

REVISTA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ
CAMPUS BELÉM

IFPA - Campus Belém

ISSN 2236-4757

Engrenagem



Ano V – Nº 9 – Belém/PA – Junho/2015
<http://www.belem.ifpa.edu.br/revistaengrenagem>



Engrenagem

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

Ano V | Nº 9 | Belém/PA | Junho/2015

ISSN 2236-4757

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

REITOR PRO TEMPORE

Élio de Almeida Cordeiro

DIRETORA GERAL SUBSTITUTA

Ana Paula Palheta Santana

CONSELHO EDITORIAL

Benedito Coutinho Neto (Editor Chefe)

Coordenação da Construção Civil

Claudio Cezar Cunha de Vasconcelos Chaves

Coordenação da Construção Civil

Cezarina Maria Nobre Souza

Coordenação de Saneamento Ambiental

Roberto Vilhena do Espírito Santo

Coordenação de Biologia

EXPEDIENTE

SUPERVISÃO: Cezarina Maria Nobre Souza

NORMALIZAÇÃO: Maria Suely da Silva Corrêa

PROJETO GRÁFICO: Carlos Alberto Alexandre Dantas

DIAGRAMAÇÃO: Priscila Carvalho Castro

PROJETO DA CAPA: Benedito Coutinho Neto

ILUSTRAÇÃO DA CAPA: Walder Lobo/Eduardo Rodrigues

REVISÃO DE TEXTO: Lairson Barbosa da Costa

IMPRESSÃO: Gráfica GTR

ENDEREÇO:

Av. Almirante Barroso, 1155

Bloco “N” – Pavimento Superior

Marco – CEP.: 66093-020

Belém/Pará/Brasil

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

Ano V - Nº 9 Belém/PA

Junho/2015

108 p.

ISSN: 2236-4757

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

CDD: 050



COMITÊ CIENTÍFICO EXTERNO

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

COMITÊ CIENTÍFICO INTERNO

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

Sumário

Editorial

7 Waldemar Sobral Sampaio

Vulnerabilidade, saneamento e Promoção da Saúde: pensar e agir de forma integrada

Vulnerability, sanitation and Health Promotion: think and act in an integrated manner

9 Cezarina Maria Nobre Souza

Diferentes abordagens do ensino da cartografia nos livros didáticos de geografia no ensino fundamental

Different approaches of teaching of cartography in geography textbooks in elementary school

17 José Guilherme Farias
Tiago Veloso dos Santos

Medidas sobre ondas (ou partículas?) (as incertezas antes e as certezas depois da medida)

Measurements of waves (or particles?) (before the uncertainties and certainties after the measure)

30 Benedito Tadeu Ferreira de Moraes

Teoria das representações sociais: breve apresentação sobre seu contexto epistemológico

Theory of social representations: brief presentation on its epistemological context

38 Maria de Lourdes Nobre Souza
Cristianne Almeida Carvalho

Biofísica da circulação sanguínea e princípios físicos aplicados à aterosclerose

Biophysics of blood circulation and physical principles applied to atherosclerosis

52 Raimundo Nonato Nogueira Reis
José Luiz Magalhães Lopes

Imposto simples: os impactos na arrecadação tributária do município de Ananindeua

Simple tax: the impacts on tax collection in the municipality of Ananindeua

62

Francisco de Assis Pinto Bezerra
Jandinete Maria de Souza Falcão

Análise da relação entre espaço urbano e saneamento básico em Belém-PA sob a perspectiva da sociedade civil

Analysis of the relationship between urban space and water & sanitation in Belém-PA from the perspective of civil society

76

Rafael Caldeira Magalhães

Articulação entre o Vigiagua e a Vigilância Epidemiológica: desafios e possibilidades para a integração de indicadores

Articulating between Vigiagua and epidemiological surveillance: challenges and possibilities for integrating indicators

Ana Carolina Lanza Queiroz
Laís Santos de Magalhães Cardoso
Léo Heller
Sheyla Christina Ferreira da Silva

91

104 INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Editorial

A beleza da produção intelectual consiste em materializar aquilo que, até determinado momento, só existia no plano das ideias daquele que, até aquele instante, havia idealizado. Em um mundo cada vez mais globalizado e em um contexto em que se tem noção cada vez menos imperfeita do todo complexo em que se vive, é de fundamental importância que haja um número cada vez maior de informações para que um determinado cidadão forme suas opiniões e tome decisões.

Nesse sentido, como entender a 'engrenagem' de um estado, de um país ou mesmo do mundo em que se vive? A resposta para esta questão demanda um conhecimento cada vez mais holístico dessa paisagem que é, ao mesmo tempo, físico-quântica, biológica, que remetem a uma definição de homem e suas relações sociais.

É motivado por essa necessidade de interdisciplinaridade que este debate é cada vez mais comum nos cenários acadêmicos. Nos dias de hoje é muito comum se observar os físicos dialogando com os cientistas da área social, como os psicólogos e os sociólogos, e estes com economistas, e assim por diante.

Dentro desta filosofia, a Revista Engrenagem, neste seu nono número, destaca o trabalho de Cezarina Maria Nobre Souza sobre a necessidade de uma discussão integrada dos conceitos de saneamento e saúde enfocando a necessidade de uma intervenção integrada para que se tenham índices cada vez mais elevados de qualidade de vida nas zonas rurais brasileiras. José Guilherme Farias e Tiago Veloso dos Santos chamam atenção para as diferentes abordagens da cartografia nos livros didáticos de geografia e como as novas pesquisas podem levar a um aperfeiçoamento deste tipo de material didático. Benedito Tadeu Ferreira de Moraes relaciona os processos de medida sobre o comportamento de ondas e partículas pelo conceito de dualidade da mecânica quântica. Maria de Lourdes Nobre Souza e Cristianne Almeida Carvalho fazem uma abordagem sobre a teoria da representação social e as questões epistemológicas que a mesma destaca no cenário da psicologia social. Raimundo Nonato Nogueira Reis e José Luiz Magalhães Lopes fazem uma abordagem sobre como a aterosclerose pode ser entendida a partir de alguns princípios físicos e, ao mesmo tempo, quais os limites destes para explicar a referida patologia. Francisco de Assis Pinto Bezerra e Jandinete Maria de Souza Falcão demonstram como a implementação do 'Simples' pode simplificar a arrecadação tributária e, simultaneamente, contribuir para seu aumento, tomando por base o município de Ananindeua. Rafael Caldeira Magalhães mostra as repercussões da atuação da sociedade civil sobre as políticas públicas de saneamento no município de Belém. Por fim, Ana Carolina

Lanza Queiroz, Laís Santos de Magalhães Cardoso, Léo Heller e Sheyla Christina Ferreira da Silva discutem uma proposta de articulação da vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano em três municípios do Estado de Minas Gerais.

Dessa forma, os artigos apresentados acima e suas diversidades temáticas exemplificam exatamente o cenário descrito anteriormente. Neste sentido, é fundamental citar Arnold Toynbee que, em seu Estudo da História, destaca a importância que tiveram todos aqueles que se especializaram no aprofundamento de uma única temática para que hoje fosse possível um entendimento cada vez menos imperfeito do todo onde se vive ainda de que de passagem, mas, sem dúvida com alguma contribuição a dar. Dessa forma, é meritório o trabalho dos pesquisadores que contribuíram para este número da presente revista.

Waldemar Sobral Sampaio

Professor da Faculdade de Economia/ICSA/UFGA

Vulnerabilidade, saneamento e Promoção da Saúde: pensar e agir de forma integrada

Vulnerability, sanitation and Health Promotion: think and act in an integrated manner

Cezarina Maria Nobre Souza

Docente e pesquisadora do IFPA - Campus Belém, Doutora em Saúde Pública. **Endereço:** Av. Almirante Barroso, 1.155, Bloco N - piso superior, Marco. **E-mail:** cezarina.souza@ifpa.edu.br

RESUMO

São discutidos, na perspectiva da Promoção da Saúde, os conceitos de saneamento, saúde e ambiente e, a partir do conceito de vulnerabilidade, apresenta-se uma discussão que tem por fim analisar uma situação típica de precariedade das condições de saneamento na zona rural brasileira. A análise destaca a necessidade de integração das intervenções em saneamento com outras ações ligadas à saúde pública e ambiental para o alcance da qualidade de vida. Conclui-se que os projetos de saneamento não poderão mais ser simplesmente projetos de saneamento, mas terão que alcançar a envergadura de projetos que tenham por objetivo a supressão do conjunto de vulnerabilidades que caracterizam a comunidade alvo, para que se possa alcançar a saúde pública e a saúde ambiental almejadas.

Palavras-chave: Saneamento. Saúde. Ambiente. Vulnerabilidade. Promoção da Saúde.

ABSTRACT

This paper presents a discussion based on Health Promotion, about the concepts of sanitation, health and environment. From the concept of vulnerability, presents a discussion that aims to analyse a typical situation about sanitation precariousness in rural zone in Brazil. The importance of integrating sanitation actions with other actions linked to public health and environmental health is featured. The integration is considered as a way to obtain life quality. The conclusions shows that sanitation projects could not be anymore considered as just sanitation projects, but should be understood as projects that aims to eliminate the vulnerabilities of a community, to achieve public health and environmental health.

Keywords: Sanitation. Health. Environment. Vulnerability. Health Promotion.

INTRODUÇÃO

Este artigo pretende discutir, a partir do conceito de vulnerabilidade, a necessidade da integração das intervenções em saneamento com outras ações ligadas à saúde pública e ambiental para o alcance da qualidade de vida.

Para esse fim, inicialmente, são apresentados e discutidos conceitos de saneamento, saúde e ambiente, tomando-se como referencial o ideário da Promoção da Saúde (BUSS, 2003; CARVALHO, 2005; WESTPHAL, 2007).

