológico. Como a coleta dos dados requer aprovação dos entrevistados, a amostragem não pôde ser aleatória, o que é uma dificuldade comum nesse tipo de estudo (ISAAC e ALMEIDA, 2011).

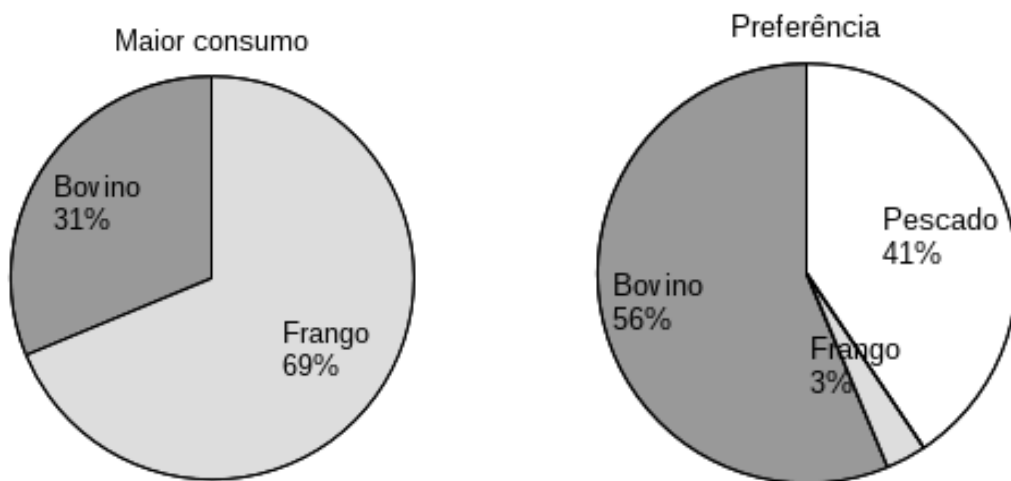
Os dados coletados foram integrados em planilha eletrônica, submetidos à análise crítica e sumarizados com o uso de métodos de estatística descritiva. Para comparações entre dois grupos foi usado teste t de Student (LENTH, 1989). Para comparações entre mais de dois grupos foi usada ANOVA seguido de teste de Tukey (CHAMBERS et al., 1992; PIEPHO, 2004; BRETZ et al., 2010). Os testes e intervalos de confiança (IC) foram calculados para  $\alpha=0,05$ . Todas as análises foram auxiliadas pelo

software R (R CORE TEAM, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram visitados 33 núcleos familiares. Após análise crítica, foram selecionadas 32 famílias para a análise dos dados, sendo 42,62% residentes no bairro Morada do Sol, 25,00% do Sol Nascente, 12,50% do Centro, 9,38% do Aida Mendonça e 9,38% do Honório Roldão. 3,12% optaram por não informar seu endereço. 46,88% das famílias entrevistadas afirmaram receber até um salário-mínimo e 15,63% entre um e dois salários-mínimos. 37,50% optaram por não informar sua renda. O tamanho médio das famílias entrevistadas foi de  $4,48 \pm 1,90$  (IC: 3,83–5,14) pessoas. A renda média foi de R\$  $806,20 \pm 43,81$  (IC: 791,02–821,38). A renda per capita foi de R\$  $116,00 \pm 98,99$  (IC: 81,70–150,30).

Quanto ao consumo, apesar do pescado ser o alimento preferido de  $40,63 \pm 24,87\%$  (IC: 32,01–49,24) das famílias de baixa renda em Presidente Figueiredo, este não é um alimento frequente em suas mesas (Figura 1). O frango, em contrapartida, é o alimento mais consumido ( $p < 0,0001$ ), sendo o mais frequente na mesa de  $68,75 \pm 22,16\%$  (IC: 61,07–76,43) das famílias, e também o de menor aceitabilidade ( $p < 0,0001$ ), sendo o preferido por apenas  $3,13 \pm 3,12\%$  (IC: 2,04–4,21) delas. A aceitação da carne bovina, preferida por  $56,25 \pm 25,38\%$  (IC: 47,46–65,04) das famílias e frequente nas mesas de  $31,25 \pm 22,16\%$  (IC: 23,57–38,93) delas, não foi estatisticamente diferente do pescado ( $p = 0,2616$ ).



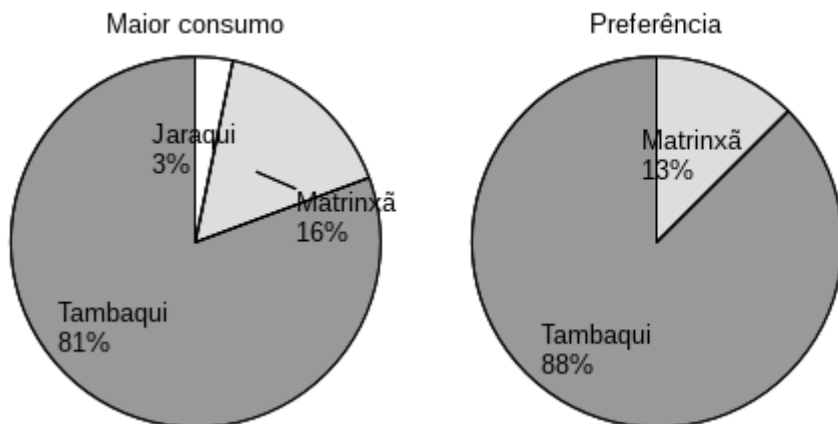
**Figura 1** - Padrão de consumo das fontes de proteína animal pelas famílias de baixa renda da zona urbana de Presidente Figueiredo, Amazonas: fonte mais consumida (à esquerda) e a preferida (à direita)

Uma das possíveis explicações para esse quadro é o baixo poder aquisitivo dessas famílias, que não permite o consumo de grande quantidade de seus alimentos preferidos. Estima-se que o preço elevado seja o motivo pelo qual  $93,75 \pm 6,04\%$  (IC: 91,66–95,84) das famílias não consomem maior quantidade de pescado. A ausência de pescado de qualidade no mercado é uma preocupação para apenas  $3,13 \pm 3,12\%$  (IC: 2,04–4,21) dessas famílias. O questionário não contemplou o preço médio do pescado das famílias entrevistadas, mas a vivência no município permite dizer que o preço do tambaqui gira em torno de R\$ 20,00/kg, apresentando ampla variação em função da sazonalidade, origem e fornecedor.

É fácil deduzir que o aumento da renda seria a melhor forma de aumentar o consumo. Contudo, esse incremento se dá apenas até certa renda, não sendo observada com incrementos maiores (SIDÔNIO et al. 2013). Na direção oposta, a redução dos preços também pode ser estudada. Nessa via, pesquisas apontam que é possível obter redução no preço do pescado sem prejuízo para o produtor, requerendo apenas uma melhor organização da comercialização, com redução de descartes e eliminação de intermediadores (GANDRA, 2010; CAMPOS et al., 2011).

Embora uma minoria de  $21,88 \pm 17,62\%$  (IC: 15,77–27,98) das famílias possam consumir habitualmente sua fonte de proteína animal preferida, dentre aquelas que preferem o pescado, a maioria de  $74,19 \pm 19,75\%$  (IC: 67,35–81,03) pode consumir com frequência a sua espécie favorita (Tabelas 2). Nesse quesito, observou-se forte vantagem do tambaqui sobre as demais espécies ( $p < 0,0001$ ). Estima-se que o tambaqui seja preferência em  $87,50 \pm 11,28\%$  (IC: 83,59–91,41) das famílias e frequente na mesa de  $80,65 \pm 16,10\%$  (IC: 75,07–86,22) delas. Em segundo lugar está a matrinxã, preferida por  $12,50 \pm 11,28\%$  (IC: 8,59–16,41) das famílias e frequente nas mesas de  $16,13 \pm 13,95\%$  (IC: 11,30–20,96) delas. O jaraqui não apresentou preferência, mas é uma espécie frequente na mesa de  $3,23 \pm 3,22\%$  (IC: 2,11–4,34) dessas famílias. Não foi observada preferência ou consumo de outras espécies entre as famílias.

O tambaqui *Colossoma macropomum* é o segundo maior peixe de escamas da América do Sul. Fica atrás apenas do pirarucu *Arapaima gigas*. A forte preferência por essa espécie é a principal responsável pela depleção do estoque natural (SOARES et al. 2008). Atualmente, o tambaqui é a espécie mais importante para a piscicultura no Amazonas. Apesar do declínio dos estoques naturais, durante os períodos de safra, responde por uma parcela substancial do pescado comercializado em Manaus (SANTOS et al., 2006).

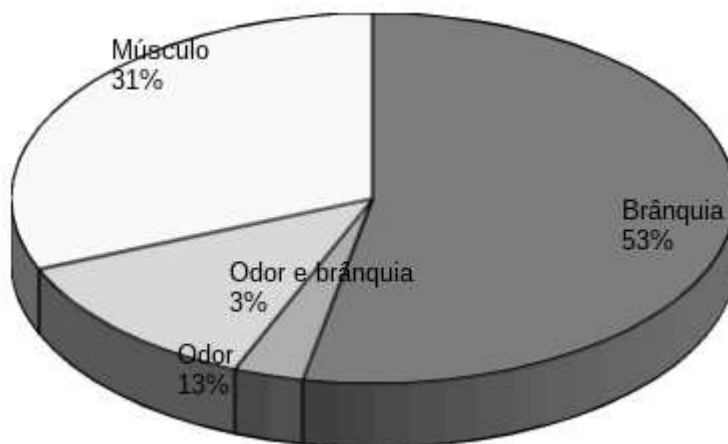


**Figura 2** - Padrão de consumo das espécies de pescado pelas famílias de baixa renda da zona urbana de Presidente Figueiredo, Amazonas: espécie mais consumida pela família (à esquerda) e a preferida (à direita)

Apesar da venda de rua e em bancas distribuídas pelos bairros da cidade, o Mercado Municipal foi apontado por 100% das famílias como o principal local de compra de pescado em Presidente Figueiredo. O pescado da natureza é a preferência de  $93,75 \pm 6,04\%$  (IC: 91,66–95,84) das famílias. O pescado de cultivo responde por apenas  $6,25 \pm 6,04\%$  (IC: 4,16–8,34) dessa preferência. Nenhuma das famílias afirmou ser indiferente quanto à origem do pescado.

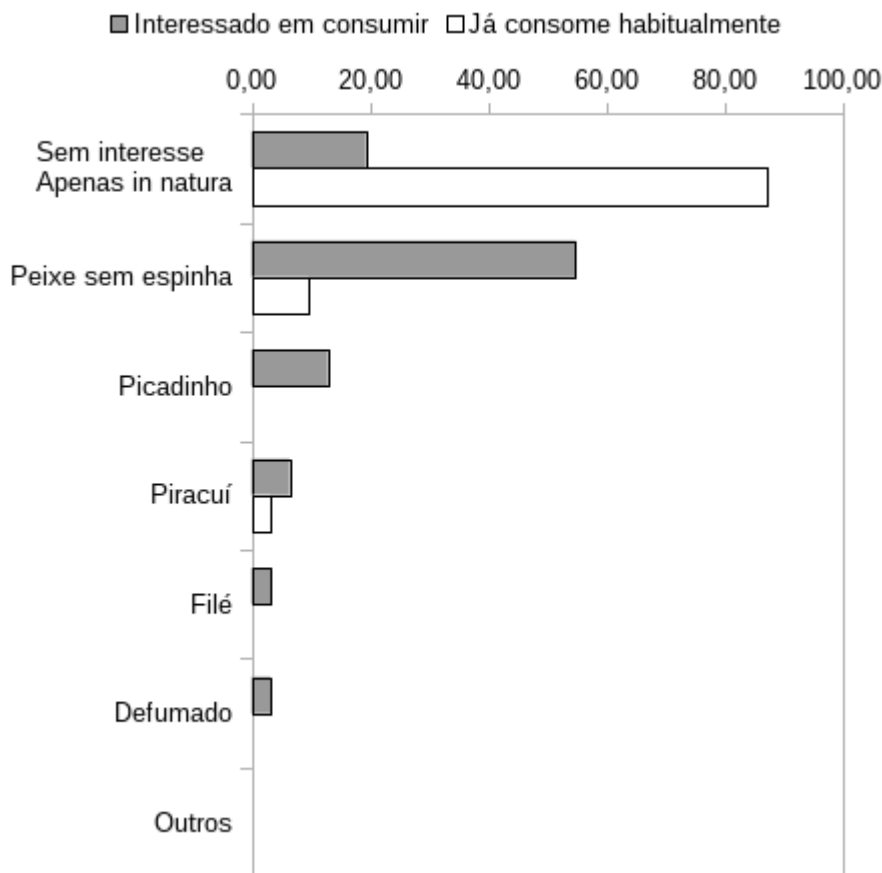
A forte preferência pelo pescado natural normalmente é associada ao sabor que os peixes da piscicultura apresentam quando não são aplicadas boas práticas de manejo (CAMPOS et al., 2011) ou de abate (FREIRE e GONÇALVES, 2013). Estimativas sobre a origem do pescado apontam que, embora menos de 30% do pescado na RMM seja oriundo da piscicultura (GANDRA, 2010), mais de 70% do tambaqui comercializado é oriundo de cultivo (CAMPOS et al., 2011).

Sobre o procedimento para escolha do pescado,  $56,25 \pm 25,38\%$  (IC: 47,46–65,04) escolhem o pescado por avaliação das brânquias,  $31,25 \pm 22,16\%$  (IC: 23,57–38,93) pela textura muscular e  $15,63 \pm 13,60\%$  (IC: 10,91–20,34) pelo seu odor.  $96,88 \pm 3,12\%$  (IC: 95,79–97,96) usam apenas um critério para seleção de pescado e  $3,13 \pm 3,12\%$  (IC: 2,04–4,21) o fazem pelo odor e aspecto das brânquias (Figura 3). Não foram apontados outros métodos de escolha de pescado.



**Figura 3** - Critérios de seleção de pescado usados pelas famílias de baixa renda da zona urbana de Presidente Figueiredo, Amazonas

Embora existam estabelecimentos oferecendo produtos de pescado no município, observou-se baixa frequência no consumo de pescado processado ( $p < 0,0001$ ) (Figura 4). Estima-se que  $87,10 \pm 11,59\%$  (IC: 83,08–91,11) das famílias não tenham hábito de consumir produtos de pescado,  $9,68 \pm 9,01\%$  (IC: 6,55–12,80) consomem com frequência o pescado sem espinha e  $3,23 \pm 3,22\%$  (IC: 2,11–4,34) o piracuí.  $87,10 \pm 11,59\%$  (IC: 83,08–91,11) mostram-se satisfeitas em consumir apenas o pescado in natura e  $18,75 \pm 15,71\%$  (IC: 13,31–24,19) não demonstram qualquer interesse por produtos de pescado ( $p = 0,9662$ ). O interesse pelo processamento não ocorre apenas pela agregação de valor, mas também pela transformação de uma matéria prima altamente perecível em um produto mais durável (GANDRA, 2010), o que também é de interesse para o consumidor, mesmo o de baixa renda.



**Figura 4** - Interesse por pescado processado e hábito de consumo entre as famílias de baixa renda da zona urbana de Presidente Figueiredo, Amazonas

Analisando o interesse de consumo, observou-se forte desejo pelo pescado sem espinha ( $p=0,0417$ ), apontado por  $53,13 \pm 25,68\%$  (IC: 44,23–62,02) das famílias como item que gostariam de experimentar.  $12,50 \pm 11,28\%$  (IC: 8,59–16,41) tem interesse pelo picadinho de peixe e  $6,25 \pm 6,04\%$  (4,16–8,34) pelo piracuí.

O pescado sem espinha é um produto que se destaca por oferecer praticidade e segurança para alimentação, especialmente de idosos e crianças. Também é uma técnica de processamento que não requer muitos insumos e a agregação de valor provém em grande parte do serviço de corte e retirada das espinhas. Todavia, para alguns estabelecimentos, esse serviço constituiu apenas um diferencial competitivo e não é cobrado valor adicional pelo produto sem espinha.



Convém ressaltar que o interesse demonstrado pelos consumidores pode ou não converter-se em hábito de consumo, dependendo das condições do mercado e do produto que será oferecido. Enfatiza-se ainda que, normalmente, produtos mais elaborados não apresentam rentabilidade excepcional quando vendidos no mercado local (GANDRA, 2010).

Para o grupo em estudo, o consumo médio de pescado foi estimado em  $3,42 \pm 1,26$  refeições/mês (IC: 2,98–3,86), totalizando  $72,00 \pm 45,75$  kg/família/ano (IC: 56,15–87,85). O consumo per capita pode ser estimado, portanto, em  $16,06 \pm 8,44$  kg/ano (IC: 13,13–18,98) ou  $46,86 \pm 31,72$  g/dia (IC: 35,87–57,85). Esse consumo, embora abaixo dos 33,7 kg/pessoa/ano estimado para Manaus (GANDRA, 2010), está dentro do recomendado pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2007).

Ressalta-se que esse estudo fez estimativas com base apenas em entrevistas. Para uma pesquisa mais minuciosa, requer uso de metodologias mais invasivas, como a tomada de peso do pescado antes e depois do consumo. Estimativas apontam que a fração não consumida do pescado, normalmente cabeça e espinhas, pode chegar a 40% do peso do pescado inteiro (ISAAC et al., 2011).

Outras estimativas para o consumo *per capita* de pescado na região Amazônica vão de 44 a 121,7 g/dia (BARTHEN e FABRÉ, 2004; ISAAC et al., 2011). Desconsiderando as questões metodológicas, a estimativa desse estudo se encaixa nessa amplitude. De toda forma, é sabido que a região Amazônica apresenta os maiores indicadores de consumo de pescado no mundo, reflexo da forte ligação da população com esse recurso alimentar (BATISTA et al., 2004).