Na sequência, após apresentar o conceito de vulnerabilidade, propõe sua aplicação para análise de uma situação prática, reconstituída a partir de situações reais encontradas em municípios brasileiros.

SANEAMENTO, SAÚDE E AMBIENTE

O primeiro conceito que desponta como relevante nesta abordagem é o de saneamento.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), citado por Heller et al. (1995), saneamento é o

o controle de todos os fatores do meio físico do homem, os quais são capazes de exercer efeitos nocivos sobre seu bem-estar físico, mental e social (HELLER ET AL., 1995, p.13).

Em outras palavras, saneamento é um conjunto de medidas integradas que têm por fim intervir sobre o ambiente físico, com vistas à proteção da saúde pública e ambiental.

Este vem a ser o conceito hegemônico do saneamento, que o associa a medidas de engenharia, exclusivamente, com o fim de prevenir agravos à saúde humana e ambiental (SOUZA, 2007).

Os sistemas de engenharia podem ser simples, tecnologias sociais, como os de uso na zona rural, ou complexos e de grande envergadura, como os que atendem às grandes metrópoles. Conforme define a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no País, são eles:

a) sistemas de abastecimento de água potável - constituídos pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário- constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no ambiente;

c) sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas - conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Esse conceito, como já dito, é hegemônico, no entanto é também limitado, na medida em que deixa de levar em conta outros componentes do saneamento, como o controle de vetores, por exemplo. Todavia, essa limitação se dá, sobretudo, porque somente o associa a intervenções e interações

com o compartimento físico do ambiente.

Por essa razão, este texto adota como referencial a Promoção da Saúde, ideário nascido no Canadá, em 1974, segundo o qual Souza (2007) já propôs o seguinte conceito:

o saneamento como Promoção de Saúde abrange a implantação de uma estrutura física composta de sistemas de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem, etc., o que o caracteriza como uma intervenção no meio físico. Mas, também inclui um conjunto de ações de educação para os usuários desses sistemas; um conjunto de políticas que estabeleçam direitos e deveres dos usuários e dos prestadores, assim como articulações setoriais; uma estrutura institucional capaz de gerenciar o setor de forma integrada aos outros setores ligados à saúde e ao ambiente (SOUZA, 2007, p. 129).

O segundo conceito relevante nesta abordagem é o de saúde. O que se quer designar neste texto sob essa denominação é o completo estado de bem-estar físico, mental e social, proposto pela OMS, o qual é enfático em não reduzi-la tão-somente à ausência de doenças.

Segundo a Promoção da Saúde, especificamente de acordo com o preconizado na Carta de Ottawa, documento produzido na I Conferência Internacional de Promoção da Saúde, realizada no Canadá, em 1986, a saúde não se reduz à mera ausência de doenças e

(...) deve ser vista como um recurso para a vida, e não como objetivo de viver. Nesse sentido, a saúde é um conceito positivo, que enfatiza os recursos sociais e pessoais, bem como as capacidades físicas (CARTA DE OTTAWA, 1986).

Segundo Lefèvre e Lefèvre (2004), a saúde não deve ser apreendida como mera ausência da doença, mas como erradicação desta, o que se obtém operando sobre a sociedade como um todo, onde residem os

determinantes daquela, e não apenas no setor saúde, o qual, entretanto, se mantém atuante no processo.

Por isso, na ótica da Promoção da Saúde, o saneamento, como ação positiva para a saúde, deve assumir a responsabilidade de buscar erradicar determinadas doenças em parceria com o setor de saúde e com os demais setores ligados aos determinantes da saúde.

As doenças, sinalizadoras do caminho para a saúde, seriam aquelas ligadas à falta de abastecimento de água de boa qualidade e em quantidade suficiente; de coleta e tratamento de águas residuárias; de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos com disposição final sanitária e ambientalmente adequada; de drenagem de águas pluviais, por exemplo, entre outras relacionadas a outros componentes do saneamento, como o controle de vetores e da poluição do ar e sonora.

O terceiro e último conceito basilar que requer ser tratado nesta abordagem é o de ambiente. Neste contexto, ele se alinha ao proposto na Carta de Sundsval, documento resultante da III Conferência Internacional de Promoção da Saúde, realizada na Suécia, em 1991, segundo o qual

a ação para criar ambientes favoráveis tem várias dimensões, física, social, espiritual, econômica e política, que estão ligadas entre si e em interação dinâmica (CARTA DE SUNDSVAL, 1991).

Nesse sentido, a Carta destaca quatro vertentes dos ambientes favoráveis à saúde: as dimensões social, política, econômica e de valorização de saberes.

A dimensão social compreende a forma como as normas, costumes e processos sociais afetam a saúde. Considera que,

em muitas sociedades, as relações sociais tradicionais estão se transformando em ameaças à saúde, já que levam, por exemplo, ao aumento do isolamento social e à perda de sentido, coerência e objetivos para a vida, além de alterarem subitamente os valores tradicionais e da herança cultural.

A dimensão política é assinalada pela necessidade de que os governos garantam a participação democrática na tomada de decisões, a descentralização de responsabilidades e de recursos, o compromisso para com a defesa dos direitos humanos e da paz e a reorientação dos recursos utilizados na corrida armamentista.

A dimensão econômica está relacionada à redistribuição de recursos no sentido de se assegurar a saúde e o desenvolvimento sustentável, incluindo a transferência de tecnologia viável e segura.

A dimensão de valorização de saberes, chamada cultural, destaca a necessidade de reconhecimento e utilização das capacidades e saberes das mulheres, com vistas a favorecer o desenvolvimento de ambientes favoráveis, assegurando-se a elas mais trabalho compartilhado com os homens e maior direito de voz.

Para Lefèvre e Lefèvre (2004), são os desequilíbrios ecológico-ambientais, juntamente com os desarranjos gerados pela urbanização, pelo modo de produção urbano e rural e pelo relacionamento do ser humano consigo mesmo e com seus semelhantes, que resultam no surgimento das doenças comprometedoras da qualidade de vida dos humanos.

VULNERABILIDADE

O conceito de vulnerabilidade aqui abordado teve sua origem ligada à área da advocacia internacional pelos direitos humanos no início dos anos 90, com o fim de designar, segundo Alves (1994) citado por Ayres et al.(2003),

grupos ou indivíduos fragilizados do ponto de vista jurídico ou político, na promoção, proteção ou garantia de seus direitos de cidadania (AYRES et al., 2003, p. 118).

Ainda de acordo com Ayres et al. (2003), o termo pode ser definido como sendo

a chance de exposição das pessoas ao adoecimento como resultante de um conjunto de aspectos não apenas individuais, mas também coletivos, contextuais, que acarretam maior suscetibilidade à infecção e ao adoecimento e, de modo inseparável, maior ou menor disponibilidade de recursos de todas as ordens para se proteger de ambos (AYRES et al., 2003, p. 123).

Esse conceito de vulnerabilidade, segundo o que asseveram Ayres et al.(2003), teve seu desenvolvimento inicial, no campo da saúde, ligado ao estudo da epidemia de HIV/Aids. Entretanto, exatamente pela alta contribuição que ofereceu àquele estudo, sua aplicação pode ser relevante

para as propostas de renovação das práticas de saúde, de um modo geral, e da prevenção e da promoção de saúde, em particular (AYRES et al., 2003, p.117).

Na mesma direção do pensamento acima exposto, Porto (2002) afirma que

o conceito de vulnerabilidade possui uma interessante e promissora perspectiva para o desenvolvimento de investigações de caráter transdisciplinar e para a proposição de

estratégias de promoção de saúde, dentro do que poderíamos chamar de uma abordagem ecossocial (LEVINSE LOPEZ, 1999). Seus referenciais e desenvolvimentos teóricos provêm de diferentes campos do conhecimento, com destaque para a saúde pública, as ciências ambientais – em especial no estudo dos chamados desastres naturais e tecnológicos (...) (PORTO (2002, p. 129).

No que tange à sua aplicação ao estudo de eventos catastróficos, como mencionado ao final da transcrição supracitada, Porto (2002) ainda ressalta que

sua origem conceitual remonta à concepção ecossistêmica de resiliência (...) e aos estudos sobre populações excluídas em países do terceiro mundo, que de certo modo vivem uma situação de 'desastre cotidiano' frente às precárias condições de vida e sobrevivência (PORTO, 2002, p.131).

As análises de vulnerabilidade, segundo Ayres et al. (2003), contemplam uma avaliação articulada de três eixos interligados: os componentes individual, social e programático.

O componente individual está ligado

ao grau e à qualidade da informação de que os indivíduos dispõem sobre o problema; à capacidade de elaborar essas informações e incorporá-las aos seus repertórios cotidianos de preocupações; e, finalmente, ao interesse e às possibilidades efetivas de transformar essas preocupações em práticas protegidas e protetoras (AYRES et al., 2003, p. 123).

O componente social corresponde

à obtenção de informações, às possibilidades de metabolizá-las e ao poder de as incorporar a mudanças práticas, o que não depende só dos indivíduos, mas de aspectos como acesso a meios de comunicação, escolarização, disponibilidade de recursos materiais, poder de influenciar decisões políticas, possibilidades de enfrentar barreiras culturais, estar livre de coerções violentas, ou poder defender-se delas (AYRES et al., 2003, p. 123).

O componente programático deve assegurar que os recursos sociais de que os indivíduos necessitam para sua saúde sejam disponibilizados de modo efetivo e democrático. Para tanto,

quanto maior for o grau e a qualidade de compromisso, recursos, gerência e monitoramento de programas nacionais, regionais ou locais de prevenção e cuidado (...), maiores serão as chances de canalizar os recursos sociais existentes, otimizar seu uso e identificar a necessidade de outros recursos (...) (AYRES et al., 2003, p. 123).