Embora se observe diferença no consumo em função da preferência alimentar, a maioria delas não foi estatisticamente significativa (Tabela 4). O consumo per capita das famílias que preferem pescado foi  $20,75 \pm 12,50$  kg/ano (IC: 16,41–25,08), contra  $15,20 \pm 12,66$  kg/ano (IC: 10,82–19,59) daquelas que preferem carne bovina ( $p=0,3397$ ). Em termos de consumo familiar, temos  $86,18 \pm 52,26$  kg/ano (IC: 68,08–104,29) para aquelas que preferem pescado e  $60,00 \pm 36,00$  kg/ano (IC: 47,53–72,47) para aquelas que preferem carne bovina ( $p=0,2191$ ). O consumo per capita das famílias que preferem tambaqui foi de  $17,21 \pm 12,51$  kg/ano (IC: 12,88–21,55) contra  $27,60 \pm 11,88$  kg/ano (IC: 23,48–31,72) daquelas que preferem matrinxã ( $p=0,2788$ ). Em termos de consumo familiar, temos  $67,33 \pm 40,98$  kg/ano (IC: 53,13–81,53) para aquelas que preferem tambaqui e  $138,00 \pm 59,40$  kg/ano (IC: 114,67–161,33) para aquelas que preferem matrinxã ( $p=0,0375$ ). Esse último foi o único caso em que as diferenças de consumo mostraram-se significantes estatisticamente. Ressalta-se, contudo, que devido o tamanho amostral, a confiabilidade desses resultados fica



prejudicada.

**Tabela 4** - Preferência alimentar e consumo de pescado entre as famílias de baixa renda da zona urbana de Presidente

<i>Preferência alimentar</i>	<i>Consumo de pescado (kg/ano)</i>	
	<i>Per capita</i>	<i>Da família</i>
<b>Carne de pescado</b>	<b>20,75±12,50</b>	<b>86,18±52,26</b>
<b>Carne bovina</b>	<b>15,20±12,66</b>	<b>60,00±36,00</b>
<b>Tambaqui</b>	<b>17,21±12,51</b>	<b>67,33±40,98</b>
<b>Matrinxã</b>	<b>27,60±11,88</b>	<b>138,00±59,40</b>

Analisando as relações entre as variáveis de consumo e de renda, a maioria não se mostrou estatisticamente significativa (Figura 1). Analisando a correlação entre o consumo familiar anual e a renda *per capita* obteve-se  $r^2=0,1687$  ( $p=0,0720$ ). Entre o consumo familiar anual e a renda familiar mensal obteve-se  $r^2=0,0240$  ( $p=0,5146$ ). Entre consumo *per capita* anual e renda *per capita* obteve-se  $r^2=0,2209$  ( $p=0,0365$ ). Entre consumo *per capita* e renda *per capita* obteve-se  $r^2=0,0197$  ( $p=0,5550$ ).

Constata-se, portanto, que existe uma relação direta positiva, apesar de fraca, entre o consumo de pescado e a renda *per capita*, podendo ser descrita pela Equação 1 abaixo. Em outras palavras, isso indica que o incremento da renda *per capita* dentro da população em estudo poderá resultar em incremento no consumo de pescado.

$$CPP=3,532+53,175 \cdot RFP \quad [1]$$

Onde

CPP: Consumo de pescado *per capita*, em kg/ano.

RFP: Renda familiar *per capita*, em relação ao salário mínimo vigente.

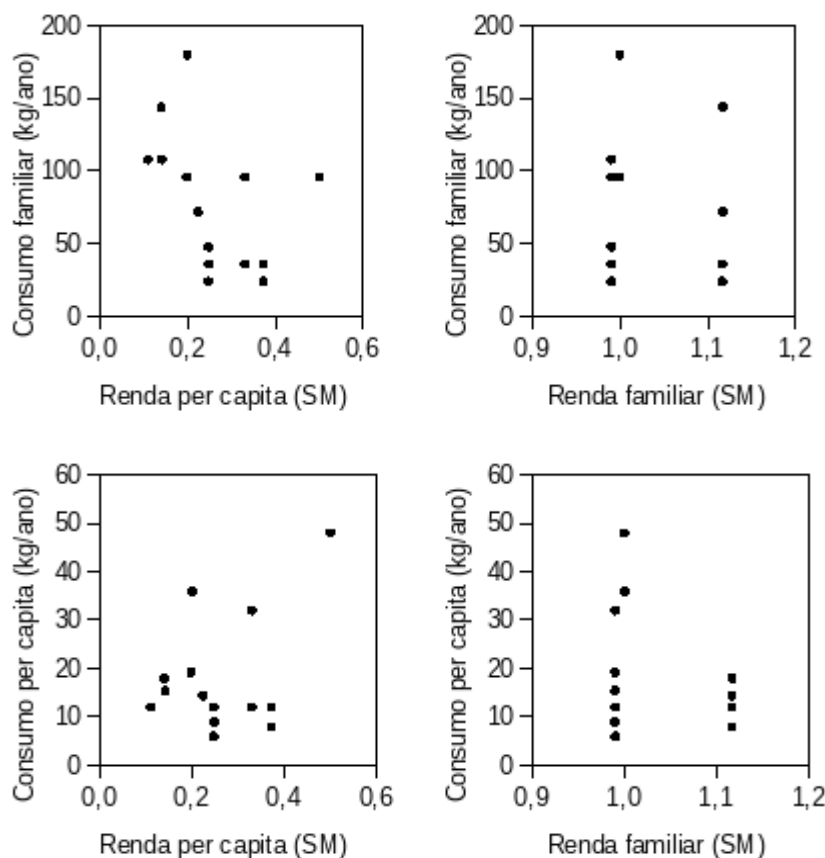


Figura 1: Pontos de dispersão das relações entre consumo e renda das famílias de baixa renda de Presidente Figueiredo, Amazonas

SM - salário mínimo, as rendas familiar e *per capita* foram relativizadas ao salário mínimo vigente no período de estudo,

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Famílias de baixa renda, apesar das limitações de seu poder aquisitivo, são as que geram maior movimentação no comércio local. Em Presidente Figueiredo, esse grupo demonstra alto interesse na carne de pescado, especialmente o tambaqui, mas fraco interesse por produtos de pescado. Observa-se que pescado sem espinha é o produto com maior potencial de inserção nesse mercado. Todavia, para maior compreensão do mercado local, fazem-se necessários mais estudos sobre os consumidores. Algumas questões que podem ser abordadas são a influência do poder aquisitivo, estilo de vida, grau de instrução, idade e profissão sobre o consumo e o interesse por produtos de pescado.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas por oportunizar o desenvolvimento econômico, social e ambiental dos municípios do interior do Amazonas, dentre eles Presidente Figueiredo.

## REFERÊNCIAS

BARTHEN, R. B.; FABRÉ, N.N. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L (Org.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: Ibama/ProVárzea, 2004. ISBN 85-7401-124-X

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; VIANA, J. P. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L (Org.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: Ibama/ProVárzea, 2004. ISBN 85-7401-124-X

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Brasília: Governo Federal, fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Consumo de pescado no Brasil aumenta 23,7% em dois anos. 2013**. Disponível em: <[http://www.pesca.sp.gov.br/noticia.php?id\\_not=13339](http://www.pesca.sp.gov.br/noticia.php?id_not=13339)> Acesso em: 25 set. 2015.

BRETZ, F.; HOTHORN, T.; WESTFALL, P. **Multiple Comparisons Using R**. Boca Raton: CRC Press, 2010.

CAMPOS, J. L.; KUBITZA, F.; ONO, E. **Abate, manipulação e conservação de pescado na piscicultura**. Manaus: Instituto Amazônia, 2011.

CHAMBERS, J. M.; FREENY, A.; HEIBERGER, R. M. Analysis of variance: designed experiments. In: CHAMBERS, J. M.; HASTIE, T. J. **Statistical Models in S**. [S.l]: J. Wadsworth & Brooks/Cole, 1992.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Food outlook**: biannual report on global food markets. Rome, 2013.

FREIRE, C. E. C.; GONÇALVES, A. A. Diferentes métodos de abate do pescado produzido em aquicultura, qualidade da carne e bem estar do animal. **HOLOS**, ano 29, v. 6, 2013. ISSN 1807-1600

GANDRA, A. L. **O mercado do pescado da região metropolitana de Manaus.** Montevideo: CFC/FAO/INFOPESCA, 2010. (Série O mercado do pescado nas grandes cidades latinoamericanas). ISSN 1688-7085

GERMANO, P. M. L. Qualidade dos vegetais. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. **S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas; doenças transmitidas por alimentos;** treinamento de recursos humanos. 2. ed. São Paulo: Varela, p.147-148, 2001.

HILSDORF, A.; PEREIRA, J. L. Perfil do consumo de pescado em restaurantes industriais da região do Vale do Paraíba. **Panorama da AQUICULTURA**, v. 9, n. 53, p. 31-35, mai./jun.1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 mar. 2016.

ISAAC, V. J.; ALMEIDA, M. C. **El Consumo de pescado en la Amazonía brasileña.** Roma: FAO, 2011. (COPESCAALC Documento Ocasional, 13).

LENTH, R. V. Algorithm AS 243 - Cumulative distribution function of the non-central t distribution. **Applied Statistics**, v. 38, p. 185-189, 1989.

NOVAES, A. L. **Alimentação fora do domicílio:** levantamento bibliográfico e mudanças no comportamento do consumidor. IV JCEA - Campo Grande, 2004.

OETTERER, M. **Industrialização do pescado cultivado.** Guaíba: Agropecuária, 2002.

PIEPHO, H. P. An Algorithm for a Letter-Based Representation of All-Pairwise Comparisons. **Journal of Computational and Graphical Statistics**, v. 13, n. 2, p. 456-466, 2004.

R CORE TEAM. **R:** A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2015. URL <http://www.R-project.org/>

SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. **Peixes comerciais de Manaus.** Manaus: Ibama/ProVárzea, 2006. ISBN 85-7300-211-5

SIDÔNIO, L. CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, R.; MAGALHÃES, G.; LIMA, J.;

BURNS, V.; ALVES-JR, A. J.; MUNGIOLI, R. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 35, p. 421-463, mar. 2012. ISSN 1414-9230

SOARES, M. G. M.; COSTA, E. L.; SIQUEIRA-SOUZA, F. K.; ANJOS, H. D. B.; YAMAMOTO, K. C.; FREITAS, C. E. C. **Peixes de lagos do Médio Rio Solmões**. Manaus: Instituto I-piatam, 2008. ISBN 85-7401-264-3

SOUZA, R. S. Produção de pescado no município de Presidente Figueiredo, Amazonas. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em Produção Pesqueira)– Universidade do Estado do Amazonas, Presidente Figueiredo, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Protein and aminoacid requirements in human nutrition**. Report of a joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, United Nations University, 2007. (WHO Technical Report Series, 935).

Entrevistador:	Ficha:
----------------	--------

**FAMÍLIA**

Representante:	CPF:
Representante:	CPF:
Endereço:	
Renda familiar:	

1.Quantas pessoas moram na residência? (não é necessário parentesco biológico)	
2a.Qual fonte de proteína animal é a <u>mais consumida</u> pela família? (apenas um) ( ) Boi ( ) Frango ( ) Pescado ( ) Outro:	
2b.Qual fonte de proteína animal é a <u>preferida</u> da família? (apenas um) ( ) Boi ( ) Frango ( ) Pescado ( ) Outro:	
3a.Quantos dias por mês vocês comem pescado?	3b. Quantos kg vocês comem nessas refeições?
4a.Qual espécie de pescado é a <u>mais consumida</u> pela família? (apenas um) ( ) Tambaqui ( ) Matrinxã ( ) Jaraqui ( ) Outro:	
4b.Qual espécie de pescado é a <u>preferida</u> da família? (apenas um) ( ) Tambaqui ( ) Matrinxã ( ) Jaraqui ( ) Outro:	
5.De onde vem a maior parte do pescado que a família consome? (apenas um) ( ) Mercado ( ) Carro do peixe ( ) Pesca ( ) Outro:	
6.A família tem preferência pelo pescado da piscicultura ( ), da natureza ( ) ou é indiferente ( )?	
7.Quais características são avaliadas no momento da compra do pescado? (múltipla escolha) ( ) Músculo ( ) Odor ( ) Brânquias ( ) Outro:	
8a.A família costuma comer pescado processado? (múltipla escolha) ( ) Não ( ) Filé ( ) Picadinho ( ) Outros: ( ) Defumado ( ) Piracuí ( ) Sem espinha	
8b.Vocês gostariam de conhecer algum desses produtos? (múltipla escolha) ( ) Não ( ) Filé ( ) Picadinho ( ) Outros: ( ) Defumado ( ) Piracuí ( ) Sem espinha	
9.O que dificulta o consumo de pescado na sua família? (múltipla escolha) ( ) Preço elevado ( ) Insuficiência de pescado no comércio ( ) Insuficiência de pescado de qualidade ( ) Preferência por outros tipos de carne ( ) Outros:	

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Entrevistado

## CARACTERÍSTICAS DA PISCICULTURA EM PRESIDENTE FIGUEIREDO, AMAZONAS

**Heitor Thury Barreiros Barbosa<sup>1</sup> e Jackson Pantoja Lima<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>IFAM Campus Presidente Figueiredo  
(hthury@gmail.com)

<sup>2</sup>IFAM Campus Presidente Figueiredo  
(jacksonpantoja@gmail.com)

### RESUMO

O êxito de ações públicas para fortalecer e modernizar qualquer atividade produtiva requer profundo conhecimento sobre as características da região onde serão inseridas. Este estudo visa contribuir para a gestão da piscicultura em Presidente Figueiredo, cidade no estado do Amazonas, através da geração de conhecimentos científicos sobre a atividade no local. Através de consulta ao banco de dados do PRÓ-RURAL Aquicultura, estima-se que apesar de  $31,71 \pm 21,92\%$  das propriedades possuírem alguma instalação para piscicultura, apenas  $19,51 \pm 15,90\%$  estão em operação. Entre essas pisciculturas,  $42,31 \pm 25,38\%$  são empreendimentos familiares, operacionalizados por  $3,62 \pm 1,83$  membros. Com base nos resultados desse estudo, a piscicultura em Presidente Figueiredo pode ser caracterizada pelo pequeno porte, pouca profissionalização e baixo nível tecnológico.

**Palavras-chave:** aquicultura, peixe, cultivo, produção.

### ABSTRACT

The success of public actions to strengthen and for the modernization of any productive activity requires deep knowledge about the characteristics of the region where they will be applied. This study aims to contribute with the management of fish farming in Presidente Figueiredo city, Amazonas state, by generating scientific knowledge about the local activity. Reviewing the PRO-RURAL Aquicultura database, it was estimated that while  $31.71 \pm 21.92\%$  of the rural property have some kind of structure for fish culture, only  $19.51 \pm 15.90\%$  are operational. Among these fish farms,  $42.31 \pm 25.38\%$  is family enterprise, operated by  $3.62 \pm 1.83$  family members. Based on the results of this study, the fish farming in Presidente Figueiredo city can be characterized by its small size, little professionalization and low technological

<sup>1</sup> Mestre em Ciências Pesqueiras nos Trópicos – UFAM

<sup>2</sup> Doutor em Ecologia – INPA

level.

**Keywords:** aquaculture, fish, growth, farming.

## INTRODUÇÃO

Apesar das muitas iniciativas de manejo da pesca, o gradual aumento da pressão sobre os estoques pesqueiros, hoje estagnados, associado ao crescimento populacional e modernização dos meios produtivos, resultou no expressivo desenvolvimento da aquicultura mundial (DIEGUES, 2006; OLIVEIRA, 2009; FAO, 2014). Atualmente, a aquicultura tornou-se uma das atividades de produção de alimentos mais importantes no mundo, vista como alternativa viável para redução da pobreza e garantia da segurança alimentar em vários países (FREITAS, 2003; OLIVEIRA et al., 2012; LIMA et al., 2015). Entre 2008 e 2010, a produção aquícola de origem continental apresentou um incremento de cerca de 40%, estando a piscicultura representando 82% desse montante (MPA, 2012). Estima-se que até 2030 a demanda pesqueira mundial deva atingir 90 milhões de toneladas por ano.

Nesse cenário, o Brasil se destaca como um dos países de maior potencial para a expansão da aquicultura, por sua extensa área costeira, grande disponibilidade de água doce e elevadas temperaturas (SABBAG et al., 2007; SOUZA et al., 2014; NAKAUTH et al., 2015). No estado do Amazonas, a atividade aquícola tem se concentrado fortemente na piscicultura, com poucas iniciativas em jacaricultura, quelonicultura e ranicultura (MPA, 2012; KLUCZKOVSKI-JÚNIOR e KLUCZKOVSKI, 2015). O cultivo vem sendo desenvolvido principalmente em viveiros escavados, destinados ao cultivo semi-intensivo do tambaqui *Colossoma macropomum*, e em canais de igarapés, para cultivo intensivo da matrinxã *Brycon amazonicus* (GANDRA, 2010; LIMA et al., 2015). Existem, contudo, poucos empreendimentos em escala comercial e baixa profissionalização da mão-de-obra. Também são comuns as queixas sobre a insuficiência de profissionais nos órgãos públicos de assistência técnica (OLIVEIRA et al., 2012).

Em 2010, o estado do Amazonas produziu aproximadamente 12.000 toneladas de pescado (MPA, 2012). Essa produção é, em sua maioria, originária da Região Metropolitana de Manaus (RMM), que em 2008 já dispunha de 1700 ha de área produtiva (GANDRA, 2010), com previsão de crescimento para 2000 ha em 2014 (LIMA et al., 2015). Os principais municípios produtores são Rio Preto da Eva, Iranduba, Itacoatiara, Manaus, Manacapuru e Presidente Figueiredo, todos situados às margens de rodovias estaduais e federais. Entre esses municípios, Presidente Figueiredo, com 32.812 habitantes e área de 25.422,333 km<sup>2</sup> (IBGE, 2015), é um dos que

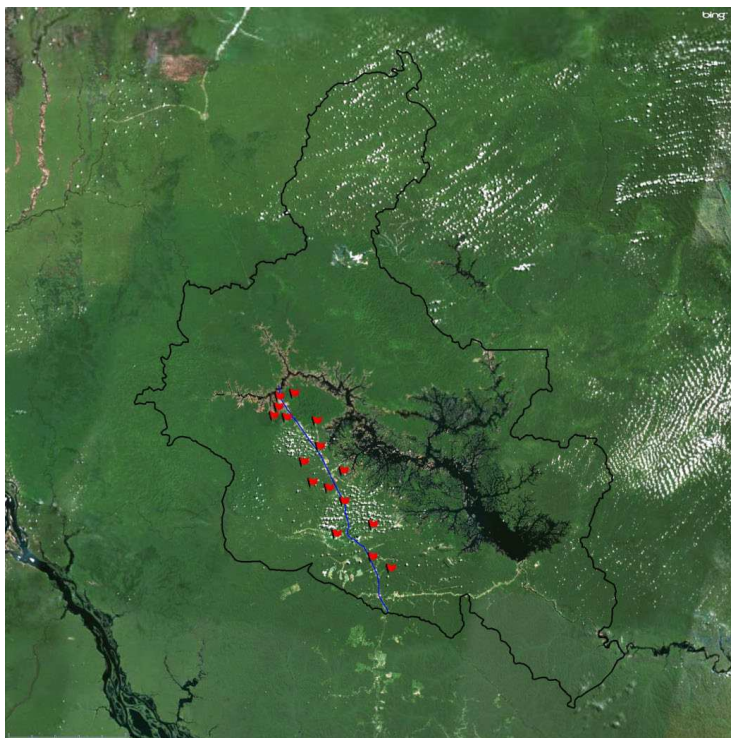


vem apresentado maior vocação para piscicultura. Apesar das recorrentes queixas por assistência técnica, um projeto de iniciativa da administração pública municipal e estadual, denominado Projeto Arranjo Produtivo Local (APL) Piscicultura, visa incentivar a piscicultura através da escavação de viveiros na zona rural do município.

Nos próximos anos, o Projeto APL Piscicultura deverá beneficiar diretamente mais de 600 produtores da zona rural de Presidente Figueiredo com a instalação de 300 hectares de viveiros escavados. Em longo prazo, se essa área de cultivo atingir todo seu potencial produtivo, o acréscimo à produção anual de pescado no município será na ordem de duas mil toneladas. Essa produção, contudo, não será suficiente para o abastecimento da RMM. Além disso, a distribuição desse produto é ineficiente, seja por falta de qualidade, infraestrutura ou planejamento (SOUZA et al., 2014). Apesar de a aquicultura ser uma alavanca de desenvolvimento social, a gestão ineficiente pode gerar uma série de impactos sociais negativos (VALENTI, 2002). Nesse sentido, o presente estudo visa contribuir com o planejamento de ações e políticas públicas para o município de Presidente Figueiredo, através da geração de informações técnico-científicas sobre a piscicultura local.

## **MÉTODO OU FORMALISMO**

Entre 22/08/2013 e 04/09/2014, o Programa Estratégico de Transferência de Tecnologias para o Setor Rural (PRÓ-RURAL), linha Aquicultura, foi responsável pela visita em diversas propriedades rurais situadas nas margens e dentro dos ramais da rodovia BR174 no município de Presidente Figueiredo (Figura 1). As visitas foram realizadas por via terrestre com o apoio do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM) e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS).



**Figura 1:** Área de estudo, delimitação territorial do município de Presidente Figueiredo e ramais visitados

Através de questionários, foram coletadas informações referentes ao perfil socioeconômico do produtor, propriedade, sistema e estruturas produtivas, práticas de manejo, insumos, comercialização e outros. As questões foram respondidas por meio de entrevistas semiestruturadas aplicadas ao proprietário e, na ausência dele, ao responsável pela propriedade. Os dados registrados em campo foram integrados em banco de dados eletrônico, hospedado em plataforma online, gerenciada pelo Coordenador do PRÓ-RURAL Aquicultura (LIMA *et al.*, 2015). Após filtragem das informações referentes ao município de Presidente Figueiredo, seguida de análise crítica, os dados foram submetidos a métodos de estatística descritiva para identificar as características mais comuns na piscicultura do município.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados armazenados no banco de dados do PRÓ-RURAL Aquicultura totalizam 83 propriedades visitadas, localizadas em 15 comunidades e 16 ramais da zona rural de Presidente Figueiredo. 34 produtores podem ser caracterizados como agricultores familiares, por possuírem Declaração de Aptidão ao Programa Nacional

de Fortalecimento da Agricultura Familiar (DAP), documento que lhes dá acesso às políticas de beneficiamento da agricultura familiar. 26 propriedades possuíam viveiros para piscicultura e, em apenas 16 delas, essas instalações estavam em operação. Dessa forma, pode-se inferir que, dentro da área de estudo,  $41,46 \pm 24,57\%$  dos produtores são agricultores familiares,  $31,71 \pm 21,92\%$  das propriedades possuem instalações piscícolas e  $19,51 \pm 15,90\%$  operam piscicultura. Infere-se ainda que  $42,31 \pm 25,38\%$  das pisciculturas na área de estudo são empreendimentos familiares.

Em  $80,77 \pm 16,15\%$  das pisciculturas, o proprietário é um residente local, ou seja, faz uso da propriedade como sua principal moradia. Esses piscicultores são adultos com idade média de aproximadamente 57 anos, vivendo acerca de 10 anos em suas propriedades (Tabela 1). Observou-se que em  $84,62 \pm 13,54\%$  desses empreendimentos, a propriedade é também a residência da família, cujo número médio de membros foi de  $3,62 \pm 1,83$  pessoas. Apesar de muito distante, em Tabatinga, encontram-se piscicultores com perfil semelhante, a idade média foi de 55 anos, exercendo a atividade a 10 anos, com famílias de 4 pessoas e 89% residentes na propriedade (NAKAUTH *et al.*, 2015).

Em todas essas pisciculturas, observou-se o uso da mão-de-obra familiar para operacionalizar o empreendimento. Em geral, a força de trabalho permanente é composta por dois integrantes da família e a mão-de-obra contratada é de aproximadamente quatro pessoas. Isso indica que, para operacionalizar uma piscicultura na região, é necessária a contratação de dois temporários para cada familiar que está trabalhando na piscicultura. O trabalhador temporário pode realizar diversas funções no empreendimento, mas em geral são empregados para despesca. Contudo, a contratação de temporários ocorria apenas na metade das propriedades visitadas.

**Tabela 1** – Características dos piscicultores de Presidente Figueiredo, Amazonas

	<b>MÉDIA ± DESVIO PADRÃO</b>	<b>INTERVALO DE CONFIANÇA</b>
Idade do(a) proprietário(a) (anos)	$57,23 \pm 14,42$	49,39 – 65,07
Tempo de residência (anos)	$10,23 \pm 12,36$	3,51 – 16,95
Familiares trabalhando	$2,08 \pm 0,86$	1,61 – 2,55
Temporários contratados	$3,50 \pm 4,23$	1,20 – 5,80
Área da propriedade (ha)	$54,00 \pm 36,82$	33,99 – 74,01
Área de plantio (ha)	$3,42 \pm 1,68$	2,51 – 4,33
Área de viveiro escavado (ha)	$0,16 \pm 0,26$	0,02 – 0,30
Área de barragem (ha)	$2,65 \pm 2,90$	1,07 – 4,23
Renda familiar mensal (R\$)	$1608,00 \pm 1092,72$	1014,00 – 2202,00

Intervalo de confiança calculado para  $\alpha=0,05$ .

Observou-se que a maioria dos piscicultores na área de estudo recebe de um até três salários mínimos. Apenas  $25,00 \pm 19,50\%$  recebem mais que 3,5 salários mínimos. Estima-se também que  $11,54 \pm 10,62\%$  das pisciculturas contraíram financiamento e  $66,67 \pm 23,11\%$  estão adimplentes. A renda familiar mensal média desses piscicultores não diferiu da renda observada em outros municípios da região Norte, como Capitão Poço, no Pará (MAR et al., 2012).

Quanto à situação fundiária,  $80,77 \pm 16,15\%$  dos piscicultores são posseiros da terra, apenas  $19,23 \pm 16,15\%$  possuem título definitivo. Essas pisciculturas possuem área total média de  $60,46 \pm 41,78$  ha. Apenas quatro dessas propriedades mediam mais de 100 ha. A área de uso média foi de  $9,62 \pm 8,30$  ha. Estima-se que a área de uso ocupa em média  $15,90 \pm 10,88\%$  da área total das propriedades, respeitando as legislações vigentes. Em  $96,15 \pm 3,85\%$  das pisciculturas há também o cultivo de espécies vegetais, comum em todo o Brasil (SCHIRMER e CARDOSO, 2011; MAR et al., 2012), ocupando área média de  $3,62 \pm 2,87$  ha.

Quanto às instalações piscícolas,  $42,31 \pm 25,38\%$  das pisciculturas possuem viveiros de barragem,  $57,69 \pm 25,38\%$  viveiros escavados e  $7,69 \pm 7,38\%$  canais de igarapé. A área média de viveiros em barragem foi de  $1,62 \pm 2,24$  ha. O número de viveiros em barragem nas propriedades visitadas variou de um a quatro. A área média dos viveiros escavados foi de  $0,13 \pm 0,21$  ha. Pode-se dizer que a maioria dos piscicultores possui área alagada inferior a 5,0 ha, enquadrando-se como pequenos piscicultores, o que requer apenas o Cadastro de Aquicultor junto ao IPAAM para sua operação. Diferente desse cenário, Tabatinga apresenta  $78,26\%$  das pisciculturas sendo operadas em viveiros escavados,  $15,94\%$  em canais de igarapés e  $5,80\%$  em barragens (NAKAUTH et al., 2015). Espera-se, contudo, grande crescimento no número de viveiros escavados em Presidente Figueiredo.

Quanto às espécies, estima-se que  $50,00 \pm 26,00\%$  das pisciculturas cultivam tambaqui,  $11,54 \pm 10,62\%$  matrinxã,  $3,85 \pm 3,70\%$  tucunaré,  $3,85 \pm 3,70\%$  pirarucu e  $7,69 \pm 7,38\%$  outras espécies. Parcela majoritária dos piscicultores não adota densidade de estocagem dentro das recomendações técnicas, alguns chegam a povoar seus viveiros com mais de 50.000 indivíduos/ha, outros não souberam informar com precisão a quantidade de peixes que cultivam tal qual como foi observado em outros locais (CARDOSO et al., 2012; NAKAUTH et al., 2015). A falta desse conhecimento implica uma série de outros problemas, um deles é a impossibilidade de gerenciar a alimentação, podendo levar ao acúmulo de amônia no viveiro, que, por sua vez, gera uma série de outros problemas (ESTEVES, 1998;

QUEIROZ e BOEIRA, 2007; FERREIRA e GIL-BARCELLOS, 2008; MACEDO e SIPAÚBA-TAVARES, 2010; ITUASSÚ, 2015).

Todas as pisciculturas utilizam ração do tipo extrusada, de baixa densidade e que permite manejo mais simples que as rações peletizadas (KUBITZA, 1998). As marcas mais utilizadas são Confiança, São Pedro, Moageira e Presença. Todos os piscicultores usam o lanço manual para alimentar os peixes e estima-se que apenas  $33,33 \pm 25,00\%$  possuem depósitos apropriados para armazenar a ração. Todas as pisciculturas utilizam calcário agrícola ou carbonato de cálcio na preparação dos viveiros. A dosagem média é de aproximadamente  $73,33 \pm 30,55 \text{ g/m}^2$ . São doses muito abaixo do mínimo recomendado, podendo tornar ineficientes a fertilização, o sistema tampão e demais procedimentos de boas práticas de manejo (OSTRENSKY e BOEGER, 1998; LIMA, 2011).

O banco de dados permitiu reunir algumas das características desses produtores em função da distância até a sede do município (Tabela 2). Foram identificados cinco grupos de comunidades rurais: km 120, no entorno da Comunidade Boa Esperança; km 139, próximas aos Projetos de Assentamento Canoas e Rio Pardo; km 165, no entorno das Comunidades Rumo Certo e Novo Rumo; km 180, próxima do Ramal do Paulista; e km 200, área do entorno da Comunidade Santo Antônio do Abonari, antes da reserva Waimiri-Atroari.

Produtores de idade mais avançada foram observados nas proximidades do km 139, onde o tempo de residência e a contratação de mão-de-obra fixa também são ligeiramente superior em relação às demais localidades. Produtores próximos aos km 165 e 180 apresentaram renda familiar ligeiramente inferior aos demais. Observou-se também que, à medida que se afastam da sede do município, é maior a frequência de produtores que moram com suas famílias e que usam mão-de-obra familiar, e menor a frequência dos que contratam mão-de-obra temporária e que dispõem de energia elétrica na propriedade.

Constata-se, portanto, que existem padrões de variação nas características socioeconômicas das comunidades em função da distância da sede do município. Novos estudos podem ser direcionados para compreender a relação entre a distância do centro urbano sobre características técnicas, sociais e econômicas da comunidade, bem como a influência de fatores logísticos e infraestruturas sobre os sistemas produtivos.

**Tabela 2** – Características de grupos comunitários ao longo do eixo da rodovia BR174 em Presidente Figueiredo, Amazonas

	LOCALIDADE (KM)				
	120	139	165	180	200
Idade (anos)	44,25±12,16	55,06±12,63	38,80±9,50	50,90±13,76	53,10±12,20
Residem na propriedade (%)	93,75±6,25	87,50±11,67	90,00±10,00	100,00±0,00	100,00±0,00
Tempo de residência (anos)	4,64±3,29	10,77±12,20	7,13±4,97	7,57±6,68	7,64±9,16
Moram com a família (%)	87,50±11,67	87,50±11,67	100,00	95,24±4,76	100,00
Usam mão-de-obra familiar (%)	81,25±16,25	87,50±11,67	90,00±10,00	95,24±4,76	90,91±9,09
Usam mão-de-obra fixa (%)	6,25±6,25	12,50±11,67	–	9,52±9,05	–
Usam mão-de-obra temporária (%)	68,75±22,92	68,75±22,92	30,00±23,33	23,81±19,05	18,18±16,36
Possuem energia elétrica (%)	100,00	93,75±6,25	80,00±17,78	80,95±16,19	72,73±21,82
Renda familiar (R\$)	2437,33± 2880,36	2300,31± 1572,51	1834,80± 905,62	1632,53± 1492,74	2514,29± 2357,56

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A piscicultura de Presidente Figueiredo pode ser caracterizada como de pequeno porte, em grande parte familiar, de baixa profissionalização e com aplicação de poucos conhecimentos tecnológicos. As principais modalidades de cultivo são o viveiro escavado e a barragem. A principal espécie é o tambaqui. Observa-se, contudo, interesse de algumas dessas famílias em inscrever seus filhos em cursos profissionalizantes, o que poderá mudar esse cenário no futuro próximo.

Conhecimentos mais apurados poderão ser obtidos com o levantamento de informações acerca das razões para a inativação de algumas pisciculturas e da utilização de equipamentos e outros insumos além da ração e do calcário. Iniciativas para maior difusão da preparação de viveiros e das boas práticas de manejo podem ser úteis para incrementar a produtividade e reduzir os prejuízos desses empreendedores.



## AGRADECIMENTOS

À FAPEAM e à SEPROR, por financiarem o PRÓ-RURAL Aquicultura. Ao IFAM, por ser o realizador do projeto *Pesquisa e transferência de tecnologia: ferramentas fundamentais para o desenvolvimento da aquicultura no Estado do Amazonas*. Ao IDAM, por todo apoio, sem o qual não seria possível realizar as atividades do Projeto. Agradecimentos especiais aos produtores rurais de Presidente Figueiredo pela receptividade e hospitalidade com que nos recebem em suas casas.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, R. S.; LANA, A. M. Q.; TEIXEIRA, E. A.; LUZ, R. K.; FARIA, P. M. C. Caracterização socioeconômica da aquicultura ornamental na região da zona da mata mineira. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 89-96, 2012.

DIEGUES, A. C. **Para uma aquicultura sustentável do Brasil**. São Paulo: NUPAUB. Artigos nº 3, 26 p, 2006.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. ISBN 85-7193-008-2

FERREIRA, D.; GIL-BARCELLOS, L. J. Enfoque combinado entre as boas práticas de manejo e as medidas mitigadoras de estresse na piscicultura. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 601-611, 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges**. Rome, 2014. E-ISBN 978-92-5-108276-8

FREITAS, C. E. C. Recursos Pesqueiros Amazônicos: status atual da exploração e perspectivas de desenvolvimento do extrativismo e da piscicultura. In: MELO, A. F. (Org.) **O Futuro da Amazônia: Dilemas, Oportunidades e Desafios no Limiar do Século XXI**. Brasília: Insituto Euvaldo Lodi - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, 2003. Pg. 101-130.

GANDRA, A.L. **O Mercado do Pescado da Região Metropolitana de Manaus**. Infopesca. Proyecto Mejoramiento del Acceso a los Mercados de Productos Pesqueros y Acuícolas de la Amazonia, CFC/FAO/INFOPESCA, CFC/FSCFT/28. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>

gov.br>. Acesso em: 05 mar. 2016.