Ayres et al. (2003) sugerem usar essas três premissas básicas para uma abordagem de vulnerabilidade

menos como modelo de intervenção e mais como uma propedêutica, uma forma de raciocínio sistemático para a ação (...) (AYRES et al., 2003, p.132).

No presente caso, o que se propõe é empregá-la para abordar os problemas de saneamento de uma comunidade, na busca de soluções viáveis e duradouras. É conveniente, então, exercitar essa forma de pensar em relação ao saneamento a partir de um caso ilustrativo, apresentado na seção seguinte.

VULNERABILIDADE E SANEAMENTO

Para tornar mais fácil a aplicação do conceito de vulnerabilidade na área de saneamento, buscou-se apresentá-lo em uma situação prática, fictícia, reconstituída, porém, a partir de tantas situações reais encontradas nos municípios brasileiros de Norte a Sul, mais especificamente a partir de um contexto encontrado em municípios da serra fluminense, no Estado do Rio de Janeiro, durante a realização de uma pesquisa-mãe do qual o presente estudo fez parte, em 2007.

Trata-se de uma área rural onde vivem cerca de 200 pessoas. A principal atividade econômica é a agricultura comercial e a pecuária para produção de leite. O rebanho é pequeno, assim como as roças, as quais recebem irrigação proveniente de um córrego que atravessa o sítio, para o qual são carreados pelas chuvas resíduos de agrotóxicos e dejetos humanos e de animais.

O poder público local, por meio da ação de agentes de saúde, vinha registrando a incidência frequente de parasitoses intestinais. Análises de qualidade da água utilizada para fins de abastecimento doméstico, cuja origem são nascentes e poços artesianos, revelaram que a mesma não se encontrava potável pela presença de indicadores de contaminação fecal.

Em vista disso, as autoridades iniciaram a execução de um projeto de saneamento, com vistas à instalação, em cada residência, de filtros para o tratamento da água e de fossas sépticas para o tratamento dos dejetos.

Cada residência foi visitada por técnicos de saneamento com o objetivo de esclarecer os moradores acerca do projeto e levar informações de saúde, conquistando, assim, sua adesão para o êxito da intervenção.

Um ano após a implantação das fossas, um balanço feito pelo poder público local revelou que a maioria dos moradores não estava mais utilizando tal equipamento, pois, segundo os mesmos, se tornava muito trabalhoso e desagradável remover seu conteúdo quando cheia, sendo mais fácil voltar a lançar os dejetos diretamente no solo ou no rio.

A situação apresentada é típica, em sua essência, tanto na zona rural, como também na área urbana das cidades brasileiras. Com pequenas diferenças contextuais e envolvendo outras intervenções em saneamento, como o

abastecimento de água, pode ser encontrada em qualquer lugar do país, como já dito.

Tratou-se de uma intervenção no âmbito da engenharia sanitária, que teve por fim solucionar um problema de saúde pública e ambiental, cuja execução foi acompanhada de visitas domiciliares realizadas por técnicos que objetivavam angariar a adesão dos moradores da à intervenção, a qual, entretanto, não se deu de forma integral e duradoura.

Para abordar essa questão do ponto de vista da vulnerabilidade, é necessário ter em mente que esse conceito, como já dito, é a chance de um indivíduo se expor ao adoecimento como resultante de forças individuais, coletivas e contextuais. Assim, no que tange a um projeto de saneamento, seja ele qual for, pode-se dizer que, invariavelmente, atua sobre o aspecto contextual ambiental, uma vez que constitui uma intervenção no ambiente em que vivem as pessoas.

Contudo, seu êxito, consubstanciado no alcance de seus altos objetivos, já elucidados na seção Saneamento, Saúde e Ambiente, depende do atendimento de outros aspectos que marcam a vulnerabilidade, especialmente no que diz respeito aos componentes sociais e programáticos.

Então, como interpretar a atitude dos moradores? O componente social da avaliação de vulnerabilidade desloca o raciocínio para além da questão individual. Isto quer dizer que a resposta à pergunta pode não estar ligada apenas ao “não querer” utilizar as fossas corretamente, mas pode tocar aspectos bem mais amplos que limitam as possibilidades de um indivíduo incorporar novos hábitos.

Essas forças coercitivas podem estar ligadas, por exemplo, à falta de acesso à escolarização, a dificuldades de vencer barreiras

religiosas e culturais, à falta de recursos materiais, à falta de seu autorreconhecimento como sujeito construtor de sua história.

Quanto ao componente programático, ou seja, à intervenção realizada na área, há dois aspectos a discutir. O primeiro diz respeito ao fato de não ter incorporado preocupações com os quesitos sociais supramencionados; o segundo se refere a não ter convocado a comunidade a opinar sobre qual seria a melhor solução para os seus problemas.

Quanto ao primeiro aspecto, fica evidente a necessidade de que tais intervenções sejam executadas em parceria com outras ações de impacto sobre os quesitos sociais, dentro de uma perspectiva de interdisciplinaridade e, até mesmo, de transdisciplinaridade, tal como conceitua Almeida Filho (1997). Para esse autor, a interdisciplinaridade implica

uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas A, B, C e D, cujas relações são definidas a partir de um nível hierárquico superior, ocupado por uma delas (ALMEIDA FILHO, 1997, p. 13-14).

a qual, por sua proximidade à temática comum, integra e media os discursos das demais disciplinas em questão, atuando principalmente como coordenadora do campo disciplinar.

Quanto à transdisciplinaridade, apresentada como uma radicalização da primeira, para o autor, ela consubstancia o

efeito de uma integração das disciplinas de um campo particular sobre a base de uma axiomática geral compartilhada. Baseada em um sistema de vários níveis e com objetivos diversificados, sua coordenação é assegurada por referência a uma finalidade comum, com tendência à horizontalização das relações de poder. Implica a criação de um campo novo que idealmente desenvolverá uma autonomia teórica e metodológica perante as disciplinas que o compõem (ALMEIDA FILHO, 1997, p. 13-14).

Relativamente ao segundo aspecto, cabe também ressaltar que, embora tenham ocorrido visitas aos moradores, em nenhum momento os estes foram convidados a opinar sobre a intervenção. Ao contrário, foram apenas informados a tal respeito.

Então, também é possível raciocinar que, por essa razão, não tenham se sentidos responsáveis por “fazer a sua parte”, aguardando que o poder público também assumisse aquilo que a eles cabia fazer.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pode constatar, a abordagem de vulnerabilidade revela a necessidade impostergável e inegável de integrar as ações de saneamento a outras políticas públicas de promoção da saúde.

Isto, de modo algum, o desqualifica como intervenção dessa natureza. Entretanto, aponta seus limites, uma vez que, em si, ele não tem por finalidade fomentar o “empoderamento” de uma comunidade.

Contudo, num movimento recursivo, a falta desse “empoderamento” comunitário se reflete sobre o saneamento, limitando seu êxito ou, até mesmo, eliminando-o por completo.

Assim, os projetos de saneamento não poderão mais ser projetos de saneamento, mas sim projetos que tenham por fim a supressão das vulnerabilidades da comunidade-alvo, para que se possa alcançar a saúde pública e a saúde ambiental almejadas.

Ainda que de maneira intuitiva, os militantes do setor de saneamento já identificaram a necessidade da integração de ações aqui destacadas. Portanto, este texto não apresenta, efetivamente, nenhum “ovo de Colombo”.

Entretanto, mudar a forma “setorizada”

de pensar e agir é tarefa difícil e trabalhosa. Grandes projetos de ação global são complexos, dispendiosos e de difícil gestão, pois requerem a prática da interdisciplinaridade e, até mesmo, da transdisciplinaridade, como já dito, o que, sem dúvida, constitui exercício nada fácil.

Projetos dessa envergadura envolvem também, como já evidenciado, a necessidade de levar em conta os saberes não acadêmicos, a participação da comunidade nas tomadas de decisões sobre o que fazer.

Isto, por sua vez, também constitui um exercício difícil para engenheiros e outros profissionais mais ortodoxos que, por mais sensibilizados que sejam em relação a essa necessidade, tendem a recair na postura tradicional, no momento de “dar a última palavra”.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, N. Saúde coletiva e transdisciplinaridade. In: *Ciência e Saúde Coletiva*, 2(1/2), p. 5-20.1997.

ALVES, J. A. L. *Os Direitos Humanos como Tema Global*. São Paulo: Perspectiva.1994.

AYRES, J. R. C. M.; FRANÇA JUNIOR, I.; CALAZANS, G. J.; SALETTI FILHO, H. C. O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios. In: *Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências*. (org.: CZERESNIA, D. e FREITAS, C. M.), Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 117-139.2003.

BUSS, P. M. Uma introdução ao conceito de Promoção da saúde. In: CZERESNIA, D.; FREITAS, C. M. (Org.). *Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 15-38.2003.

CARTA DE OTTAWA. Disponível em: <www.

universidadesaudavel.com.br>.

Acesso em: 23 jun. 2005.

CARTA DE SUNDSTADT. Disponível em: <www.universidadesaudavel.com.br>.

Acesso em: 23 jun. 2005.

CARVALHO, S. R. *Saúde Coletiva e Promoção da Saúde: sujeito e mudança*. São Paulo: Hucitec, 2005.

HELLER, L., COSTA, A. M. L. M., BARROS, R. T. V. Saneamento e o município. In: *Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para Municípios*. (org.: BARROS, R. T. V., CHERNICHARO, C. A. L., HELLER, L., e VON SPERLING, M.), Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, Vol. 2, p. 13 - 32.1995.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. *Promoção de saúde: a negação da negação*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 166p. 2004.

LEVINS, R., LOPEZ, C. Toward an ecosocial view of health. *International Journal of Health Services* 29 (2): 261-293. 1999.

PORTO, M. F. S. Entre a saúde e a vulnerabilidade: em busca de uma abordagem ecossocial em problemas de saúde e ambiente. In: *Problemas Ambientais e Vulnerabilidade: abordagens integradoras para o campo da Saúde Pública*. (org. Porto, M. F. S.; FREITAS, C. M.). Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 125-136.2002.

SOUZA, C. M. N. Relação Saneamento-Saúde-Ambiente: os discursos preventivista e da Promoção da Saúde. *Saúde Sociedade*, São Paulo: v.16, n.3. p. 125 - 137, 2007.

WESTPHAL, M. F. Promoção da Saúde e Prevenção de Doenças. In: CAMPOS, G. W. S *et al.* (org). *Tratado de Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 635-667. 2006.

Diferentes abordagens do ensino da cartografia nos livros didáticos de geografia no ensino fundamental

Different approaches of teaching of cartography in geography textbooks in elementary school

José Guilherme Farias

Licenciado em Geografia pela Universidade Aberta do Brasil (EaD) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará/Polo Tailândia. **Endereço:** Travessa Oeiras, 140 - Bairro Novo - Tailândia/PA. CEP.: 68695-000. **E-mail:** guifarias.cefetpa@gmail.com

Tiago Veloso dos Santos

Geógrafo. Doutorando em Desenvolvimento Sustentável pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (NAEA/UFPA). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará / *Campus* Belém.

RESUMO

Este trabalho propõe como tema as diferentes abordagens da cartografia nos livros didáticos do ensino fundamental de Geografia. O intuito é identificar como a Cartografia está sendo apresentada nos livros do ensino fundamental da disciplina e, ainda, como professores e alunos a absorvem como linguagem e representação. Para o desenvolvimento deste trabalho, foi feita uma revisão bibliográfica desenvolvendo aspectos teóricos acerca da Cartografia nos livros didáticos. A pesquisa foi realizada em três volumes de livros didáticos do ensino fundamental com critérios técnicos e críticos: a) Estrutura Didática (n.º de páginas, fonte, conteúdo); b) Linha e/ou corrente do pensamento geográfico; c) Abordagem Cartográfica; e d) Elementos visuais. Por fim, procurou-se conhecer as novas abordagens metodológicas sobre o espaço e a cartografia à luz de autores que estão na vanguarda das pesquisas a respeito desta temática tão importante para o estudo e o ensino da Cartografia dentro da ciência geográfica. O trabalho proporcionou um maior conhecimento das abordagens da cartografia nos livros didáticos do ensino fundamental e lançou luz sobre os novos modos do fazer cartográfico.

Palavras-chave: Cartografia. Mapas. Livro didático. Linguagem. Representação.

ABSTRACT

This paper proposed the theme of mapping the different approaches in textbooks of elementary school. The aim of this study was present what is Cartography and how it is being taught in elementary school books and even as teachers and students to absorb as language and representation. To develop this work, a literature review was made, developed the theoretical aspects of Cartography in textbooks. The research was conducted in three volumes of textbooks of elementary school with technical criteria and critics as: a) Structure Curriculum (number of pages, source, content) b) Line and / or current geographical thought, c) Approach Cartographic and d) Visuals. Finally, we tried to meet the new methodological approaches on space and light mapping of authors who are at the forefront of research on this issue so important to the study and teaching of cartography within the geographical science.

Keywords: Cartography. Maps. Textbooks. Language. Representation.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são enfáticos quanto à importância da cartografia ao colocarem como um dos objetivos do estudo de geografia no ensino fundamental a utilização da linguagem cartográfica, com fins de obter informações e representar a espacialidade dos fenômenos geográficos, sugerindo blocos temáticos, nos quais elencam conteúdos como a leitura e a compreensão das informações que são expressas em linguagem cartográfica. No entanto, uma das maiores preocupações dentro do ensino da Geografia está no fato de muitos professores não dominarem a linguagem cartográfica e, por isso, negligenciarem um componente da disciplina que é fundamental para a leitura do espaço.

No âmbito dessa questão, Santos (2003) afirma que é possível verificar a ausência da construção gradativa dos conceitos de cartografia no ensino de geografia, uma vez que este posicionamento fica claro nos livros didáticos, nos quais parênteses, capítulos, caixas de texto são abertos em meio ao desenvolvimento de conteúdos e temas geográficos. Nesse contexto, os temas de cartografia aparecem como elementos externos e ilustrativos, ou seja, eles não aparecem contextualizados ao conteúdo geográfico escolar ou à vida cotidiana dos alunos.

É fato que os livros didáticos de geografia no ensino fundamental, quanto às suas representações gráficas – cartográficas e como subsídios à aprendizagem, merecem atenção maior, como também é fato que os conteúdos presentes nestes livros, sejam geográficos, históricos, biológicos, físicos,

passam a ter ares de manuais construídos para alunos e professores, aparecendo como interlocutores privilegiados do processo de ensino-aprendizagem, passando a ser vistos quase como inquestionáveis.

Nas palavras de Santos (2003), a postura adotada em relação ao livro didático repercute nas representações gráficas e cartográficas presentes neles, já que o material cartográfico é visto como verdade absoluta por alunos e professores e poucos docentes se aventuram a trabalhar a cartografia de forma mais crítica. Ela continua como mera ilustração em meio ao conteúdo dos livros didáticos.

Essa visão sobre os usuários da cartografia nos livros didáticos de geografia está presa muito mais às questões técnicas e teóricas de representações gráficas e cartográficas do que os recursos tecnológicos da indústria editorial. Os produtos cartográficos devem ser também construídos como os textos presentes nos livros didáticos, devendo ser questionadores e não meramente ilustrativos, já que, segundo Bertin (1979, apud SANTOS, 2000),

toda representação cartográfica proposta por um autor que observa o mundo real, depois de passar pelas mãos de um receptor ou usuário, deve ser acrescentada ou, no mínimo, avaliada em sua capacidade de poder comunicar ou informar sobre a realidade representada.

Nesse contexto, é imprescindível que tanto professores quanto os livros didáticos estejam em consonância com as diferentes abordagens que emergem na contemporaneidade, em que se reestruturam noções e conceitos, diante de teorias cartográficas e que justificam de forma

renovada as propostas teórico-metodológicas que embasam a cartografia no cenário atual do processo de ensino-aprendizagem e de que forma essas novas teorias estão sendo aplicadas nos livros didáticos do ensino fundamental, especificamente nos do 6.º ano.

Para concretizar tais propostas, observou-se uma metodologia que tem como base a pesquisa bibliográfica em que, em primeiro lugar, se fez um levantamento por meio de livros, revistas, periódicos, sites especializados em cartografia e geografia, para descrever teorias que abordem a questão de ensino-aprendizagem por meio da cartografia dentro das séries iniciais do ensino fundamental. Após levantamento bibliográfico, a pesquisa empírica, em que se analisou três livros de Geografia do 6.º ano do ensino fundamental, analisa a crítica da linguagem cartográfica em temas abordados nos livros, como clima, relevo, vegetação, população e meio ambiente, que são recorrentes em Geografia.

A CARTOGRAFIA COMO RECURSO CONTEUDISTA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Ao longo da história, os conhecimentos geográficos e cartográficos sempre estiveram muito próximos, uma vez que a cartografia possibilita a comunicação entre as civilizações por meio de incorporação das relações entre natureza e os homens e como resultado de suas relações sociais e de produção. Para Cesário, Costa e Lima (2007), o mapa foi e tem sido um instrumento de registro espacial e de manipulação sobre a natureza, vindo a constituir-se numa forma de poder do homem sobre o espaço, um espaço representado. A linguagem dos mapas se constitui como principal chave

para o pensamento crítico sobre o espaço, pois o indivíduo que não consegue usar um mapa está impedido de pensar sobre o seu território.

No âmbito desta questão e de acordo com Almeida (2003), cabe à escola a função de ensinar e sistematizar o conhecimento sobre mapas e outras formas de representação do espaço, já que ela pode preparar o aluno para compreender a organização espacial da sociedade, o que exige conhecimento de técnicas e instrumentos gráficos. Ou seja, a cartografia é abordada no processo de ensino-aprendizagem por intermédio da geografia, por estar diretamente ligada com o objeto de estudo, o espaço, e os mapas abordam estas questões relacionadas à construção do raciocínio espacial, tema importante no cotidiano da criança, do adolescente e do adulto, o que remete à certeza de que a aprendizagem cartográfica está presente em todas as fases da vida humana, interna ou externamente ao ambiente escolar.

Cesário, Costa e Lima (2007) expressam que no ensino, de modo geral, o uso do livro didático tem sido uma constante, no entanto este deveria constituir material de apoio e não a principal referência, como tem acontecido no ensino brasileiro. Tal assertiva com certeza advém do empenho do Governo Federal, que regulamentou os livros didáticos por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o que os transformou em ferramentas utilizadas dentro e fora da sala de aula por professores e alunos. Além disso, com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que propõem a utilização de eixos temáticos para organizar e abranger os conteúdos de todas as matérias, tornou-se mais complexa a abordagem cartográfica nos livros didáticos,

uma vez que a importância do mapa no processo de ensino-aprendizagem requer uma análise desse instrumento de ensino de forma crítica e detalhada e, além disso, um domínio pelo professor da linguagem cartográfica expressa.