ITUASSÚ, D. R. **Cálculo de povoamento de viveiros e tanques-rede**. Sinop: Embrapa, 2015. (Circular Técnica, 1). ISSN 2447-262X

KLUCZKOVSKI-JÚNIOR, A.; KLUCZKOVSKI, A. M. **Cadeia produtiva de jacarés da Amazônia**: aspectos técnicos e comerciais. Blumenau, SC: Nova Letra, 2015. ISBN 978-85-7682-987-4

KUBITZA, F. Qualidade da água na produção de peixes – parte 2. **Panorama da AQUICULTURA**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 46, p. 35-41, mar/abr, 1998. ISSN 1519-1141

LIMA, D. V. G. **Identificação dos fatores para otimização das práticas de piscicultura: um estudo de caso**. Trabalho de conclusão de curso. Belém: Universidade do Amazonas, 2011.

LIMA, J. P. et al. Pró-Rural Aquicultura: relatos das principais ações de extensão tecnológica e um panorama do setor aquícola do estado do Amazonas, Brasil. **Nexus Revista de Extensão do IFAM**, Manaus, v. 1, n. 1, p. 35-45, 2015.

MACEDO, C. F.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 149-163, 2010.

MAR, C. C.; OLIVEIRA, L. M.; COSTA, A. D. Perfil socioeconômico dos piscicultores de Capitão Poço. **Anais do 10º Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA**, set. 2012.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Governo Federal: Brasília, fev. 2012.

NAKAUTH, A. C. S. S.; NAKAETH, R. F.; NÓVOA, N. A. C. B. Caracterização da piscicultura no município de Tabatinga, AM. **Igapó Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 9, n. 2, dez, 2015. ISSN-E 2238-4286

OLIVEIRA, A.M.; *et al.* Caracterização da atividade de piscicultura nas mesorregiões do estado do Amazonas, Amazônia Brasileira. **Revista Colombiana Ciências Animais**, v. 4, n. 1, p. 154-162, 2012.

OLIVEIRA, R. C. O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na



sustentabilidade. **Revista Intertox de Toxicologia**, Risco Ambiental e Sociedade, v. 2, n. 1, p. 71-89, 2009.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura**: fundamentos e técnicas de manejo. Guaíba: Agropecuária, 1998. ISBN 85-85347-27-9

QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R. C. **Boas práticas de manejo para reduzir o acúmulo de amônia em viveiros de aquicultura**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2007. (Comunicado Técnico, 44). ISSN 1516-8638

SABBAG, O. J. et al. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 3, n. 2, jul./dez. 2007. ISSN 1808-2882

SCHIRMER, G. J.; CARDOSO, E. S. A piscicultura na dinâmica socioeconômica do município de Agudo – RS. **Boletim Gaúcho de Geografia**, n. 36, p. 23-28, 2011.

SOUZA, R. A.; PADUA, D. M. C.; OLIVEIRA, R. P. C.; MAIA, T. C. B. Análise econômica da criação de tambaqui em tanques-rede: estudo de caso em assentamento da reforma agrária. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 10, n. 1, jan./mar. 2014. ISSN 1808-2882

VALENTI, W. C. 2002. Aquicultura sustentável. In: **12º Congresso de Zootecnia**, Vila Real, Portugal. Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Anais... p.111-118, 2002.

## ESPAÇO E INDÚSTRIA: UM ESTUDO SOBRE A PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MOTOCICLETAS HONDA NO ESTADO DO AMAZONAS

**Elias de Oliveira Moraes<sup>1</sup>**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
(elias.moraes@ifam.edu.br)

### RESUMO

O objetivo precípua deste estudo é compreender a organização espacial da empresa Moto Honda da Amazônia para efetivar a produção e distribuição de motocicletas no estado do Amazonas, utilizando-se como eixo de análise espacial os estudos sobre as redes de localizações geográficas. Inaugurada em 1976 no Polo Industrial de Manaus, a indústria em tela é uma das mais importantes do país, dado o volume de sua produção que representou, em 2013, 82% do mercado nacional de motos. Para isso, ela organiza uma complexa rede de localizações em que efetivamente articulam as atividades da empresa no Amazonas e demais estados do Brasil. Trata-se, portanto, de uma grande corporação que, dotada de recursos financeiros injetados do exterior, fez do conjunto do território nacional sua área de mercado.

**Palavras-chave:** Honda, corporação, rede.

### ABSTRACT

The main objective of this study is to understand the spatial organization of Honda company in the Amazon in order to implement the production and distribution of motorcycles in the state of Amazonas, using as spatial analysis axis studies on the geographical locations of networks. The screen industry, inaugurated in 1976 in the Industrial Pole of Manaus, is one of the most important in the country, given the volume of their production which represented in 2013, 82% of the national motorcycle market. For this, it organizes a complex network of locations that effectively articulate the company's activities in the Amazon and other states of Brazil. It is, therefore, a large corporation, endowed with financial resources injected from the outside, made of the national territory its market area.

**Keywords:** Honda, Corporation, network.

---

<sup>1</sup> Professor Me. em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Coari*.

## **INTRODUÇÃO**

Na fase atual do capitalismo, as grandes corporações constituem um dos principais agentes de transformações do espaço. Suas múltiplas localizações e atividades contribuem significativamente para o processo de gestão e transformação de amplas regiões e países.

Controladas por uma empresa matriz, a grande corporação proporcionou na escala mundial uma nova divisão internacional do trabalho, que envolve a produção simultânea, em diversos lugares, das diferentes partes componentes de um mesmo produto, e no conseqüente comércio internacional entre subsidiárias de uma mesma corporação (CORRÊA, 1997). Desse modo, a busca que elas realizam por lugares e regiões privilegiadas pela circulação do capital, como infraestrutura, matéria-prima, baixos salários, incentivos fiscais e mercado consumidor, deve ser considerada como reflexo e condicionante para a atual organização espacial da sociedade capitalista (VALLE, 2007).

No plano geográfico, as atividades da grande corporação suscitam a formação de uma densa e ramificada rede de localizações, além de variados e multidirecionados fluxos que, efetivamente, articulam suas diversas unidades de produção, armazenamento e distribuição de mercadorias. Dessa forma, a corporação almeja atuar no maior espaço possível, disputando cada fatia de mercado.

Com efeito, é a partir desse ponto que se coloca o objetivo geral deste estudo: compreender a organização espacial da empresa Moto Honda da Amazônia para efetivar a produção e distribuição de motocicletas no Estado do Amazonas e como objetivos específicos foram elencados: a compreensão das etapas do processo evolutivo das espacialidades do grupo Honda no Brasil para efetivar a produção de motocicletas no Polo Industrial de Manaus, identificação da rede de distribuição de motocicletas Honda no Amazonas e a compreensão dos principais fatores que cooperam para o contínuo aumento da utilização de motocicletas nas cidades do interior do Amazonas.

Trata-se de um estudo de caso, cuja escolha foi motivada, sobretudo, pela posição proeminente que a empresa detém no mercado nacional de motocicletas.

## **MÉTODO OU FORMALISMO**

Como método de análise espacial, o estudo em questão utilizou-se de pesquisas bibliográficas sobre a temática das redes de localizações geográficas, concei-

to fundamental do temário geográfico cuja representação possibilita a análise de objetos espaciais interligados entre si (RIO, 2012).

Para alcançarmos os resultados dos objetivos propostos, realizamos pesquisas de campo na empresa Moto Honda da Amazônia – MHA durante os meses de agosto e setembro de 2014. Na ocasião, foram realizadas entrevistas sistematizadas diretas com funcionários do setor de Recursos Humanos e do setor de treinamento da empresa, onde foi possível o acesso a relatórios referentes às atividades econômicas abrangendo as demais unidades da empresa relacionadas com a produção e distribuição de motocicletas no país.

Publicações de entidades governamentais e não governamentais disponíveis em sites, como ABRACICLO, IBGE, SUFRAMA, FIEAM, DETRAN, DENATRAN, Sindicato dos Metalúrgicos do Amazonas e Honda, também foram utilizadas. A partir dos dados coletados, foi possível a identificação das principais unidades que integram o grupo Honda no Brasil que estão relacionadas à produção de motocicletas e, mais especificamente, à atuação no estado do Amazonas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### As redes de localizações geográficas

As redes geográficas ou redes de localizações geográficas constituem um dos principais componentes do temário geográfico, e podem ser definidas como um conjunto de localizações espacialmente articuladas entre si por meio de diversos fluxos – pessoas, informações ou mercadorias, conforme aponta Corrêa (2006).

Como exemplos de redes geográficas, podemos citar as agências de um determinado banco e o fluxo de capitais e informações que circulam entre as agências, as redes rodoviária, ferroviária ou aeroviária de uma dada região ou, ainda, o conjunto de localizações que formam uma grande corporação: sede, centro de pesquisa, depósitos, filiais e revendedores, localizados em diversos lugares e com possibilidades reais de se articularem entre si.

Do mesmo modo, como marca do passado na paisagem, encontramos as redes formadas por trilhas que articulavam poços e campos de pastagem em algumas sociedades primitivas, as *regiones* do império romano que eram formadas pelo conjunto de cidades interligadas entre si por estradas que conectavam parte significativa da Europa.

As redes ferroviárias, rodoviárias, telegráficas e de telecomunicações foram, e são, cada uma em seu tempo, componentes essenciais para a organização espa-

cial da sociedade (GOMES, 2001). Há, na realidade, inúmeros e variados tipos de redes na superfície terrestre, de modo que todos nós estamos incluídos em algum tipo e, simultaneamente, excluídos de um número ainda maior, confirmando o pensamento de Castells (2000).

Na fase atual do capitalismo, e mais notavelmente no início deste novo milênio, a importância das redes geográficas nos mais diversos aspectos da vida humana é enorme. Toda organização e expansão do capitalismo, como afirma SANTOS (1999), só é possível através de redes que assumem diversas formas de manifestação na vida econômica, social, política e cultural, tornando-se ainda progressivamente mais importantes.

Com efeito, a grande corporação constitui um dos principais agentes da organização espacial capitalista e, devido ao enorme poder econômico e político que possui, exerce importante influência na gestão do território. Toda ação pensada e efetivada para promover a atuação das grandes empresas, originaram inúmeras outras redes, que se manifestam, sobretudo, em uma cada vez mais complexa rede urbana, na qual as denominadas cidades globais ou mundiais estão no ápice dessa hierarquia, conforme apontam HARVEY (1993), CARLOS (1990) e DIAS (2001).

Por isso, a geografia das redes, especialmente das grandes corporações, assume posição relevante para compreendermos a organização espacial da sociedade. A seção seguinte procura contribuir para essa análise.

## **Moto Honda da Amazônia e o conglomerado Honda Motor Company**

A Moto Honda da Amazônia é uma das principais empresas privadas do país, de tal maneira que seu domínio atual abrange 82% do mercado nacional de motos.

Principal empresa do Polo de Duas Rodas, entre os vinte Polos de Produção do Distrito Industrial da Zona Franca de Manaus (ZFM), essa importante corporação representou, no ano de 2013, cerca de 60% do valor arrecadado pelo Polo de Duas Rodas, que, por sua vez, ocupa a segunda posição em faturamento no Distrito Industrial de Manaus e gera cerca de 12.000 empregos diretos.

Em 2014 a Honda foi considerada a trigésima quinta empresa mais importante do país pela revista Exame, com faturamento anual da ordem de R\$ 5,6 bilhões (EXAME, 2014).

A Moto Honda da Amazônia, na realidade, constitui apenas uma fração de um poderoso conglomerado, a Honda Motor Company, inaugurada em 1948 no Japão por Soichiro Honda, com sede mundial na cidade de Tóquio.

Portanto, seu poder de decisão é limitado, submetido a interesses sediados fora do país. Trata-se, assim, de um exemplo de empresa que está inserida na política global de um gigantesco conglomerado e também de uma empresa inserida na Divisão Internacional do Trabalho, em consonância com a Nova Ordem Econômica Mundial, assentada nos moldes atuais do modo produção capitalista.

No plano da produção, a Honda atua basicamente em três segmentos da economia: produção e comercialização de motocicletas, automóveis e produtos de força. Dados da revista Fortune apontam a Honda Motor Co. como a trigésima quarta corporação no ranking das quinhentas empresas globais mais importantes (OBSERVATÓRIO SOCIAL, 2011).

O conglomerado Honda gera aproximadamente 178 mil empregos diretos em toda sua rede multifuncional e multilocalizada. Em 2010, ele possuía 507 empresas subsidiárias em toda sua rede global (HONDA SOUTH AMÉRICA, 2010).

As operações mundiais da corporação estão divididas em seis blocos administrativos responsáveis por atividades regionais: Japão; América do Norte e Central; América do Sul; Europa, Oriente Médio e África; Ásia e Oceania; e China.

### **A expansão do grupo Honda no Brasil**

O mercado de motocicletas no Brasil praticamente não existia até a segunda metade da década de 1960. Apenas em 1968 o governo autorizou as importações de motocicletas, permitindo o ingresso do grupo Honda no mercado nacional em 1971, com sede em São Paulo.

Nos primeiros anos, a empresa apenas importava e distribuía produtos de sua matriz japonesa. Nesse período, eram apenas motocicletas e as alíquotas eram elevadas, cerca de 105%. Por isso, as vendas de motocicletas oscilavam entre 100 e 200 unidades por mês. Gradativamente, elas foram aumentando para 400 a 500 unidades (HONDA, 2010).

Até o início da década de 1970, o setor automobilístico do país era formado apenas por indústrias de automóvel e caminhões. O Estado brasileiro deu um grande impulso ao desenvolvimento desse setor com incentivos fiscais e investimentos

em infraestrutura e na indústria de base, que contribuíram para a instalação no país de empresas como Volkswagen, Sinca, Willys, Mercedes-Bens, Scania e Toyota, ampliando o parque industrial automobilístico que já contava com FNM, GM e Ford (DIEESE, 1998, p. 70).

Com uma produção de motocicletas incipiente, o Brasil se constituía, no início da década de 1970, em um mercado incrivelmente promissor, que a indústria japonesa em questão soube perceber. No ano de 1974, em consequência da crise mundial do Petróleo, o governo brasileiro impôs uma taxa praticamente proibitiva sobre a importação de motocicletas: 205%. O efeito foi drástico. Segundo Muylaert (1997, p. 46) “o volume de importações caiu pela metade, de 24 mil unidades em 1974 para 11 mil em 1975”.

Toda essa reestruturação política e econômica no Brasil fez com que a Honda resolvesse construir sua fábrica de motocicletas no país e dar início à produção de motos. A decisão da empresa de implantar sua fábrica de motos em Manaus foi motivada, de um lado, pelo fato de ela ser um porto livre. Isso permitia importar os mais modernos e vitais equipamentos do Japão, de tecnologia muito avançada e custos competitivos em relação aos equipamentos produzidos no Brasil. De outro, a Honda contou com grandes incentivos federais, como isenção de vários impostos: imposto de renda, imposto de importação, imposto sobre produtos industrializados, imposto estadual e sobre circulação de mercadorias.

As vantagens locacionais criadas pelo governo brasileiro com relação à isenção de impostos, infraestrutura e mão de obra de baixo custo, contribuíram para ampliar as margens de lucro dessa empresa, cujo retorno social é incompatível com o montante de capital acumulado em sucessivos recordes de produção e venda no país, onde a Honda detém o domínio absoluto do mercado nacional de motos.

Com efeito, o balanço resultou positivo e no dia 09 de Julho de 1975 foi constituída a Moto Honda da Amazônia S/A no parque Industrial de Manaus, em pleno coração da Floresta Amazônica, demonstrando ao mundo que os incríveis avanços técnicos, científicos e informacionais, conhecidos, sobretudo a partir da década de 1970, inauguravam uma nova relação espaço-temporal para os grandes grupos econômicos, uma vez que os avanços nos sistemas de transporte e telecomunicações, entre outros, suprime diversas barreiras ao livre fluxo do capital e possibilita a instalação de uma grande corporação em regiões distantes dos principais centros consumidores do país.

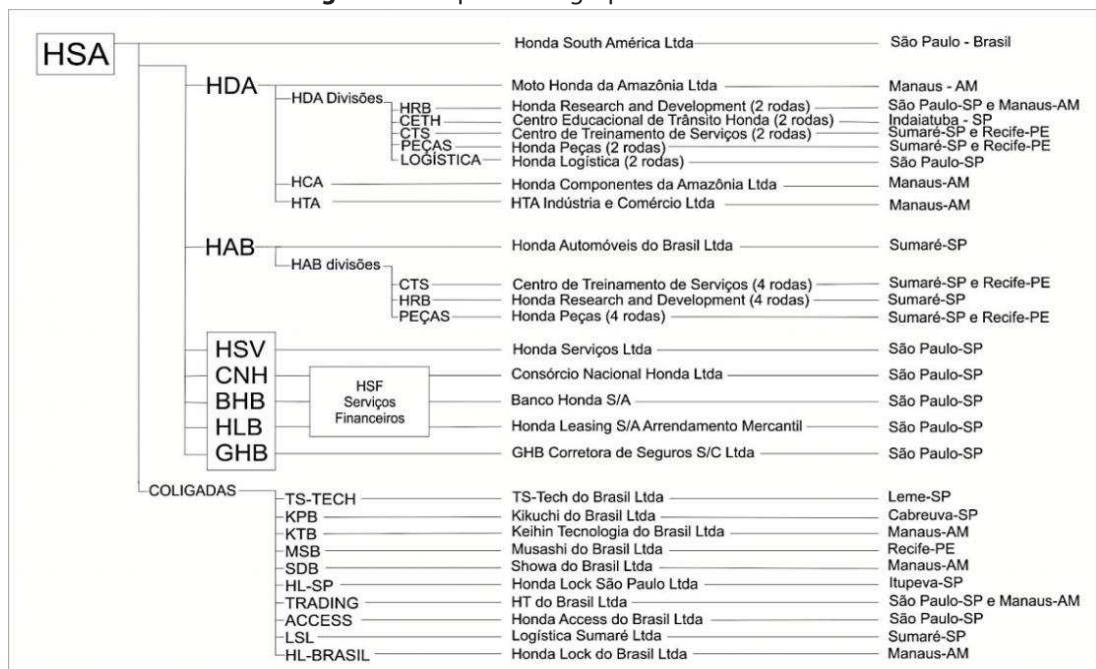


No início dos anos noventa começaram a ser importados automóveis e em 1997 foi inaugurada a fábrica de veículos Honda Automóveis do Brasil (HAB), na cidade de Sumaré, que possui uma capacidade de produção de 15.000 unidades/ano. Finalmente, em 2000, iniciaram as atividades das instituições financeiras - Banco Honda e Honda Leasing.

Com subsele na cidade de São Paulo, a Honda South América coordena as operações da corporação em toda a América do Sul, onde possui representação comercial em todos os países deste continente, incluindo importantes fábricas na Argentina, no Peru, Chile e Venezuela, conforme aponta a figura 01.

No Brasil, a Honda é composta por quatro grandes unidades: São Paulo, que gerencia as atividades comerciais, serviços, consórcios, suprimento e administração; São Bernardo do Campo, onde está sediada a Logística Sumaré Ltda., responsável pela logística da empresa, com destaque para o transporte de peças e motocicletas que circulam entre toda rede da corporação; Sumaré, planta de automóveis e depósito de peças; e Manaus, que concentra a produção de motos.

**Figura 01:** Empresas do grupo Honda no Brasil.



Fonte: Honda South América, 2010.

No início de suas atividades, a Moto Honda da Amazônia teve que implementar um processo de produção altamente verticalizado, produzindo a maior



parte dos componentes que necessitava em sua linha de produção. Isso se deve à inexistência de fornecedores locais e ao mercado incipiente de motocicletas no país que, no início, não despertava o interesse de possíveis fornecedores potenciais, como eram os das grandes empresas de automóveis do Brasil. Nesse ano, a Honda produziu apenas 2.200 motocicletas.

Durante os primeiros anos, a empresa recebeu apoio de seus fornecedores no Japão para implementar as atividades que, tecnicamente, não eram de seu domínio. Essa fase marca a origem de um processo de concentração de empresas japonesas que migraram para o Polo Industrial de Manaus para atender à demanda de produção da corporação.

Dez anos após o início de suas atividades, a MHA já havia produzido e comercializado mais de um milhão de motocicletas. Esse número dobrou novamente em 1996 e alcançou uma produção sustentada em mais de um milhão em todos os anos da primeira década do século XXI. Em 2014, a Honda já havia acumulado mais de 20 milhões de motos produzidas no país, conforme dados da ABRACICLO (2016). Em sua prática de produção e no relacionamento com seus fornecedores, a Honda adotou o sistema *Just in time*. Esse sistema, introduzido inicialmente pela Toyota, no Japão, foi criado especialmente para reduzir estoques e os custos decorrentes. Com o *Just in time*, o produto ou matéria prima chega ao local de utilização somente no momento exato em que for necessário, com exceção dos insumos nacionais e internacionais. Enquanto o estoque de fornecedores do exterior corresponde em média a 10 dias da produção, o de nacionais a 3 dias, não existe estoque para os componentes fornecidos localmente.

Essa política tem repercussões geográficas significativas, pois, embora apenas 22 dos 118 fornecedores da empresa estejam localizados em Manaus, eles respondem por 60% do total de insumos utilizados pela empresa. Por sua vez, a Honda abastece com mais de 80% o mercado nacional de motos. Assim, qualquer desarmonia no abastecimento local corresponde a tribulações para o cumprimento de seus planos de produção, induzindo à aproximação constante com os fornecedores locais.

Dessa forma, ter as empresas fornecedoras em Manaus tranquiliza a corporação e desencadeia um processo de grandes vantagens econômicas, como a redução dos custos com logística, que contribui para diminuir o valor dos insumos, minimizando a acumulação de estoques. No caso dos fornecedores locais, esse estoque é zero. Assim, a empresa pode oferecer o seu produto final a um preço mais competitivo, contribuindo para manter a sua supremacia de produção e vendas no

mercado nacional de motos frente ao aumento do número de grandes corporações do segmento de duas rodas, instaladas no país, nos últimos anos.

Mesmo com todo avanço nas áreas de transporte e comunicação, o fluxo de mercadorias vindas do Centro Sul esbarram em constantes dificuldades de logística. Essas dificuldades têm início com o transporte rodoviário, considerando a enorme distância entre São Paulo e Belém, que corresponde a aproximadamente 3.000 km. A partir desse ponto, as mercadorias são embarcadas em grandes balsas para percorrerem um trajeto de 1.700 km entre as cidades de Belém e Manaus, navegando pelo grande Rio Amazonas durante cinco dias.

### **Rede de concessionárias no Amazonas**

O Brasil contava em 2001 com 497 concessionárias de motocicletas Honda, das quais, cerca da metade estava localizada na Região Sudeste. Naquele ano, as regiões Sudeste e Sul somavam 347 concessionárias (70,3% do total nacional). Em 2010, a Honda já possuía mais de oitocentas concessionárias em todo país.

Na região Norte, os Estados do Pará e Amazonas possuem o maior número de cidades com concessionária Honda, somando o total de 40 cidades. Contudo, vale destacar que a comercialização de motos Honda ocorre em praticamente todas as cidades da região, por meio de representantes de vendas das concessionárias de cidades mais próximas que vendem as motocicletas em pequenas lojas.

O centro de distribuição localizado em Manaus abastece a rede de concessionárias do Amazonas, Roraima, Acre e Rondônia. Já o centro de distribuição em Belém responde pelas concessionárias no Pará, Amapá, Tocantins e Maranhão.

A análise da rede de distribuição na Região Norte nos permite perceber uma semelhança entre os limites de ação dos centros de distribuição com os limites de ação das metrópoles regionais. Como exemplo disso, percebemos Manaus atuando sobre Boa Vista, Porto Velho e Rio Branco, e Belém atuando sobre São Luís, Macapá e Palmas. Como já foi mencionado, a atuação da Moto Honda não apenas reproduz a atuação global das metrópoles, como interfere sobre esta através de suas mercadorias e a geração de novos serviços.

No estado do Amazonas, a Honda possui concessionárias nos seguintes municípios: Autazes, Beruri, Boca do Acre, Careiro, Coari, Guajará, Humaitá, Itacoatiara, Manacapuru, Manaus, Maués, Parintins, Rio Preto da Eva, Santo Antônio do Içá, São Gabriel da Cachoeira, Tabatinga e Tefé. Contudo, não custa lembrar, a empresa pos-

sui representantes autorizados em todos os municípios do Estado, mesmo os mais distantes da capital. Mesmo nas grandes e médias cidades do país, uma concessionária Honda pode inaugurar outras pequenas lojas de venda de motocicletas com o mesmo nome da concessionária matriz, ampliando ainda mais a rede de distribuição em todo território nacional.

De Manaus, as motocicletas partem em barcos ou balsas contratadas pela Honda e seguem para todo o interior do Estado, seguindo o curso dos grandes rios.

Com uma extensa área de 1.571.000 Km<sup>2</sup> e dividido entre 62 municípios, o Amazonas é o maior Estado do país, nele predomina o transporte fluvial entre os municípios. Estes são caracterizados por grandes extensões e enormes distâncias intermunicipais. Vale ainda destacar que essas distâncias são alteradas ao longo do ano pelo regime de cheias e vazantes, visto que quando os rios estão no período de cheia, as embarcações podem navegar entre furos e paranás, encurtando assim o tempo das viagens.

Dessa forma, os rios assumem papel relevante nas aglomerações urbanas do Amazonas. Deles provem o alimento principal, e por meio deles predomina a movimentação de pessoas e mercadorias. Mas apesar da influência do meio natural para o desenvolvimento da vida, prevalece nesse estado uma população eminentemente urbana, pois do total de 3.483.985 habitantes, 2.755.490 habitam em cidades.

Manaus, com uma população de 1.802.525 habitantes, segundo o censo de 2010, concentra a população e as oportunidades de emprego e renda. Concentra também os diversos tipos de transportes, como podemos visualizar na figura 02.

**Figura 02:** Frota de Veículos – 2014

Variável	Manaus	Amazonas	Brasil
Automóveis	328.715	345.256	47.946.664
Caminhões	16.714	19.652	2.588.984
Caminhonetas	24.158	25.891	2.732.871
Micro-ônibus	3.003	3.404	361.501
Motocicletas	136.967	205.629	19.242.916
Motonetas	13.362	46.366	3.599.581
Ônibus	7.934	8.822	574.125

Fonte: IBGE, 2014

Apesar da concentração dos diversos tipos de veículos na cidade de Manaus, é possível percebermos o incremento significativo da motocicleta nas demais cidades do interior do Estado.

O crescimento constante das motocicletas nas cidades do Amazonas a partir da década de 1980 acompanhou simultaneamente o crescimento da produção de motos no Polo Industrial de Manaus, tanto na capital quanto nas demais cidades do interior, onde a motocicleta alterou significativamente o ritmo de vida na cidade.

Em Manaus, a motocicleta vem sendo cada vez mais utilizada nos serviços de pronta-entrega de diversos tipos – alimentos, remédios, documentos e mercadorias –, além dos serviços de mototáxi e emergência, que antecipa o socorro de uma ambulância ou o corpo de bombeiros.

A situação crescentemente caótica do trânsito na cidade de Manaus, assim como nos grandes centros urbanos do país, é ocasionada pelos seguintes fatores: lentidão, congestionamento de veículos, alta dos preços dos combustíveis, dificuldade de estacionamento na região central e o transporte público ineficiente que atua no limite entre o caos e o ridículo também contribui para a expansão do uso de motocicletas na grande metrópole regional.

Nas pequenas cidades do Estado, a cada ano a motocicleta vem substituindo um estilo de vida simples e calmo por um ritmo acelerado e frenético. De fato, a moto substituiu a bicicleta, e, com ela, vieram inúmeros acidentes, muitos dos quais exigem tratamento complexo que os hospitais de cidades pequenas não conseguem oferecer, tornando a população pobre ainda mais vulnerável.

Entre os fatores que contribuem para o crescimento da frota de motocicletas no interior do estado, estão as facilidades de crédito e financiamento, a precariedade do transporte público, o serviço de mototáxi, o menor custo de manutenção da moto em comparação ao automóvel, aliado à agilidade e acessibilidade desse tipo de veículo, fez com que ele se adequasse perfeitamente à dimensão das pequenas cidades.

Não há incentivo pelo poder público para os meios de transporte não motorizado nas cidades do interior, como as ciclovias. Já o transporte público coletivo praticamente não existe.

Esse quadro de abandono estimulou a aquisição da motocicleta, e ainda contribuiu para o surgimento de uma nova modalidade de transporte – o mototáxi, que se tornou, na maioria das cidades do interior, a única opção de transporte intraurbano.

A fragilidade da economia e as limitadas ofertas de emprego fazem do serviço de mototáxi uma nova alternativa de trabalho e renda para milhares de pessoas, especialmente jovens do sexo masculino que não querem deixar suas respectivas cidades para se aventurar na capital em busca de emprego.

Assim sendo, as motocicletas ganharam as ruas das cidades e são utilizadas para o trabalho, transporte e lazer. Tornou-se o grande sonho de consumo no interior, de modo que a cidade gira em torno dela. Diante de todo esse cenário, a Honda assumiu papel proeminente, pois mantém a supremacia de quase 90% do total de vendas desse tipo de veículo, fazendo de todo o conjunto de cidades do Estado sua área de atuação e mercado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo em tela procurou analisar a organização espacial da empresa Moto Honda da Amazônia, colocando em evidência como essa corporação construiu sua complexa rede multifuncional e multilocalizada para fazer do conjunto do território nacional sua área de atuação e mercado.

Verificou-se tratar-se de uma poderosa indústria de capital e tecnologia japonesa, que é parte integrante de um dos maiores grupos econômicos do mundo, A Honda Motor Company, com sede em Tóquio no Japão.

Dotada de recursos financeiros injetados do exterior, a Honda encontrou no Brasil um cenário promissor: excelente infraestrutura em sua base de produção, mão de obra barata, incentivos fiscais, mercado consumidor e capacidade de interlocução com os órgãos governamentais. Dessa forma, a empresa estabeleceu progressivamente um amplo e complexo espaço de atuação que envolve diversas empresas de administração, serviços, atividades comerciais e de gestão financeira, indústrias fornecedoras, depósitos, além de uma densa rede de concessionárias que garante à empresa posição proeminente no cenário econômico do país.

No caso específico do Amazonas, é incontestável a importância da empresa no intenso processo de mudança da configuração espacial das cidades de todo

esse estado, promovida pela crescente utilização das motocicletas no dia a dia das cidades e que, provavelmente, também é decisiva na maioria das cidades de todo Brasil, considerando que a Honda responde pelo domínio absoluto do mercado nacional de motocicletas.

Contudo, as vantagens comparativas criadas pelo governo brasileiro, principalmente com relação à isenção de impostos, infraestrutura e mão de obra de baixo custo, contribuíram decisivamente para assegurar o sucesso proeminente dessa empresa em todo território nacional, cujo retorno social é conflitante com a soma do sucesso alcançado pela empresa em toda sua história de atuação no país.

## REFERÊNCIAS

ABRACICLO. **Produção de motocicletas**. Disponível em: <[www.abraciclo.com.br](http://www.abraciclo.com.br)>. Acesso em: 10 Jan. 2016.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **Espaço e Indústria**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 1990.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Trajetórias Geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Estudos sobre a rede urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

DIAS, Leila. Redes: Emergência e Organização. In: **Geografia: Conceitos e Temas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos. **Trabalho e estruturação produtiva**. São Paulo: DIEESE, 1994. EXAME. **Melhores e maiores**. Disponível em: <[www.exame.abril.com.br](http://www.exame.abril.com.br)>. Acesso em: 10 fev. 2014.

GOMES, Paulo Cesar da Costa. O conceito de região e sua discussão. In: **Geografia: Conceitos e Temas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

HARVEY, David. **Condição Pós-Moderna**. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1993.

HONDA SOUTH AMERICA. **Programa de integração**. São Paulo, 2010, p. 1-61.

IBGE. **Frota de veículos do Estado do Amazonas**. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 jan. 2016.

MUYLAERT, Roberto. **Honda: 25 anos de Brasil**. São Paulo: DBA Artes Gráficas, 1997. OBSERVATÓRIO SOCIAL. **Relatório geral de observação do comportamento social e trabalhista da empresa Moto Honda da Amazônia**. Disponível em: <www.observatoriosocial.org.br>. Acesso em: 15 out. 2011.

RIO, Gisela A. Pires. A espacialidade da economia: superfícies, fluxos e redes. In: **Olhares geográficos: modos de ver e viver o espaço**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

VALLE, Izabel. **Globalização e reestruturação produtiva: um estudo sobre a produção offshore em Manaus**. Manaus: EDUA, 2007.

## USO DE BLOG COMO FERRAMENTA DE MEDIAÇÃO NAS AULAS DE FILOSOFIA

**Joyce Karoline Pinto Oliveira Pontes<sup>1</sup>; Soraya de Oliveira Lima<sup>2</sup>; Nelson Matos de Noronha<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM/PPGSCA)  
joycekaroline01@gmail.com

<sup>2</sup>Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM/PPGSCA)  
sol\_limaquine@hotmail.com

<sup>3</sup>Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM/PPGSCA)  
noronhanelson@hotmail.com

### RESUMO

Este artigo relata a experiência do estágio docente na disciplina Prática de Ensino IV, do curso de Licenciatura em Filosofia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em Manaus. Buscamos nos aproximar do contexto pedagógico do ensino da Filosofia nas escolas do Ensino Médio e, para o acompanhamento das aulas, surgiu a necessidade de criarmos uma ferramenta que auxiliasse na relação do ensino e da aprendizagem dos acadêmicos. Assim, percebemos que a criação de um *blog* tornaria possível a interação entre os graduandos, o professor e estagiárias/docentes, além da divulgação das aulas, dos debates, e trabalhos, da disciplina. Inicialmente fizemos um projeto que foi desenvolvido com os graduandos da disciplina; após a etapa, utilizou-se a hospedagem gratuita no *Blogger*, que é um dos produtos da *Google*. Pelo fato de a disciplina abordar questões da contemporaneidade, o nome escolhido para o *blog* foi Filosofia Contemporânea na Educação.

**Palavras-Chave:** Blog, Mídia Social, Filosofia Contemporânea.

<sup>1</sup> Jornalista. Especialista em Informática Aplicada à Educação, pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Doutoranda e Mestra do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM/PPGSCA).

<sup>2</sup> Pedagoga. Especialização em Psicopedagogia e Coordenação Pedagógica pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Doutoranda e Mestra do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM/PPGSCA).

<sup>3</sup> Professor Doutor em Filosofia pela Unicamp, Pró-Reitor Adjunto da Universidade Federal do Amazonas (Manaus- AM- Brasil).



## ABSTRACT

This study aims to report the teaching internship experience in Teaching Practice discipline IV, the Bachelor's Degree in Philosophy from the Federal University of Amazonas (UFAM) in Manaus. We seek to approach the context of Philosophy teaching in high school schools and for the classes monitoring, the need arose to create a tool that would help the relationship of teaching and academic learning. Thus we see that the creation of a blog to would make it possible the interaction between graduate students, teachers and trainees / teachers, as well as the dissemination of lessons, discussions, and activities from the discipline. For the tool development, initially we made a project that was developed with graduating students of the discipline; as next step, we used the free hosting at Blogger, which is one of Google products. Because of the discipline contemporary issues approach, the name chosen for the blog was Contemporary Philosophy in Education.