Para Cesário, Costa e Lima (2007), nos livros didáticos, a abordagem do conteúdo de Geografia, requer uma posição crítica e independente frente ao seu uso e o professor precisa reconhecer que o livro deve ser usado de forma dinâmica, e não como um manual a ser seguido. Tais autores observam também que na medida em que os livros não apresentam uma visão crítica da realidade, apenas transmitem informação quanto a fatos e dados isolados e que não contribuem com a formação crítica do educando, a escola torna-se um dos principais aparelhos de apoio às classes dominantes, pois os alunos tornam-se incapazes de fazer uma leitura do espaço em que vivem, tampouco conseguem ser cidadãos atuantes, capazes de transformar a realidade.

De fato, se levarmos essa assertiva para os conteúdos de cartografia abordados nos livros didáticos, percebe-se que a temática está inserida apenas em um ou dois capítulos isolados e com pouca ligação com outros assuntos do livro, numa atitude clara de abordagem tradicional, estanque, compartimentada e que só perpetua o isolamento cartográfico, contribuindo para uma alienação do educando que dificulta a criticidade de pensar sobre seu território.

Não há dúvidas de que os mapas são importantes para a Geografia, uma vez que eles auxiliam no exercício da cidadania, na percepção da realidade e na interação das relações homem, natureza e sociedade;

concepções, percepções e interações que estão em constante transformação. Daí a relevância em trabalhar a apreciação crítica do aluno, tornando-o capaz de diferenciar e perceber estas mudanças.

Andrade e Faria (2009) afirmam que, considerando a atual dinâmica mundial que interfere de forma direta na realidade local, o mapa pode ser utilizado como instrumento durante todo o processo de aprendizagem cartográfica, tendo o livro didático como um instrumento capaz de limiar toda esta ação educacional. O mapa é um elemento visual que ajuda o aluno no entendimento de alguns conteúdos, sobretudo os que necessitam de concepções palpáveis para sua compreensão.

No entanto, para que isto aconteça é preciso que os conteúdos de cartografia nos livros didáticos estejam distribuídos de forma equilibrada e contextualizada por todos os capítulos abordados na obra, mostrando uma visão em conjunto e complementar do assunto. Para tanto, a forma de representação das informações cartográficas contidas no mapa é de fundamental importância para a leitura correta do mapa e, para isso, é importante que se observe como estas informações estão inseridas, para que não haja interpretações e leituras errôneas. Como lembram Andrade e Faria (2009) “vale ressaltar que a Ciência Cartográfica está ligada à comunicação visual, portanto, os elementos contidos devem estar precisos, de qualidade, legíveis e claros”. Outra questão que se interpõe quanto aos conteúdos abordados nos livros didáticos é a própria postura do professor, que em muitos casos, em seu planejamento, não articula a utilização da cartografia com os demais assuntos e temas abordados

durante o ano letivo. O que se observa é que muitas vezes, mesmo que o livro didático traga em seu rol de conteúdo um ou dois capítulos relacionados à cartografia, o próprio professor não se preocupa em desdobrá-la em conjunto com outros assuntos. Na verdade, a Cartografia é vista apenas em um bimestre, seguindo estritamente as diretrizes do livro didático. O que reflete um tempo muito curto de dedicação ao conteúdo de Cartografia, o que com certeza é insuficiente para a formação do aluno. Tal conduta, no contexto em que se insere a questão deste estudo, torna-se danosa para os educandos, uma vez que, segundo Francischetti (2007), os conhecimentos cartográficos, necessários à vida cotidiana, adquiridos na sala de aula, ocorrem no contexto histórico do espaço geográfico (espaço-tempo), pela necessidade de representar o processo de maneira que essa produção possibilite conhecimento para a vida social. No que se refere à representação do espaço geográfico, a apropriação da linguagem cartográfica é um aspecto de importância, principalmente quando se trata de pensar a educação do indivíduo participante na interlocução e na comunicação de sua época.

De fato, é importante que se expresse que todo esse conhecimento cartográfico só será possível se a ação mediadora for possibilitada pelo aprendizado que se tem da leitura e capacidade de compreensão da representação, que é disponibilizada inicialmente e no decorrer da escolaridade. Neste âmbito, o papel do professor como o agente mediador é de enorme importância.

Tal colocação remete à questão das metodologias quanto aos conteúdos cartográficos no contexto geográfico, já que,

segundo Francischetti (2007), a metodologia de ensino das representações cartográficas é a principal mediadora na construção do conhecimento do espaço das e pelas representações. Além disso, na prática pedagógica, as alternativas metodológicas são necessárias, já que elas auxiliam na compreensão dos conteúdos para decodificar sinais, símbolos e signos e conceitos. Também a leitura norteia as aulas de geografia, principalmente quando se trata de estudar mapas, uma vez que, para compreender o espaço real por intermédio das ações no ensino significa considerar essencial a leitura e o entendimento das representações do espaço geográfico.

IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS NO ENSINO DA GEOGRAFIA APRESENTADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS

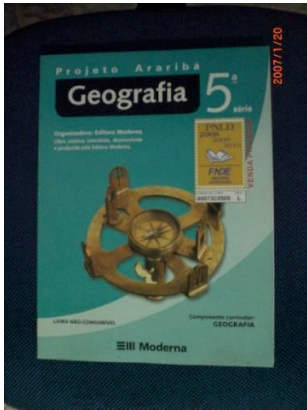
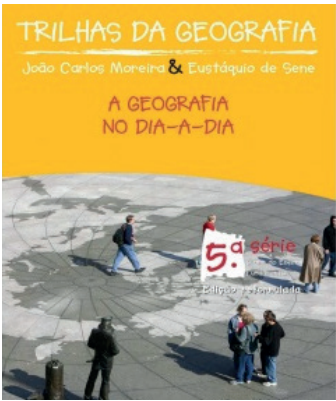
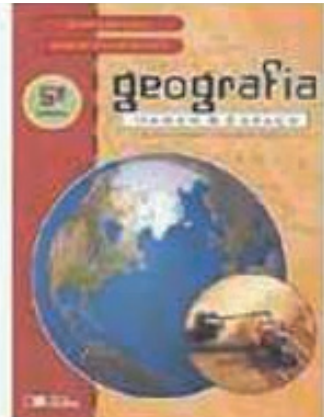
Para propormos um estudo consistente dos principais problemas no ensino de geografia nos livros didáticos, foram analisadas três obras direcionadas exclusivamente ao 6.º ano (5.ª série do ensino fundamental) num contexto técnico, que privilegia a estrutura técnico-didática do livro (número de páginas, tamanho e quantidades de fontes usadas nos textos e conteúdo); a linha e/ou corrente do pensamento geográfico; a abordagem cartográfica e os elementos visuais; e crítico, seguindo o modelo apresentado por Andrade e Faria (2009), dando ênfase ao conteúdo cartográfico. Os livros analisados foram: Livro 1: **Projeto Araribá: Geografia**. Autor: Organizadora: Editora Moderna (obra coletiva), São Paulo, Moderna, 2006; Livro 2: **A Geografia no dia-a-dia (Coleção Trilhas da Geografia)**. Autor: MOREIRA, João Carlos;

SENE, Eustáquio. São Paulo, Scipione, 2008; Livro 3: **Geografia – Homem & Espaço: A natureza, o homem e a organização do espaço**. Autor: BRANCO, Anselmo Lázaro; LUCCI, Elian Alabi. São Paulo, Saraiva, 2009.

Ao proceder à análise do primeiro livro **PROJETO ARARIBÁ: GEOGRAFIA**, constatou-se, de acordo com a estrutura didática do livro, que o este é composto de 248 páginas, estruturadas em oito capítulos, com textos digitados em duas fontes e organizados em seções como as “Páginas de abertura, que apresentam uma temática desenvolvida na unidade. Na seção “páginas de estudo” estão desenvolvidos os conceitos fundamentais de modo claro e organizado; as “colunas

laterais” trazem glossários, informações adicionais, atividades de aplicação imediata, indicação de leituras e filmes. As atividades estão organizadas em duas categorias: a) organize o seu conhecimento, que incentiva o aluno a desenvolver atividades de síntese, compreensão e sistematização de conteúdos e b) aplique seus conhecimentos, que apresenta situações relativamente novas, relacionadas ao conteúdo, e desenvolvem a habilidade de leitura de textos e imagens. Na seção “representações gráficas” é desenvolvido em cada unidade um tipo específico de representação gráfica, como mapa, bloco-diagrama, quadro, foto, imagem de satélite e de radar (Quadro 1).

Quadro 1. Livros de Geografia

LIVRO 1	LIVRO 2	LIVRO 3
 Autor: Organizadora: Editora Moderna (obra coletiva). São Paulo, Moderna, 2006.	 Autor: MOREIRA, João Carlos; SENE, Eustáquio. São Paulo, Scipione, 2008.	 Autor: BRANCO, Anselmo Lázaro; LUCCI, Elian Alabi. São Paulo, Saraiva, 2009.

O livro segue a linha da Geografia Crítica, pois apresenta e desenvolve os temas de forma a levar o aluno a compreender e refletir sobre o espaço geográfico. Os conceitos inerentes à Geografia como espaço, lugar, paisagem, território e região

são abordados levando em consideração o conhecimento prévio do aluno com questões ao final de cada tema que induzem os mesmos a pensar geograficamente.

A Cartografia está desenvolvida no livro em 22 páginas. Os autores iniciam o

conteúdo com o tema “orientação espacial”, abordando a orientação pelo sol, pela lua, bússola e pelos modernos instrumentos de orientação espacial. No tema “localização no espaço geográfico”, o enfoque é dado aos meridianos, paralelos, latitude e longitude. A representação do espaço geográfico é superficialmente abordada, com uma explicação simples do que é um mapa e como os elementos (objetos) do espaço geográfico são representados (visão de frente, oblíqua e vertical). A legenda é mencionada de forma lúdica através de um desenho simples e a alusão à maquete finaliza o tema com uma figura que explica as três dimensões do espaço geográfico: largura, comprimento e altura.