**Keywords:** Blog, Social Media, Contemporary Philosophy.

## INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado em docência, realizado no curso de Licenciatura em Filosofia por duas mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia (PPGSCA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), permitiu aliar a aprendizagem ao conhecimento, o que resultou na construção de um projeto para a criação de um blog e teve o apoio do professor da disciplina Prática de Ensino IV, do curso de Filosofia na Universidade Federal do Amazonas (UFAM) ministrada no período de 07/11/2013 a 21/03/2014 na cidade de Manaus.

A ideia de desenvolver o projeto por meio da ferramenta de interação (o blog nos aspectos didático e metodológico) surgiu da necessidade de fazer com que os acadêmicos ficassem mais próximos do contexto pedagógico da Filosofia e do conjunto das questões da contemporaneidade, já que a tecnologia se faz presente com mais assiduidade no contexto atual. Pelo exposto, percebemos que o *blog* torna-se um meio eficaz, fácil de manusear; além do mais, o uso dessa ferramenta está presente na maioria dos cursos de Ensino Superior no Brasil.

Nesse sentido, o estudo tem a finalidade de apresentar a experiência em sala de aula do uso do *blog* intitulado Filosofia Contemporânea na Educação, agindo no processo de ensino-aprendizagem e por ser uma ferramenta de fácil manuseio. A primeira parte do trabalho apresentará a fundamentação teórica sobre a obrigatoriedade do ensino da Filosofia no Ensino Médio. A segunda abordará, por

meio da apresentação do projeto, a tecnologia educacional atribuída à Filosofia. Por fim, a explanação de como o *blog* foi aplicado especificamente na disciplina Prática de Ensino IV da UFAM.

## MÉTODO OU FORMALISMO

A proposta do trabalho consistiu em implementar um *blog* que contribuísse no processo de desenvolvimento da disciplina do curso de Filosofia – Prática Integrada de Ensino IV, vindo fornecer ao acadêmico um apoio na divulgação de trabalhos, discutir sobre as questões da contemporaneidade utilizando-se dos campos da Filosofia, facilitar a interação entre os colegas da turma e com os interessados de modo geral, enfim utilizar a ferramenta como modo de comunicação e socialização entre a os acadêmicos de Filosofia e os alunos das escolas do Ensino Médio e finalmente tornar-se um canal de estudos com a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e os demais interessados na temática.

O método de abordagem utilizado foi o indutivo, pois foi feita uma ampla discussão sobre a educação no Brasil nos últimos anos demonstra que os desafios para o ensino da educação básica exigem o diálogo entre as equipes técnicas dos Sistemas Estaduais de Educação, professores e alunos da rede pública e representantes da comunidade acadêmica (BRASIL, 2006, p. 7). Tal afirmativa se apoia na necessidade de estabelecer condições essenciais para a qualidade do ensino; no que tange ao Ensino Médio, as demandas sociais e a lógica inexorável do sistema capitalista têm “empurrado” os jovens e adultos a buscarem atender às exigências de qualificação de um mercado de trabalho cada vez mais competitivo e exigente. O estudo foi desenvolvido por meio da pesquisa bibliográfica e resultados de atividades *in loco*, ou seja, a experiência vivenciada durante as aulas de Filosofia na UFAM.

O *Blog* foi criado em novembro de 2014, utilizando a ferramenta tecnológica gratuita Blogger. Tendo 5.545 visualizações da página até o dia 21/03/2014. O nome escolhido para o *blog* foi *Filosofia Contemporânea na Educação* <http://Filosofiacontemporaneaeducacao.blogspot.com.br>, pois este vem com a proposta de interação com todos os envolvidos. O *layout* foi criado com intuito de demonstrar uma estante com livros no plano de fundo, retratando a educação e com uma fácil utilização nas postagens, para que todos pudessem interagir e usufruir de seu conteúdo. A figura 1 demonstra o layout do blog Filosofia contemporânea na Educação.



Figura 1 – Página virtual do Blog Filosofia Contemporânea

## 1. Apresentação e discussão dos resultados

O resultado do *blog* é a sua divisão em categorias denominadas de abas e segue a seguinte divisão:

- **Aba notícia** - surgiu com a finalidade de divulgar acontecimentos, fatos, sobre a Filosofia, uma oportunidade de saber o que acontece no Estado do Amazonas e até mesmo reflexões neste aspecto.
- **Aba eventos** - Referentes à Filosofia, uma forma de incentivar a divulgação e propagação. As sugestões poderiam ser enviadas pelos usuários da WEB para o e-mail: [Filosofiacontemporanea01@gmail.com](mailto:Filosofiacontemporanea01@gmail.com).
- **Aba Vídeos** - A comunicação audiovisual influencia no processo cognitivo de aprendizagem, em virtude disso, colocamos à disposição dos internautas, filmes relacionados à Filosofia e algumas apresentações dos acadêmicos e professor da disciplina.
- **Aba Aulas** - Todas as aulas ministradas foram colocadas em formato de relatório, cujo objetivo era deixar todos os alunos informados sobre o conteúdo ministrado no dia. Vale ressaltar que todas as aulas foram realizadas na quinta-feira das 16h às 18h, conforme ementa da disciplina de Filosofia – Prática Integrada IV.
- **Aba - Quem Somos** - Pode-se saber quem são os colaboradores do *blog*.
- **Aba Fale Conosco** - Todo *site* e/ou *blog* necessitam de um meio de interação para com o seu público, por isso, surge à necessidade de se ter o canal *Fale Conosco*, pois os processos comunicacionais garantem ao usuário manifestar sua crítica, contribuição ou sugestão de textos, vídeos, entre outras. Pelo email: [filosofiacontemporanea01@gmail.com](mailto:filosofiacontemporanea01@gmail.com).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### A Filosofia como disciplina no Ensino Médio

A busca da qualidade do ensino nas escolas públicas, como condição essencial para a inclusão e o êxito dos alunos do Ensino Médio parece se contrapor às demandas das entidades empregatícias, que dão prioridade para a contratação de técnicos em atividades que se caracterizam pela execução de tarefas simplórias e a alta rotatividade entre os seus empregados.

Ou seja, a própria lei diz que não podemos passar ao largo da necessidade da oferta do ensino das escolas ser pensada a partir das suas próprias realidades: afinal são longos anos de uma história de leis e ensino que não transformaram a educação, apenas alteraram seus modos, modelos e ensino, o que certamente não tem possibilitado a construção de uma educação plena para o exercício da autonomia e cidadania. Quando falamos no atual currículo do Ensino Médio, percebemos que as demandas propostas para sua implantação requerem a formação de pessoal docente dotado de competência técnica específica para o seu atendimento; e se pensarmos na disciplina de Filosofia, embora sua obrigatoriedade no Ensino Médio tenha sido consagrada em lei, ainda não é possível afirmar que ela integre com sucesso a grade curricular, pois estamos falando de uma disciplina que por muito tempo esteve ausente na maioria das instituições. O que enseja a discussão corrente sobre a qualificação requerida para os professores aos qual esse encargo será atribuído.

Essa afirmativa também se justifica porque, nos últimos tempos, termos testemunhado a recusa da inserção da disciplina em muitos projetos pedagógicos nas escolas do Ensino Médio, ocasionada, quem sabe, por outras demandas, seja pelo desconhecimento da sua importância para o ensino, seja pela falta de profissionais especializados na área, seja pela sua incompatibilidade com o currículo adotado; o que, muitas vezes, se agrava pela falta de procedimentos pedagógicos exitosos, a de ambientes propícios, bibliotecas e outros recursos didáticos. Por tudo isso, reconhecemos também que as demandas citadas exigem pensar essa disciplina nos cursos de graduação em Filosofia, haja vista que se trata da preparação dos futuros profissionais para atuarem nessa área bem como nas pesquisas acadêmicas de modo geral. Inclusive, no artigo O profissional de hoje, Noronha expõe que,

No que tange ao significado do termo “filósofo”, não se trata de um risco, o que me preocupa, e sim, a certeza de que, mediante a inserção da Filosofia no rol das disciplinas escolares, essa palavra tornou-se institucional e conduziu-nos ao entendimento comum de que Filósofo é o profissional encarregado de ensinar o conteúdo da Filosofia em todos os níveis do sistema educacional (NORONHA, 2013)

Em face de essas dificuldades, vemo-nos obrigados a reiterar as razões que justificam a inserção dessa disciplina na matriz curricular das escolas do Ensino Médio, pois ela atravessa um grande leque de temas, inclusive aqueles que perpassam pelas inquietações tanto de cunho ético, quanto aqueles que envolvem noções e critérios de ordem especulativa: o cenário político nacional e internacional, os meios de comunicação, o avanço tecnológico, as discussões sobre as questões de gênero e a diversidade, em um país plural e com volumoso crescimento desigual.

Questões que, tendo uma amplitude geral, não requerem menos atenção no campo das práticas do ensino e da aprendizagem e, por isso, pode-se dizer que aí também é necessário o desenvolvimento de uma reflexão pedagógica. Ademais, as exigências da atualidade, para os alunos que finalizam o ensino básico, concernem ao desenvolvimento de suas capacidades cognitivas, entre as quais se destacam a faculdade da crítica, a de discernimento e a da autonomia intelectual. Mas, para que estas competências sejam desenvolvidas como processos cognitivos eficazes, formulamos a seguinte pergunta: que tipo de competência espera-se desenvolver quando se trata de ensinar Filosofia no Ensino Médio?

Nesse sentido, não nos atrevemos a dar uma resposta exata, pois as competências se dão nos variados contextos e conforme sua necessidade; no entanto, podemos dizer que um ensino de Filosofia alicerçado nas competências deve necessariamente contribuir com a formação ética, cidadã, política, enfim,

[...] fazer o estudante aceder a uma competência discursivo-filosófica que envolva as competências comunicativas, as leituras, a análise de interpretação e finalmente a: fazer o estudante aceder a uma competência discursivo-filosófica (BRASIL, 2006)

Ademais, quando falamos do ensino, não devemos esquecer que, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Filosofia, o papel do docente de Filosofia é proporcionar aos estudantes os meios adquirirem familiaridade na prática desta disciplina e para refletirem sobre os temas que constituem o seu domínio, mais do que adotar um programa de trabalho dotado de conteúdo permanente e inflexível. O que nos chama a atenção, principalmente, porque a educação, muitas vezes, é vista de modo similar aos processos de aquisição de bens econômicos ao passo que, não sendo mercadoria, a educação requer competências no campo daquelas relações onde as coisas não podem ser compradas, pois o preço que poderia se pagar por elas seria o aviltamento da dignidade humana. Assim, cabe introduzir uma reflexão sobre as competências do professor de Filosofia pela indicação de que esse ofício requer a adoção de cautelas para evitar que o seu exercício não se faça de modo mecanizado e linear.

Esses são resultados da nossa participação, como estagiárias, na disciplina Prática do Ensino IV, ministrada pelo professor Doutor Nelson Matos de Noronha, no segundo semestre de 2013, tivemos a oportunidade de colocar em prática o projeto denominado: “O *blog* como ferramenta pedagógica nas aulas de Filosofia” que beneficiaria não só professores de Filosofia, mas, principalmente, os estudantes que cursam o Ensino Médio e os acadêmicos da área.

Para o relato e a socialização dessa experiência por meio do projeto de criação do *blog*, percebemos a necessidade do uso das tecnologias da informação como ferramentas didática e metodológica. Nesse sentido, a síntese da listagem das competências e das habilidades a serem desenvolvidas em Filosofia, de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio-Ciências Humanas e suas Tecnologias, competência do grupo 3, que trata da contextualização sociocultural orienta os docentes a favorecerem, entre seus alunos, a habilidade de:

Contextualizar conhecimentos filosóficos, tanto no plano de sua origem específica quanto em outros planos: o pessoal-biográfico; o entorno sócio-político, histórico e cultural; o horizonte da sociedade científico-tecnológica (BRASIL, 2006, p.34).

Pelo exposto, destacamos a necessidade de trazer à tona que não se trata apenas de ensinar a Filosofia nas escolas do Ensino Médio nem somente daquela de formar professores especializados: na verdade, trata-se de refletir sobre o modo como a formação dos alunos do Ensino Médio e dos futuros profissionais da área, “esteja articulada às demandas da contemporaneidade e ao mesmo tempo formadora do pensamento crítico” (BRASIL, 2006, p.17).

A criação de um projeto que utilizou a ferramenta tecnológica por meio do *blog*, em nosso entendimento, contribuiu para explorar um recurso capaz de articular as demandas do ensino da Filosofia no Ensino Médio e ao mesmo tempo perceber a necessidade da formação dos acadêmicos dessa área do conhecimento que empreenda metodologias e didáticas através da tecnologia em sala de aula, como veremos a seguir.

A iniciativa desenvolveu-se desde início do estágio docente, durante as aulas de Filosofia, estendendo-se até o fim da mesma, ou seja, um semestre. Ao abraçar o tema do *blog* como ferramenta pedagógica, estabelecemos como nossa meta mais abrangente incentivar professores de Filosofia do Ensino Médio a ensinarem de maneira prática e interativa a disciplina, fazendo a utilização das mídias sociais, como o *blog*. Para alcançá-la, decidimos relatar como se encontra a situação do ensino da Filosofia no Ensino Médio, face ao surgimento de sua obrigatoriedade legal; além disso, esperamos atingir outros dois objetivos específicos: mostrar aos



professores de Filosofia que há maneiras diferenciadas de ensinar a disciplina para estudantes do Ensino Médio e tornar a interação professor-aluno mais eficaz, com a utilização de um blog no curso de Licenciatura em Filosofia.

Com a chegada das novas tecnologias de mídia, os portais, *blogs* e *sites* estão cada vez mais dinâmicos e com vários itens de interação, as chamadas “hipermídias”. E no que se refere ao ensino, com isso, as aulas vêm ganhando novas características, pois a Internet permite variadas formas de levar informação a um público conhecido por internauta ou *ciberleitor*. Segundo Gil (2010), não há como negar o valor de uma aula expositiva, sobretudo quando o professor domina o conteúdo da disciplina que ministra e detém habilidades comunicativas. Porém, há de se considerar que existem limitações de retenção de informação para explicações exclusivamente verbais.

Para ele, com o auxílio das tecnologias, o professor beneficia o aluno na medida em que faz uma abordagem mais ampla e o permite fazer associações, através de exemplos que podem ser potencializados com as mídias.

A tecnologia da informação provoca e cria possibilidades de comunicação entre os estudantes e as universidades/faculdades como instituições e também com membros que as compõem, gestores, pesquisadores, acadêmicos e funcionários. Os serviços da WEB e os e-mails, as conferências virtuais e os grupos de discussão (chat e fóruns) aumentaram as oportunidades de os alunos acessarem, conhecerem e se comunicarem com suas universidades e com as do mundo inteiro (MORAN, 2000, p. 22).

Perceber e compreender como esses recursos tecnológicos são utilizados passam a ser pontuados Gil (2010) como Tecnologia Educacional e podem estar presentes em maior ou menor grau nas instituições. Cabe lembrar que tais recursos não se limitam apenas à informática, mas também incluem o rádio, o televisor e até mesmo o quadro-de-giz. Colaborando com ele, Ribas (2008) aponta que a educação brasileira passa por constantes mudanças sendo que a era tecnológica tem crescido mundialmente, aumentado às tecnologias da comunicação e ampliado os recursos aplicáveis à educação. Como exposto anteriormente, a formação inicial dos profissionais da educação básica deve ser responsabilidade principalmente das instituições de ensino superior, nos termos do art. 62 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96), onde as funções de pesquisa, ensino e extensão e a relação entre teoria e prática podem garantir o patamar de qualidade social, política e pedagógica que se considera necessário. E no que se refere ao uso da tecnologia na sala de aula, essa responsabilidade torna-se mais evidente. Apesar dos recursos tecnológicos serem utilizados de maneira equivocada em algumas situações, em sala de aula o erro deve

passar longe na sua metodologia e aplicação. No caso do blog de Filosofia, pôde-se notar que o aprendizado não era limitado e a escrita era contínua e livre sobre o entendimento da aula. O professor da disciplina sempre fazia uma intervenção positiva sobre o comentário postado pelos discentes, havendo *feedback*.

Portanto, adequar metodologias de ensino, onde as tecnologias vão agir como meios ou recursos didáticos, no atual contexto, induz à necessidade de melhor preparo e aperfeiçoamento dos educadores a partir do momento em se utilizarão destas; nesse sentido, podemos dizer que é possível melhorar a qualidade do ensino por meio da ferramentas tecnológicas; logo, o *blog* pode sim auxiliar na integração social em sala de aula, desde que o professor domine a ferramenta de ensino tecnológico. Reforçamos porem que a qualificação dos profissionais fatalmente deve ser compromisso das políticas públicas para a educação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao utilizar recursos tecnológicos como o *blog* no ensino superior é indispensável que primeiramente, entenda-se o que é tecnologia educacional, sua importância na educação, vantagens e desvantagens. Optando-se por esse caminho, os professores perceberão as eventuais limitações dessas ferramentas e a melhor maneira de aplicá-las. Ademais, com o advento da Rede Mundial de Computadores – Internet existe também grandes possibilidades quanto a troca de informações de uma maneira rápida; e quando se trata do ensino, essas trocas podem ser feita não só em sala de aula, mas em qualquer espaço formal ou não formal.