Os fusos horários são abordados no tema “o planeta Terra”, que se inicia com o sistema solar, segue com o planeta Terra, seus movimentos, os fusos horários e os fusos horários no Brasil.

Com relação aos elementos visuais, lista-se em suas 248 páginas, 424 elementos gráficos, sendo estes 270 fotografias, 62 gravuras, 04 tabelas, 12 gráficos, 06 quadros e 70 mapas (no livro intitulado de figuras). Desse montante, tem-se 24 mapas do Brasil, 36 mapas-múndi, 06 mapas regionais, 02 estaduais e 02 plantas, o que corresponde a 34% dos elementos gráficos da obra.

No segundo livro analisado, A Geografia no dia-a-dia, percebeu-se que o texto do mesmo foi digitado em três tamanhos de fontes e o papel utilizado na confecção do livro é de boa qualidade. O uso de variadas figuras, com cores em várias tonalidades e impressão de boa qualidade, visa prender a atenção do leitor. De modo geral, pode-se dizer que as ilustrações, representações

gráficas, quadros e tabelas apresentam clareza e precisão, exceto no que diz respeito às fontes e respectivas datas, pois grande parte das figuras contidas no livro não apresenta essas informações.

As figuras contidas no livro didático visam auxiliar a leitura e compreensão do texto, mas nem sempre ajudam a problematizar os conteúdos, servindo muitas das vezes apenas para complementar, e principalmente, ilustrar os assuntos trabalhados.

Quanto ao conteúdo, observa-se que este foi elaborado seguindo a linha do sócioconstrutivismo e Geografia Crítica, visto que os textos foram distribuídos de forma a construir pouco a pouco o pensamento voltado para a Geografia, partindo da paisagem familiar do aluno às mais complexas.

A distribuição e o conteúdo trabalhado estão articulados com as sugestões dos parâmetros curriculares nacionais, pois o livro fornece pressupostos conceituais e técnicos que permitem a compreensão da realidade, utilizando-se para tal, os conteúdos devidamente estruturados. A partir das páginas iniciais, os autores deixam transparecer a opção do fazer geográfico através do desvendar das paisagens, tendo início pela descrição para somente depois explicar os processos decorrentes da sua estruturação e ação antrópica.

Os conceitos das categorias espaço, lugar, território, natureza e região são abordados, porém sempre associados às paisagens e a partir do cotidiano do aluno, de forma a valorizar seu conhecimento prévio e a construção dos próprios conceitos. Assim, os autores buscam, através das atividades propostas nos livros, procedimentos básicos da Geografia, como observação, comparação

e representação. No que se refere ao conteúdo que envolve diretamente a cartografia, é dedicado a este, 27 páginas, correspondendo a 19, 4% do total das páginas do livro.

Os autores iniciam o conteúdo de cartografia pela linguagem dos mapas, que são entendidas como registro daquilo que é observado; consideram que não são a realidade e sim, cópia dela. Dessa forma, apresentam propostas de atividades que objetivam mostrar os elementos necessários para a leitura de mapas e plantas, cuja diferenciação é discutida no texto. Os autores propõem a construção de maquetes antecedendo a elaboração de plantas e mapas. Outro conteúdo muito bem trabalhado no livro didático é a orientação no espaço geográfico. Diversas atividades são propostas para facilitar a construção de conceitos sobre orientação, tendo a rosa-dos-ventos e bússola como elemento de destaque.

No livro em análise, um conteúdo relacionado à Cartografia que chama muito a atenção, diz respeito à escala. Esse assunto é trabalhado de forma excepcional, visto que as atividades propostas auxiliam de forma bem dosada a construção dos conhecimentos necessários ao entendimento, uso e necessidade da escala no mapeamento do espaço geográfico.

Quanto à localização, os autores partem do endereço do leitor para mostrar onde estamos no planeta Terra, ou seja, trabalha o espaço de forma concêntrica, o que é questionado atualmente na literatura científica. Este assunto não é abordado de forma tão clara como os outros aqui citados, podendo suscitar dúvidas no leitor.

Ao se analisar quantitativamente os elementos cartográficos presentes no

livro, observa-se que o mesmo possui em suas 166 páginas, 320 elementos gráficos. Destes, apenas 12 são mapas, sendo um planisfério, cinco mapas do Brasil, dois mapas regionais, dois mapas estaduais e duas plantas. Apresenta também cinco tabelas e apenas um gráfico. O restante dos elementos gráficos é distribuído entre 172 fotografias e 116 gravuras. Em síntese, 54% dos elementos gráficos do livro são compostos de fotografias, 365 de gravuras e o restante de percentuais distribuídos entre mapas, plantas, tabelas e gráficos.

O terceiro livro analisado, “**Geografia – Homem & Espaço**: a natureza, o homem e a organização do espaço”, possui 240 páginas, apresentando 14 capítulos, com textos digitados em dois tamanhos de fontes. Cada capítulo começa com a seção “começo de conversa”, onde se propõem questões para ler, interpretar e analisar imagens (fotos, ilustrações, charges), mapas, gráficos, tabelas e textos variados (artigos de jornais e revistas, letras de música, trechos de livro) com o intuito de fazer os alunos discutirem as questões com os demais colegas e professores, utilizando os conhecimentos que possuem e apresentem suas opiniões. No texto principal a linguagem é objetiva e fluente para facilitar os aspectos fundamentais do conteúdo. Além disso, há fotos, ilustrações, mapas, tabelas e gráficos que ajudam a compreender melhor o que está sendo explicado. Encontram-se também outros dois recursos: o *box* “lupa”, que traz pequenos boxes que esclarecem o assunto que está sendo tratado e/ou trazem informações complementares e curiosidades sobre ele. Em “atividades”, propõem-se algumas atividades que poderão auxiliar na

leitura, interpretação e análise de mapas, gráficos, fotos, tabelas charges ou de algum aspecto importante do texto principal. Na seção “aprendendo um pouco mais”, insere-se textos de autoria dos próprios autores, outros extraídos de jornais, revistas, livros que abordam assuntos relacionados ao tema do capítulo. Ao ler esses textos e fazendo as atividades que geralmente os acompanham, tem-se a oportunidade de refletir e ampliar os conhecimentos sobre o assunto. Ao final de cada capítulo, encontra-se a seção “lendo e Interpretando”, no qual se seleciona um dos aspectos abordados para ser aprofundado. Nesta seção, encontram-se textos de fontes variadas seguidos de atividades de interpretação, análise e reflexão.

A obra em questão segue a linha da Geografia Crítica e abre a sua finalidade com um tema sobre a paisagem, pormenorizando cada tópico levantado. No plano geral, os conceitos geográficos (espaço, paisagem, território, região e lugar) são bem trabalhados e percebe-se a interatividade com o saber do aluno, já que trás em cada tópico, *box* com perguntas que estimulam a criatividade e a participação.

O tema cartografia está desenvolvido nos capítulos 2 e 3 dentro de 34 páginas. O capítulo 2 inicia o estudo cartográfico com o tema “lugar e a localização no espaço geográfico” com um texto intitulado “aroma e cheiro que entram pelo nariz”, retirado do jornal “Folha de São Paulo”. O texto faz uma ligação entre os diversos cheiros que se destacam na paisagem nos trajetos percorridos pela autora do mesmo quando ainda era jovem. A leitura é mote para a introdução da categoria “lugar” de forma inteligente e receptiva. Importante ressaltar como a cartografia é utilizada para

comunicar a idéia dos autores, utilizando-se de um mapa político do Brasil, um mapa da América e o mapa-múndi (todos com a devida e correta linguagem cartográfica: título, legenda, escala e fonte). A seguir, uma planta do trecho de um bairro ajuda a esclarecer a orientação no espaço geográfico. O que chama a atenção neste capítulo é a forma como os autores abordam o assunto, indo do plano regional (Brasil), passando pelo continental (a América), o mundial (mapa-múndi) até chegar no local (a planta do bairro). O percurso didático foi feito com cuidado, já que nos livros didáticos que obedecem aos Parâmetros Curriculares Nacionais a sugestão é fazer o percurso contrário (ir do local para o global). A partir desse ponto, inicia-se o processo de orientação pelo sol (ênfase nos pontos cardeais, colaterais, subcolaterais e intermediários, presentes na rosa dos ventos) e a bússola (chamada de equipamento de orientação). As coordenadas geográficas são introduzidas através de uma ilustração com um questionamento num Box que incita o leitor a refletir sobre sua localização. Daí em diante se aprofunda conceitos de paralelos e meridianos, latitude e longitude. Uma caixa de texto explica o que um GPS (Sistema de Posicionamento Global, na sigla em língua inglesa). As atividades que fecham o capítulo são longas, bem estruturadas e exploram o que foi estudado por todo o capítulo.

O capítulo precedente (03) está dedicado a representação do espaço geográfico. A ilustração que introduz o tema é um quadro único com 03 mapas e 01 fotografia que mostram a vegetação original (mata atlântica) no município do Una, no Estado da Bahia em anos subsequentes (1945, 1975, 1994 e 2006), seguido de um

quadro com questões específicas a respeito das ilustrações, artifício didático condizente para a introdução do tema ‘Mapas’ e seu desenvolvimento. O texto trabalha os conceitos de título, escala, legenda e apresenta um quadro-síntese de recursos visuais cartográficos (as convenções). Segue-se com o tema de projeções (Mercator, Peters e Robinson) e esmiúça em detalhes o tema da escala. A tipologia de mapas é outro tema bem abordado, com mapas ilustrando o seu tipo. Adiante, uma breve evolução dos mapas ao longo da história é apresentada, enfatizando os modernos equipamentos que contribuíram para a o desenvolvimento cartográfico (sensoriamento remoto, fotografias aéreas e os diferentes uso dos satélites artificiais). O último tema do capítulo refere-se ao globo terrestre, plantas e maquetes. A obra apresenta 375 elementos gráficos, distribuídos em 210 fotografias, 82 gravuras, 10 tabelas, 16 gráficos, 05 quadros e 49 mapas. Destes, 14 são mapas do Brasil, 21 mapas-múndi, 08 estaduais, 01 regional e 04 plantas, o que corresponde a 11% de todo o material visual do livro.

A partir dessa descrição, para avaliar criticamente os livros escolhidos partiu-se dos seguintes critérios de acordo com Andrade e Faria (2009): 1.correlação entre o mapa e o texto que o acompanha; 2. sugestão de uso do mapa durante o texto em que está inserido; 3. quanto a referência dos mapas: a representação é denominada como mapa ou como figura? 4. presença de todos os elementos externos necessários ao entendimento do mapa (no caso, título, legenda, indicação do Norte, fonte, autor, data); 5.quais capítulos apresentam e não apresentam mapas; 6. referências sugeridas

na consulta de mapas e exercícios propostos.

Com relação ao critério nº 1, concluiu-se que todas as três obras analisadas apresentam fidelização do tema do mapa ao texto nele inserido, demonstrando que nenhum mapa está fora de contexto nos capítulos e/ou unidades, acompanhando desse modo todo o conteúdo trabalhado. Questão a ser considerada: a dependência excessiva do mapa ao texto; como uma ferramenta de informação, o mapa deve ser capaz de representar, sem necessitar de outras formas de complementação, como por exemplos, textos. O mesmo ocorre com o critério nº 2, que demonstra que de todos os mapas analisados dos livros, aproximadamente 30% são referendados pelos autores ao longo das matérias trabalhadas, o que denota que poucos mapas são instigados a serem lidos, analisados e interpretados pelos alunos, o que mostra a pouca exploração do mapa como recurso didático. Quanto ao critério nº 3 que versa sobre a referência do mapa, no livro 1, a representação do mapa é denominada como figura. Neste contexto, cria-se um questionamento (já que de todos os três livros analisados, é o que contém a maior quantidade de mapas ao longo da obra – 70 ao todo): a denominação de mapas como figura, não o descaracteriza como importante fonte de informação? Ponderações que devem ser discutidas para que o leitor não equipare o mapa a outras formas de comunicação visual existentes no livro didático como imagens, gráficos, fotos, gravuras e charges. Nos livros precedentes, a representação é denominada de mapa. O critério nº 4, que expõe sobre a presença de todos os elementos externos necessários ao entendimento do mapa (título, legenda, indicação do Norte, fonte,

autor, data), nos livros analisados todos os elementos externos ao mapa se encontram presentes na maioria dos mapas que aparecem no livro. De acordo com o critério nº 5, sobre quais capítulos apresentam e não apresentam imagens, verificou-se que as três obras não fazem uso dos mesmos nos capítulos que trabalham temas como relevo, meio ambiente, população e clima. Em contrapartida, verificou-se a presença deles nos capítulos/unidades que tratam de orientação e cartografia, o que limita a potencialidade da exploração do mapa. E com relação ao critério 6º, sobre as referências sugeridas na consulta de mapa nos exercícios propostos, nos livros 1 e 2 os autores pouco exploram o potencial do mapa para que o aluno possa usá-lo como forma de informação para exercícios. As representações são ferramentas capazes de realizar relações e interpretações entre conteúdos trabalhados, porém uma quantidade muito pequena dos mapas analisados são explorados nos exercícios propostos e só no 3º livro analisado se vê que o mesmo faz uso dos mapas em quase todos os capítulos/unidades com exceção daqueles que desenvolvem os temas relevo, meio-ambiente, população e clima.

CONCLUSÃO

Perante esta análise pondera-se que os mapas não são explorados em todo o seu potencial nos livros didáticos. Diante das características analisadas nos livros didáticos do 6º ano do ensino fundamental, nota-se que a Cartografia continua sendo vista como um capítulo isolado e que na maioria das vezes não é retomado nos capítulos subsequentes.

Diante disso, é importante ressaltar o que Andrade e Faria (2009), comentam muito apropriadamente a respeito quando afirmam que se os mapas representam qualquer tema, porque um capítulo que trata do relevo, o aluno não retoma seus conhecimentos cartográficos, nos exercícios, fazendo um perfil topográfico? Porque no capítulo de vegetação, o aluno não é estimulado a confeccionar um mapa da vegetação e analisar as dimensões de suas ocorrências? Porque no capítulo que se refere a clima, o aluno não é estimulado a construir os gráficos ombrotérmicos ou climogramas e analisar os diferentes tipos climáticos? Ou ainda, resgatar os conhecimentos cartográficos nos diferentes tipos de mapas e conteúdos?

Em síntese, o assunto na verdade não se esgota, já que existem inúmeras possibilidades de reforçar os conteúdos cartográficos, sejam eles, como representações espacializadas ou em outras formas de representação. O importante é considerar que a proposta é tornar os mapas ferramentas de ensino capazes de tornar o aluno agente do “seu espaço”, habilitado para a leitura, interpretação e análise não somente de mapas, mas de sua realidade.

Diante disso conclui-se que é notório que o ensino de Cartografia nos livros didáticos está aquém do que pressupõe os Parâmetros Curriculares Nacionais. No entanto, este estudo procurou desenvolver uma análise objetiva e crítica a respeito dos compêndios de Geografia do ensino fundamental para ter uma noção mais esclarecedora das abordagens cartográficas que neles surgem.

A primeira obra analisada, **Projeto Araribá: Geografia**; não se mostrou como uma proposta satisfatória a respeito do

conteúdo cartográfico dentro das novas abordagens cartográficas aqui pesquisadas. É um livro que, mesmo seguindo a linha do pensamento da Geografia Crítica, ainda adota em sua estrutura, os compartimentos da Geografia Tradicional, separando a geografia Física da Geografia Humana. Neste contexto, a questão cartográfica se torna estanque, limitada e prejudicada devido ao fato de não ser trabalhada de forma dinâmica, holística e intercalada com os demais assuntos do livro.

O segundo livro analisado “**A Geografia no dia-a-dia**” e que contempla de forma limitada as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Em outras palavras, é o livro que mais se aproxima do objetivo dos PCNs e da proposta construtivista que se abordou em todo este estudo. Porém, ao desenvolver a temática, o livro só se concentrou no capítulo referente ao tema da cartografia e não deu continuidade nos capítulos precedentes, o que o tornaria um material excelente se o tivesse feito.

A terceira obra analisada, “**Geografia – Homem & Espaço: A natureza, o homem e a organização do espaço**” repete a mesma estrutura do livro 1 e pouco contribui para um avanço didático-pedagógico do ensino da cartografia. É uma obra que limita o conteúdo cartográfico em capítulos fechados e que não desenvolve um diálogo com outros assuntos desenvolvidos em seu bojo, o que torna bastante frustrante a abordagem cartográfica. Embora, de todas as três obras analisadas, seja a única que faz uso dos mapas em quase todos os capítulos/unidades, não consegue introduzi-los e desenvolvê-los nos capítulos que trazem temas como relevo, meio-ambiente, população e clima.

Em suma, o que se pretendia com esta pesquisa era saber de que forma a

Cartografia, como um componente crucial e importante do estudo espacial geográfico estava sendo desenvolvida nos livros didáticos do ensino fundamental de Geografia frente aos novos paradigmas colocados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e as novas abordagens teórico-metodológicas que utilizam uma nova concepção de espaço (a piagetiana/construtivista) para as categorias de análises espaciais cartográficas. O que se conclui, é que estas obras ainda que apresentem relativos avanços estão presas, ainda estão ligadas a abordagens tradicionais da Geografia e que a Cartografia segue a mesma linha desses estudos.

É fato que as novas propostas metodológicas que se abordaram neste estudo ainda estão em processo de construção de referenciais teóricos que possam formar uma arquitetura sólida e de base para o desenvolvimento de uma nova cartografia, porém, não se pode ignorar que estas mesmas teorias estão na vanguarda do pensamento espacial- cartográfico e isto deveria ser levado em consideração quando se tratar de produzir material de Cartografia e Geografia para o ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rosângela Doin, (org.). **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2010.

ALMEIDA, Rosângela Doin; PASSINI, Elza Yazuko. **O Espaço Geográfico: Ensino e Representação**. São Paulo: Contexto, 2008.

ANDRADE, Natália Dias; FARIA, Fabiana Silva Nogueira. **Tratamento**

Cartográfico de Mapas no Processo de Ensino-aprendizagem nos Livros didáticos. Disponível em: <http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT4/tc4%20%2897%29.pdf>. Acesso em 20 de out. 2012.

CARNEIRO, Andréia Flávia Tenório; SILVA, Paulo Roberto F. de Abreu. **Educação Cartográfica na Formação dos Professores de Geografia: a situação em Pernambuco.** Disponível em: http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/039-E04.pdf. Acesso em: 06 out. 2012.

CESÁRIO, Lucas Paula; COSTA, Auristela Afonso; LIMA, José Alberto Evangelista. **A Cartografia no Ensino:** análise preliminar dos conteúdos abordados na 5ª série do ensino fundamental das redes municipais e estadual de ensino da cidade de Goiás (GO). Disponível em: observatoriogeogoiias.iesa.ufg.br/.../original... Acesso em: 15 de Nov. 2012.