Porém, importa-nos esclarecer que a adoção de ferramentas tecnológicas no ensino precisa de critérios a fim de que não se torne apenas um banco de dados e informações, isso porque não só o professor deve se manifestar: em um *blog*, por exemplo, é necessário o *feedback* dos alunos. Posto isto, não podemos esquecer que há desvantagens ao trazer a tecnologia para a sala de aula: acreditar que só de utilizá-la, já está contribuindo para a modernização do ensino; nesse sentido, apesar de motivadora, não assegura a aprendizagem, tão pouco resolve todas as mazelas educacionais.

Através desse relato de experiência, observamos a relevância da utilização do *blog* como ferramenta de auxílio para os processos da disciplina Prática de Ensino IV do curso de Filosofia da UFAM, propondo aos sujeitos participantes, interação e dinâmica sobre as relações das teorias filosóficas com o cotidiano de cada discente, porém, sem esquecer que não haveria sucesso se houvesse aversão ou a relutância dos professores, acadêmicos e as estagiárias. Assim é que com as aulas de Filosofia



ministradas de certa forma semipresencial, (apesar do currículo do curso não ser desta forma), com o auxílio do *blog* houve o desenvolvimento tecnológico educacional e cultural, uma vez que a Filosofia deixou de ser apenas debatida na forma de diálogo e passou a ser exposta na forma virtual, o que de certo modo possibilitou aos acadêmicos da turma desenvolver além da aprendizagem, novos métodos de ensino através da tecnologia, nesse caso, o *blog* desenvolvido para essa turma de graduandos da Filosofia.

Finalmente, no que se refere ao ensino da Filosofia no Ensino Médio e no Ensino Superior, insistimos que ela necessita de tratamento adequado de acordo com o contexto de ensino, a fim de deixe de ser vista como um saber que por vezes torna-se supérfluo ou que simplesmente venha acrescentar noções de outros saberes; ao contrário, esperamos que tenha relevância de acordo com as especificidades de cada etapa, como a formação social, ética e política dos jovens e adultos do Ensino Médio e dos acadêmicos, que futuramente serão professores e pesquisadores da área, uma vez que é prerrogativa dela mesma a formação de um pensamento crítico bem como a preocupação com os destinos da humanidade.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 133 p. (Orientações curriculares para o Ensino Médio; volume 3).

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases LDB 9394/96.**

GIL, A. C. **Didática do Ensino Superior.** 1ª edição (2010). 5ª Reimpressão. – São Paulo: Atlas, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **As mudanças na sociedade, a reconfiguração da profissão de professor e a emergência de novos temas na Didática.** Anais II do IX ENDIPE, v. 1/1. Águas de Lindóia. São Paulo, 1998.

MORAN, J. M.; MASETTO M. T. ; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas, SP: Papirus, 2000.

NORONHA, N. M. D. **O Intelectual de hoje.** Disponível em: <<http://Filosofiacontemporaneaeducacao.blogspot.com.br/2013/12/o-intelectual-de-hoje-1.html>>. Acesso em: 09 mai. 2014.

PEREIRA, M. D. A. **Ensino-Aprendizagem em um contexto dinâmico – o caso de planejamento de transporte.** São Carlos 2005. Tese (Doutorado): Escola de Engenharia de São Carlos da USP

PINHO, J. B. **Jornalismo na Internet.** 1. ed. - São Paulo: Summus Editorial, 2003.

RIBAS, D. **A Docência no Ensino Superior e as Novas Tecnologias.** *Revista Eletrônica Lato Sensu* – ano 3, nº 1, março de 2008, ISSN 1980-6116, disponível em <<http://www.unicentro.br>>. Acesso em: 05 mai. 2014.

## MODELO SEMI-DETERMINÍSTICO DE PREDIÇÃO DE COBERTURA NA FAIXA DE VHF PARA AMBIENTES DE PROPAGAÇÃO EM REGIÕES COM VEGETAÇÃO

**João Renato Aguiar Soares<sup>1</sup> e Cássio Gonçalves do Rego<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM  
jraguiars@ifam.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG  
cassio.grego@gmail.com

### RESUMO

O objetivo desta pesquisa é estudar o comportamento da amplitude do sinal radioelétrico na faixa de VHF sendo transmitido e recebido no interior de florestas com vegetações de densidades médias, tendo como cenário as vegetações típicas da Floresta Amazônica. A execução prática a metodologia utilizadas foram campanhas de medições por meio de um sistema de comunicação no interior da floresta, sendo o módulo transmissor – Tx mantido fixo enquanto o módulo receptor – Rx posicionado após uma árvore e deslocado para posições pré-definidas seguindo sempre o mesmo alinhamento do módulo Tx. Em cada ponto de medição o sinal monitorado foi registrado e as ações se repetiram até que fosse atingida a distância máxima prevista entre os módulos. Os dados obtidos foram implementados computacionalmente e estabeleceram-se os modelos de propagação semi-determinísticos.

**Palavras-Chave:** sinal radioelétrico, sistema de comunicação e modelo de propagação.

### ABSTRACT

This research has a goal to study the attenuation of the spread of a radio electric signal, operating on the VHF band, when transmitted and received within the forests with medium density of typical Amazon Forest vegetation. The methodology used to gather the data included measures of the signal by a communication system installed inside this forest, in which the transmitter module – Tx, was kept still and the receptor module – Rx, was moving away from the start point, as the measures being done on pre-marked points, until reaching the maximum distance between

<sup>1</sup> Doutorado em Engenharia Elétrica, Departamento de Indústria e Automação, Manaus, Amazonas.

<sup>2</sup> Doutorado em Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Belo Horizonte, Minas Gerais.

the modules. The results were computationally implemented, generating semi-deterministic propagation models.

**Keywords:** radio electric signal, communication system and propagation model.

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa aborda o problema da propagação de sinal radioelétrico em ambiente de floresta que é parcial ou totalmente obstruída pela vegetação (DIAS et al., 2010; DAL BELLO et al., 1992). Considerando ser a Floresta Amazônica este ambiente, as dificuldades são acentuadas pelas condições do relevo, densidade da vegetação e outras adversidades.

O estudo deste tema é justificado pelo fato de que no Estado do Amazonas a grande maioria dos seus municípios está localizada à beira dos grandes rios ou de seus braços, formados por rios de menor volume que compõem a sua bacia hidrográfica, e muitos destes têm dezenas de comunidades povoadas por pescadores, colonos e outros trabalhadores rurais que dependem das sedes e estão praticamente isoladas em termos de comunicações.

O problema a ser enfrentado é: como encontrar uma solução capaz de permitir que sinais radioelétricos atravessem uma floresta permitindo que o sinal produzido, por exemplo, na sede do município chegue até a uma comunidade distante alguns quilômetros? E vice-versa.

A hipótese aqui defendida é a de que se um sinal radioelétrico operando na faixa de frequência de VHF, com o comprimento de onda tendo dimensão próxima a um metro, for propagado em uma região com vegetação de densidade média, em terreno plano, usando os elementos do sistema de radiação posicionados abaixo das copas das árvores, o principal obstáculo para a propagação do sinal, considerando a perda no espaço livre, são os troncos das árvores. Estabelecidas estas condições, acredita-se que o sinal de rádio pode contornar os caules das árvores e de acordo com a potência aplicada espalhar-se por longas distâncias.

Pesquisando-se sobre a vegetação da Floresta Amazônica, descobriu-se que:

A árvore da castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), também conhecida como castanheira-do-Pará, é uma árvore alta e bela, nativa da Amazônia. Ela pode ser encontrada em florestas às margens de grandes rios, como o Amazonas, o Negro, o Orinoco e o Araguaia. É uma das espécies mais altas da Amazônia, normalmente

atingem entre 30 e 50 m de altura e de 1 a 5 m de diâmetro. Seu tronco é reto e os galhos se concentram na parte mais alta da árvore. As folhas, que ficam acima da copa das outras árvores, têm de 20 a 35 cm de comprimento (WWF- BRASIL).

Consultando-se vários artigos que abordam a propagação de sinais de rádio em regiões com vegetações não foi localizado nenhum que trate da atenuação da propagação do sinal no ambiente de castanhal, o que revela a importância deste trabalho, haja vista que modelos de propagação com esta aplicação ainda são uma lacuna na literatura.

Assim, o objetivo desta pesquisa é produzir modelos de propagação semi-determinísticos que considerem dados teóricos e dados obtidos em experimentos práticos, tendo como cenário a Floresta Amazônica, sendo estes modelos alternativas para a inclusão social das comunidades isoladas. Trata a predição de cobertura (LEE, 1993; CÁTEDRA et al., 1999) em ambiente com vegetação, utilizando sinais de rádio na faixa de frequência de VHF (*Very High Frequency*), cuja faixa é concedida pela Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel, para os serviços de comunicações fixos e móveis (ANATEL).

Este estudo se insere numa particularização do modelo de Tamir (TAMIR, 1967) em que foi desconsiderada a predição de cobertura da propagação ponto-a-ponto em região com vegetação. É proposto aqui um modelo para a propagação do sinal elétrico via rádio em uma vegetação de densidade média, em terreno plano, usando os elementos do sistema de radiação posicionados abaixo da copa das árvores e operando em frequência na Faixa de VHF.

## MÉTODO

Os dados experimentais para a composição do modelo matemático foram obtidos por meio de campanhas de medições realizadas em uma área de vegetação de castanheiras no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Manaus Zona Leste - CMZL, conforme mostrado na Figura 1.



Figura 1: Foto da vista superior do CMZL e a indicação da extensão da área utilizada.

Fonte: Google Earth 2.

Na Figura 2 é ilustrada a vista lateral do cenário utilizado no procedimento de medidas. Os módulos Tx e Rx têm como obstáculo uma árvore. O módulo Tx (composto pelo Gerador Tx+o cabo de Radiofrequência-RF+uma torre metálica com altura  $h_{ATx}$ +a antena  $A_{Tx}$ ) permaneceu fixo enquanto que o Rx (composto pelo Analisador Rx+o cabo de Radiofrequência-RF+uma torre metálica com altura  $h_{ARx}$ +a antena  $A_{Rx}$ ) foi deslocado da esquerda para a direita até a posição máxima de  $d_s=225$  m a partir de Tx.

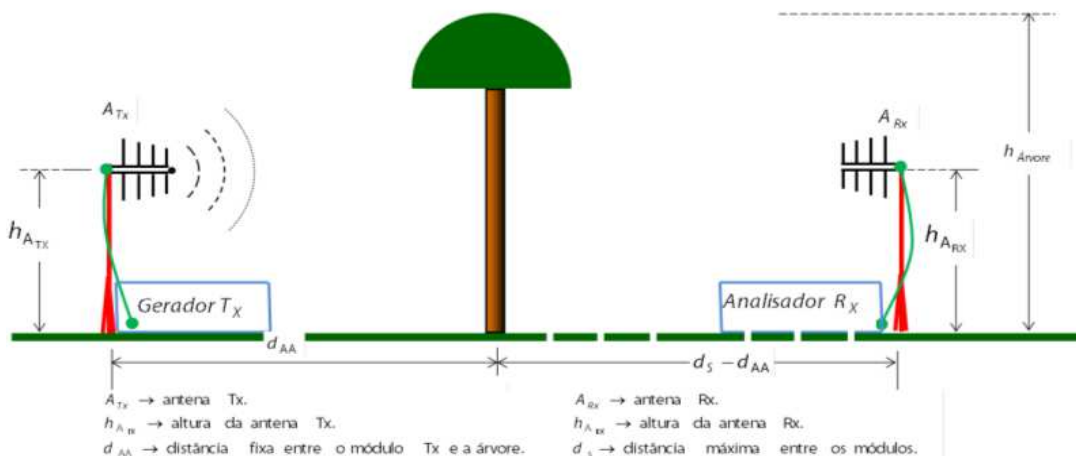


Figura 2: Ilustração da vista lateral do procedimento de medidas utilizado.

## Equipamentos e Configurações

O módulo Tx utilizou o gerador de radiofrequência Rádio Monocanal ACS-10 Stein Telecom para a frequência portadora  $f_1=169,870$  MHz e o Rádio Transceptor Monocanal VHF-FM ST&S para a frequência portadora  $f_2=244,599$  MHz. Ambos têm potência máxima de 30 dBm. O módulo Rx fez uso do analisador de espectro Agilent Technologies E4406A VSA Series Transmitter Tester 7 MHz – 4 GHz. Os módulos utilizaram antenas direcionais do tipo Log-periódica Aquário Lvu-11 com onze elementos, impedância de  $75 \Omega$ , ganho de 5,9 dBi, instaladas no topo de torres metálicas com 1" de diâmetro, com as alturas  $h_{ATx}=h_{ARx}=6,0$  m.

O Set up dos equipamentos utilizados é ilustrado na Figura 3.

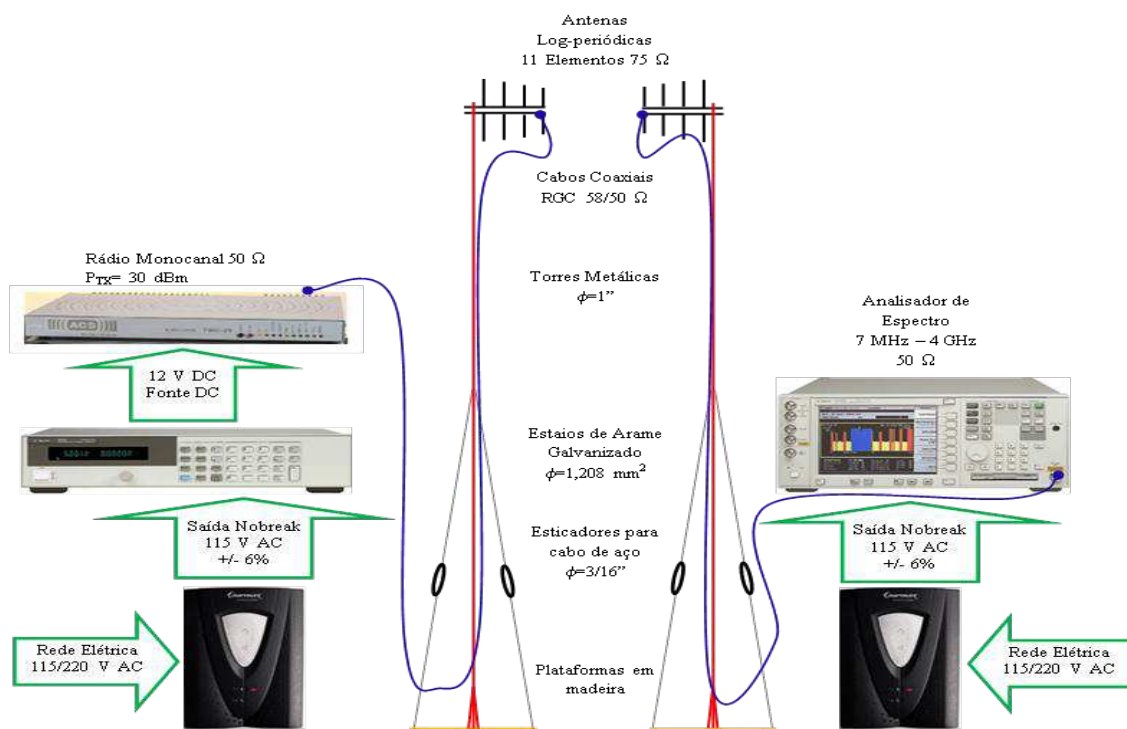


Figura 3: Set up dos equipamentos dos módulos transmissor - Tx e receptor - Rx.

## Procedimentos para as Medições

Para a obtenção dos dados da pesquisa (atenuação da intensidade dos sinais de rádio recebidos em função da distância do módulo Tx) foram utilizados como norteadores os diagramas da Figura 4. A distância de 25 m escolhida entre os pontos de medições justifica-se por ser um valor submúltiplo da distância máxima

disponível no local. Na Tabela 1 observa-se que a distância utilizada proporcionou resultados com valores suavemente gradativos.

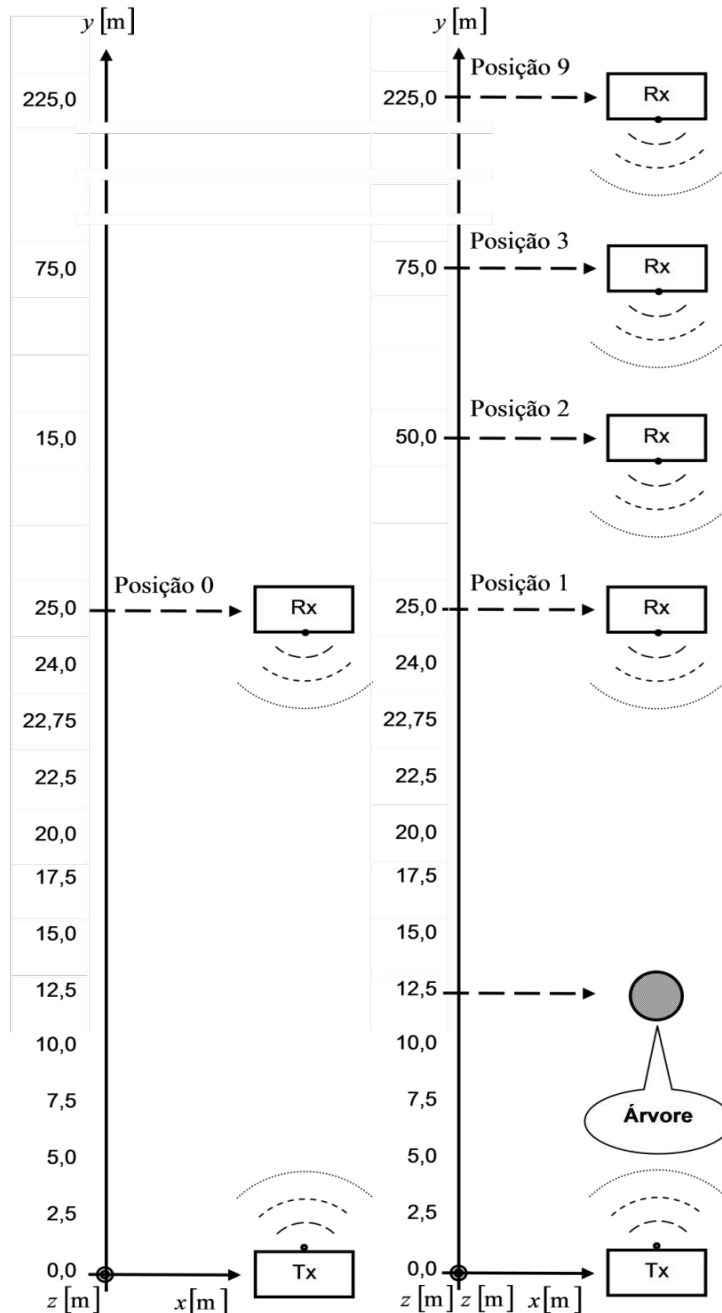


Figura 4: Diagramas dos procedimentos de medições. a) Medição no espaço livre.  
b) Medição tendo uma árvore como obstáculo.



- Primeira medida: foi feita com o módulo Tx fixado na posição de referência 0,0 e o módulo Rx na Posição 0, na distância  $d_0=25$  m, numa condição sem obstáculos que é denominada espaço livre, como ilustrado no diagrama da Figura 4a. Foram lidas e registradas cinco medidas da amplitude da onda portadora monitoradas na tela do Analisador de Espectro;
- Segunda medida: o módulo Tx foi instalado na posição de referência 0,0 a uma distância  $d_{AA}=12,5$  m (distância entre o módulo Tx e o eixo da árvore) e neste mesmo alinhamento o módulo Rx foi instalado a uma distância de  $d_S-d_{AA}=12,5$  m, como ilustrado no diagrama da Figura 2; na Posição 1, ou seja, a uma distância de 12,5 m após o eixo do caule de  $\varnothing_1=35,33$  cm de diâmetro da árvore correspondente a 25 m do módulo Tx, como ilustrado na 4b. Cinco medidas da amplitude da onda portadora monitoradas foram registradas;
- Terceira medida: deslocado o módulo Rx para a Posição 2 e mantido ambos os módulos no mesmo alinhamento da árvore. O módulo Rx foi posicionado a uma distância  $d_S-d_{AA}=37,5$  m correspondente a 50,0 m do módulo Tx, como ilustrado na Figura 4b. Cinco medidas da amplitude da onda portadora monitorada foram registradas;
- Demais medidas: foram repetidos os mesmos procedimentos anteriores em que o módulo Rx foi deslocado de 25 em 25 m até que chegar na Posição 9, ilustrado na Figura 4b, distante 225 m do módulo Tx;
- O percurso foi utilizado por quatro vezes sendo que uma vez foi na frequência  $f_1=169,870$  MHz com ambas as antenas Tx e de Rx na polarização horizontal – PH, a vez seguinte na mesma frequência, porém com as antenas na polarização vertical – PV, em seguida foi na frequência  $f_2=244,599$  MHz com ambas as antenas em PH e finalmente com esta mesma frequência com as antenas na PV.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Resultados Numéricos

Os valores médios das amplitudes das potências recebidas das ondas portadoras medidas nas frequências  $f_1=169,870$  MHz e  $f_2=244,599$  MHz estão na Tabela 1, abaixo.

Tabela 1: Valores Médios Obtidos das Potências Recebidas.

Posição	Distância $T_x-R_x$ (m)	PH	PV	PH	PV
		$f_1=169,870$ MHz	$f_1=169,870$ MHz	$f_2=244,599$ MHz	$f_2=244,599$ MHz
		Valor Médio (dBm)	Valor Médio (dBm)	Valor Médio (dBm)	Valor Médio (dBm)
0	$d_{0Tx-Rx}= 25$	-10,84	-19,28	-15,99	-18,68
1	$d_{Tx-Rx}= 25$	-11,74	-27,06	-23,98	-21,51
2	$d_{Tx-Rx}= 50$	-17,00	-31,32	-24,15	-21,56
3	$d_{Tx-Rx}= 75$	-20,79	-36,17	-25,95	-24,63
4	$d_{Tx-Rx}= 100$	-21,02	-40,61	-26,09	-26,52
5	$d_{Tx-Rx}= 125$	-22,34	-41,27	-27,27	-31,63
6	$d_{Tx-Rx}= 150$	-31,36	-48,07	-29,46	-35,72
7	$d_{Tx-Rx}= 175$	-32,31	-57,72	-31,69	-42,34
8	$d_{Tx-Rx}= 200$	-33,22	-59,74	-38,70	-47,67
9	$d_{Tx-Rx}= 225$	-40,63	-64,36	-40,17	-49,17

A Tabela 1 mostra que para as quatro condições medidas os resultados como esperados são valores que vão reduzindo de intensidade de forma gradativa ao longo da distância. Este comportamento do sinal influi diretamente no desempenho do modelo.

### Formulações Matemáticas do Modelo

A perda no espaço livre  $L_0$  em dB é calculada pela expressão (SAUNDERS, 2007):

$$L_0 = 32,44 + 20\log_{10}(d_{0[km]}) + 20\log_{10}(f_{0[MHz]}) \quad [1]$$

onde  $d_0$  é a distância do enlace entre Tx e Rx no espaço livre de obstáculos, medida em km e  $f_0$  é frequência de operação do sistema em MHz.

A perda no espaço livre entre o módulo Tx e a primeira árvore  $L_{AA}$  é calculada em dB pela expressão:

$$L_{AA} = 32,44 + 20\log_{10}(d_{AA[km]}) + 20\log_{10}(f_{0[MHz]}) \quad [2]$$

Onde  $d_{AA}$  é a distância entre o módulo Tx e a primeira árvore medida em km e  $f_0$  é frequência de operação do sistema em MHz.

Quando a distância entre os módulos Tx e Rx for menor do que a distância entre o módulo Tx e a primeira árvore, a perda no intervalo entre as árvores  $L_p$  é calculada em dB pela expressão:

$$L_p = 32,44 + 20\log_{10}(d_{S[km]}) + 20\log_{10}(f_{0[MHz]}) \quad [3]$$

Onde  $d_s$  é a distância entre os módulos Tx e Rx medida em km e  $f_0$  é frequência de operação do sistema em MHz.

Quando a distância entre os módulos Tx e Rx for maior do que a distância entre o módulo Tx e a primeira árvore, a perda  $L_p$  é calculada em dB pela expressão:

$$L_p = [A\log_{10}(d_{S[km]} - d_{AA[km]})] + B + L_{AA} \quad [4]$$

Onde A é uma constante, o termo  $(d_{S[km]} - d_{AA[km]})$  representa a distância entre a árvore e o módulo Rx medida em km, B é uma constante e  $L_{AA}$  é a perda no espaço livre entre o módulo Tx e a primeira árvore medida em dB.

A perda do sinal medido  $L_M$  em dB é expressa por:

$$L_M = (P_{Tx} + G_{Tx} + G_{Rx} - L_{TC}) - P_{Rx} \quad [5]$$

A predição de perda na floresta  $L_{PM}$  com o sistema operando apenas na frequência de 300 MHz é calculada em dB pela expressão:

$$L_{PM} = A\log_{10}(d_{S[km]}) + B \quad [6]$$

Onde A é uma constante,  $d_s$  é o comprimento da distância da floresta simulada medida em km e B é uma constante.

Utilizando [6] para o cálculo da predição de perda em dB na floresta  $L_{PM'}$  sendo a frequência  $f_1 = 169,870$  MHz com as antenas Tx e Rx na polarização vertical, os valores encontrados para as constantes  $A_{v1}$  e  $B_{v1}$  foram:

$$A_{v1} = 36,58 \quad \text{e} \quad B_{v1} = -51,85$$

Assim, [6] fica na forma:

$$L_{PM} = 36,58 \log_{10}(d_{[km]}) - 51,85 \quad [7]$$

Portanto, o valor do expoente de perda  $n$  é definido por:

$$n = \frac{36,58}{10} = 3,65 \quad [8]$$

Então, a previsão de perda do modelo  $L_{PM}$  para várias árvores como ilustrado na Figura 5 é calculada em dB pela expressão:

$$L_{PM} = \left[ \sum_{n=1}^M 35,58 \log_{10}(d_{S[km]} - d_{AA[km]}) + (0,5 \times 51,85) \right] + L_{AA} \quad [9]$$

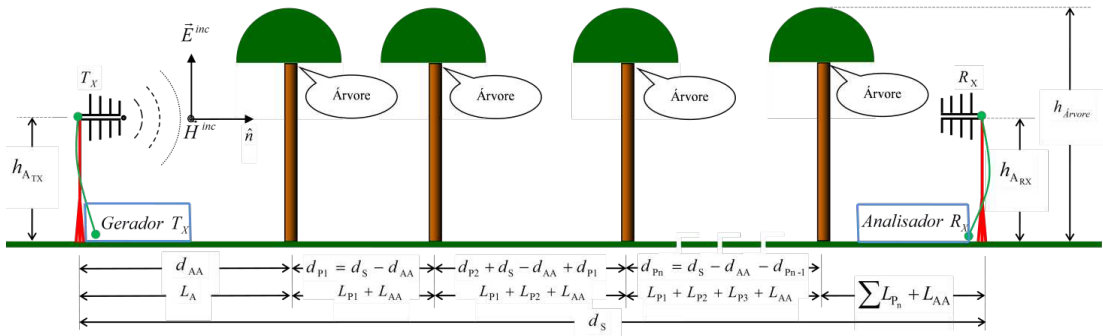


Figura 5: Ilustração da transmissão de sinal de rádio nas frequências  $f_1=169,870$  MHz e  $f_2=244,599$  MHz na faixa de VHF, utilizando antenas log-periódicas na polarização vertical, tendo como obstáculos várias árvores.

Onde  $M$  é o número total de árvores,  $d_s$  é o comprimento da distância entre os módulos Tx e Rx medida em km,  $d_{AA}$  é a distância entre o módulo Tx e a primeira árvore medida em km,  $n$  é o valor do expoente de perda,  $d_p$  é a distância entre as árvores medida em km e  $L_0$  é a perda no espaço livre em dB.

A potência do sinal recebido  $P_{R_X}$  é calculada em dB pela expressão:

$$P_{R_X} = P_{T_X} + G_{T_X}(\theta, \phi) + G_{R_X}(\theta, \phi) - L_{PM} - L_{TC} \quad [10]$$

Onde  $P_{Tx}$  é a potência transmitida em dBm,  $G_{Tx}$  é o ganho da antena do módulo Tx em dBi,  $G_{Rx}$  é o ganho da antena do módulo Rx em dBi,  $L_{PM}$  é a previsão de perda do modelo em dB e  $L_{TC}$  é a perda total nos cabos de RF em dB.

Das quatro campanhas de medições, cujos resultados constam na Tabela 1, este artigo apresenta o modelo matemático produzido apenas para a frequência portadora  $f_1=169,870$  MHz com as antenas Tx e Rx na polarização vertical. Foi nesta frequência que a metodologia aplicada apresentou melhor desempenho, ou seja, menor atenuação. Foram escolhidas as frequências portadoras  $f_1=169,870$  MHz e  $f_2=244,599$  MHz pelos fatos de estarem dentro da faixa de VHF e terem seus comprimentos de onda, principalmente  $f_2$ , próximos a um metro, como pretendido.

## Resultados Gráficos

Na Figura 6 tem-se os gráficos dos níveis médios das intensidades do sinal radioelétrico medido após as árvores como obstáculo, com as antenas Tx e Rx nas polarizações horizontal e vertical em função da distância em nove pontos diferentes distanciados em 25 m, de acordo com a localização das posições de 1 a 9 (correspondentes a 25 - 225 m), como ilustrado nas Figuras 2 e 4b. O sinal na  $f_1$  em PH apresenta melhor resultado por apresentar menor atenuação.

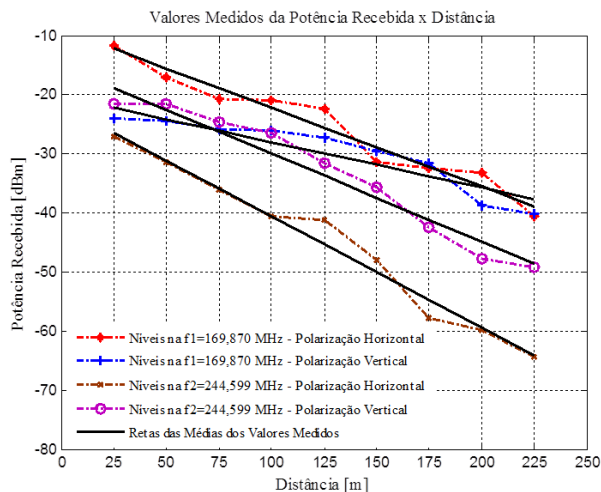


Figura 6: Gráficos dos níveis médios de potência dos sinais recebidos medidos na frequência portadora de  $f_1=169,870$  MHz e de  $f_2=244,599$  MHz além das retas das médias dos valores medidos.

Na Figura 7 tem-se os gráficos do desempenho do modelo desenvolvido no artigo. As perdas de potência simuladas pelo modelo apresentam desempenho

satisfatório com vários pontos muito próximos aos das perdas de potência medidas na região com vegetação.

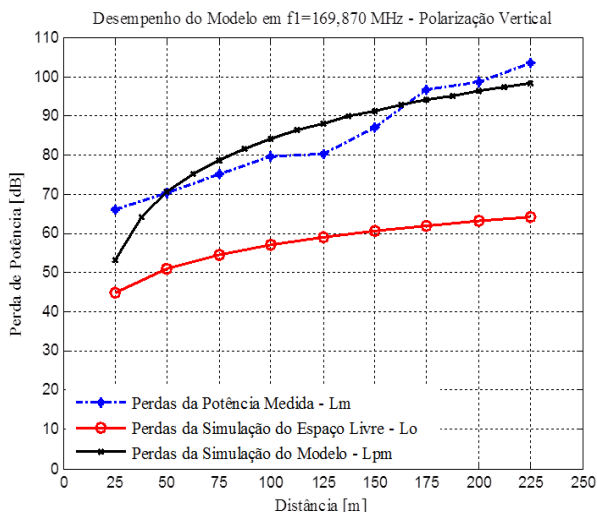


Figura 7: Gráficos do desempenho do modelo desenvolvido no artigo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados em formas de figuras demonstram os sucessos dos modelos desenvolvidos para a propagação do sinal radioelétrico por meio de uma vegetação de densidade média, em terreno plano, desde que os elementos do sistema de radiação estejam posicionados abaixo das copas das árvores e operem na faixa de frequência de VHF. Observou-se que os obstáculos de maior impacto para esta propagação do sinal, considerando-se também a perda no espaço livre, foram os troncos das árvores. Tendo o comprimento de onda do sinal radioelétrico de aproximadamente 1 m, os modelos provam que este sinal pode contornar os troncos das árvores e de acordo com a potência aplicada espalhar-se por longas distâncias.

Sabe-se que um percurso de 225 m no interior da Floresta Amazônica é uma distância muito curta. Sugere-se que sejam utilizando-se equipamentos adequados e por meio de condições satisfatórias de deslocamento da equipe de pesquisadores e dos equipamentos, que a distância entre os módulos Tx e Rx seja estendida para pelo menos dez vezes maior que a utilizada nesta pesquisa no interior de uma floresta de castanheiras.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, que nos concedeu ajuda financeira para custear esta pesquisa. Agradecemos também ao acolhimento e apoio do professor Gervásio P. dos Santos Cavalcante e de seus colaboradores do Laboratório de Computação e Telecomunicações da Universidade Federal do Pará - UFPA.

## REFERÊNCIAS

DIAS, M. H. C.; ALEM, R. A.; SANTOS, J. C. A. Análise Crítica do Modelo de Tamir para Predição de alcance de Rádio-Enlaces em Florestas, in 9<sup>th</sup> Int. Information and Telecommunication Technologies Symposium (I2TS) 2010, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, vol. 1, pp. 1-7, 13-15 Dez 2010.

DAL BELLO, J. C. R.; ASSIS, M. S. Comunicações táticas na região amazônica – 1ª Parte”, Revista Militar de Ciência e Tecnologia, vol IX, nº 3, pp. 12-20, 1992.

DAL BELLO, J. C. R.; ASSIS, M. S. Comunicações táticas na região amazônica – 2ª Parte”, Revista Militar de Ciência e Tecnologia, vol IX, nº 4, pp. 7-19, 1992.

World Wide Fund for Nature – WWF-Brasil. Castanheira do Brasil: grandiosa e ameaçada. Disponível em: [wwf.org.br/natureza\\_brasileira](http://wwf.org.br/natureza_brasileira). Acesso em 28 mai. 2016.  
LEE, W. C. Y. *Mobile communications design fundamentals*. 2th Edition. New York - U.S.A: John Wiley & Sons, 1993.

CÁTEDRA, M. F.; PÉRES-ARRAIAGA, J. *Wireless Communication*. Boston, Artech House, 1999.

ANATEL. Serviço de Radiocomunicação Fixo e Móvel. Disponível em: [sistemas.anatel.gov.br](http://sistemas.anatel.gov.br). Acesso em 28 mai. 2016.

TAMIR, T. *On Radio Wave Propagation in Forest Environments*, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. AP-15, no. 6, PP. 806-817, Nov, 1967.

GOOGLE EARTH 2. Disponível em <http://www.google.com/earth>. Acesso em 28 mai. 2016.

SAUNDERS, S. R.; ARAGÓN-ZAVALA, A. *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems* – 2. ed. – USA: Wiley, 2007.