FRANCISCHETTI, Mafalda Nesi. **A Cartografia Escolar Crítica.** Disponível em: www.uff.br/inpeg, 2007. Acesso em 06 out. 2012.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – GEOGRAFIA. Ensino Fundamental I e II. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Brasília: MEC, 1998.

SANTOS, Clézio. **A Cartografia nos livros didáticos de geografia: Contrapontos de uma pesquisa.** In: Revista de Ciências Humanas, Taubaté, v. 9, n.2, p.107-114, jul-dez 2003.

Medidas sobre ondas (ou partículas?) (as incertezas antes e as certezas depois da medida)

Measurements of waves (or particles?) (before the uncertainties and certainties after the measure)

Benedito Tadeu Ferreira de Moraes

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Doutor em Física (UFC -Brasil), Mestre em Física-Matemática (UFPA - Brasil, UCLA-EUA) e Especialista em Física Contemporânea (UFPA - Brasil), Membro Titular da Academia Paraense de Ciências e Bolsista da Capes. **Endereço:** Av. Almirante Barroso, 1155, Marco, Belém-PA, CEP 66.093-020. **E-mail:** tadeu.moraes@ifpa.edu.br

RESUMO

O conceito de “quantum” de energia foi criado por Planck para explicar a radiação de um corpo negro. Cinco anos depois, Einstein estabelece a Teoria da Relatividade Restrita-RR e, em um trabalho aparentemente sem conexão com a RR, explica o efeito fotoelétrico. Anos mais tarde, Compton utilizou a RR e o quantum de Planck para explicar um espalhamento da radiação de alta energia com a matéria. Esses resultados e outros permitiram a De Broglie enxergar de outra forma a natureza da radiação e da matéria e estabelecer um novo conceito de “comportamento” para ambas que, atualmente, é chamado de “dualidade” e serve de base para um dos pilares da Mecânica Quântica – o Princípio da Incerteza – que neste trabalho é explorado de modo absolutamente original para explicar os processos de medida sobre o comportamento de ondas e partículas.

Palavras-Chave: Partículas. Ondas. Incerteza.

ABSTRACT

The concept of “quantum” of energy was created by Planck to explain the radiation of a black body. Five years after Einstein establishes the Special Theory of Relativity-RR, and a seemingly unrelated work with RR explains the photoelectric effect. Years later Compton used the RR and the quantum of Planck to explain a scattering of high-energy radiation with matter. These results and others allowed the De Broglie see otherwise the nature of radiation and matter and establish a new concept of “behavior” for both, which is now called the “duality” and is the basis for one of the pillars of Mechanics quantum - the Uncertainty Principle - that this work is explored absolutely unique way to explain the measurement processes on the wave and particle behavior.

Keywords: Particles. Waves. Uncertainty.

INTRODUÇÃO

Em 1900, Planck descobre que a energia é composta de quantidades indivisíveis, cuja unidade é chamada quantum de energia $E=h\nu$.

Em 1905, Einstein mostra que o efeito fotoelétrico é facilmente compreendido, considerando a hipótese do quantum se propagando no tempo e no espaço com velocidade da luz. Nesse mesmo ano, considerando um ponto de luz em movimento relativo, demonstra, pela dinâmica da RR, que massa e energia não são separáveis um do outro. Voltava-se em certo sentido à concepção da estrutura granular da luz.

De fato, em 1923, Compton estabeleceu definitivamente as propriedades corpusculares da radiação ao determinar os comprimentos de onda dos raios-X espalhados pela matéria. Decididamente as ondas de luz em determinadas circunstâncias se comportam como partículas.

Em 1923, e depois em 1924, L. de Broglie apresenta a hipótese de que matéria e radiação têm comportamento dual, estabelecendo a simetria por meio de sua famosa equação para o momento da partícula $p=h/\lambda$, que também serve para onda, ou seja, a dualidade tem caráter universal, ora num sentido, ora em outro, dependendo da escolha do que se mede.

Em 1927, baseado na construção de De Broglie, Heisenberg cria o Princípio da Incerteza, mudando por completo a concepção sobre o conceito de “medida”, limitando as possibilidades de exatidão, ao condicioná-la à intervenção do observador.

Nesse Princípio, somente certas combinações podem ser efetuadas entre o

par conjugado momentum e posição (p,r), assim como entre o par energia e tempo (E,t) das partículas, pois ambos os pares estão relacionados pela constante de Planck, na seguinte forma

$$\Delta p \Delta r \geq \hbar . \quad (1)$$

$$\Delta E \Delta t \geq \hbar . \quad (2)$$

Neste trabalho, mostraremos que o comportamento dual revela princípios de incerteza nas medidas singulares de ondas e partículas devido às flutuações de energia e momento de uma “matéria-dual”, conotação que daremos para o termo acoplado onda-partícula.

Em repouso ou em movimento com velocidade constante a “matéria-dual” tem suas grandezas físicas conservadas no tempo e no espaço, respectivamente: $\Delta E = \Delta E'$ e $\Delta p = \Delta p'$, onde E e p são energia e momento da partícula, e E' e p' são energia e momento da onda, que se conservam nos tempos t e τ , e nos deslocamentos espaciais r e λ .

Como veremos, não há somente um par de princípios de incerteza dados pelas equações (01) e (02), mas um conjunto de incertezas que confluem para um único par.

O COMPORTAMENTO DA “MATÉRIA-DUAL”

Em 1802, Thomas Young realizou um ensaio experimental para obter o comprimento de onda da luz. Esse ensaio é conhecido como “experiência de dupla fenda”, no qual também é observado o fenômeno da interferência que, em princípio, é uma propriedade natural das ondas, porém foi certamente o ponto de partida para Feynman tentar justificar o comportamento

“estranho” da matéria à escala microscópica e da radiação como fótons individuais. Na realidade, trazendo à analogia o comportamento de ondas para as partículas, na experiência de dupla fenda, Feynman renuncia desde o início explicar como funciona, pois tal experiência jamais foi realizada, por ser ao menos atualmente inexecutável. Assim, da mesma forma que Feynman, aqui estaremos discutindo princípios e não dados. Esse é o caminho pelo qual iremos trilhar e que pode ser compreendido pelo comportamento da “matéria-dual” que obedece à relação de De Broglie:

$$v v' = c^2 \quad (3)$$

onde: $v = p/m$ é a velocidade da partícula; $v' = \lambda v$, a velocidade da onda associada; e c , a velocidade da luz no vácuo.

Em 2012, a partir da relação (3), Moraes demonstra o postulado de De Broglie (MORAES, 2012).

Então, imaginemos a experiência de dupla fenda com a “matéria-dual”, com as fendas A e B abertas ou com uma das fendas aberta e a outra fechada. No modelo, a linha contínua representará a “matéria-dual” medida (a favor da onda ou da partícula) e a linha pontilhada, a onda ou a partícula não observada, ou seja, a medida far-se-á pelo colapso da função de onda.

Na Figura 1 temos a medida sobre a partícula, que está representada por um pequeno círculo, cuja seta indica sua trajetória. A onda não observada está representada por linhas curvas pontilhadas. A interferência aparece porque a frequência efetiva da partícula é a própria frequência da onda ($v = v'$) e que facilmente se demonstra.

A Figura 2 configura a medida sobre a

onda, que é representada por linhas curvas contínuas. Não obstante, com as duas fendas abertas naturalmente tem-se o fenômeno da interferência. A partícula está representada pelo pequeno círculo pontilhado, portanto, é não observada.

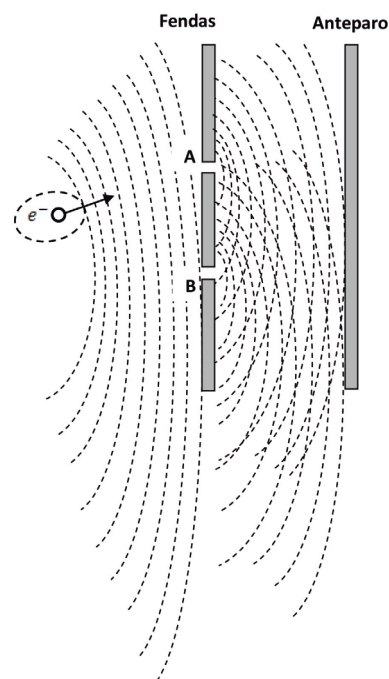


Figura 1. Medida sobre a partícula

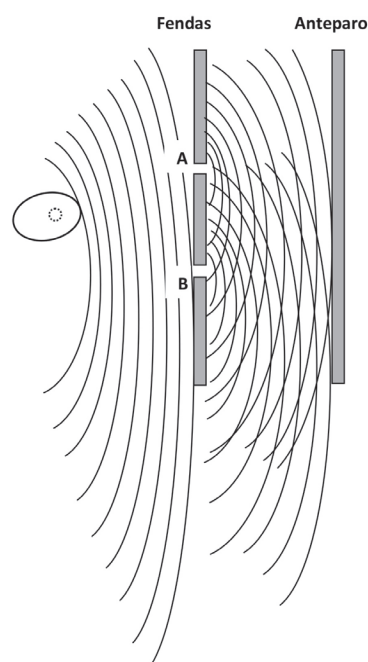


Figura 2. Medida sobre a onda.

As Funções Distribuição-FD podem ser construídas com base em ensaios usando as Figuras 1 e 2, quer uma única fenda esteja aberta FD1, quer ambas as fendas estejam abertas FD2, ou seja, FD1 é a Função Distribuição da intensidade da partícula ou da onda pela fenda A (com B fechada), ou pela fenda B (com A fechada) e FD2 representa a Função Distribuição quando ambas as fendas são abertas. Em quaisquer circunstâncias, os resultados são semelhantes porque se trata de uma única configuração – a “matéria-dual”, cujas Funções Distribuição estão dispostas na Figura 3.

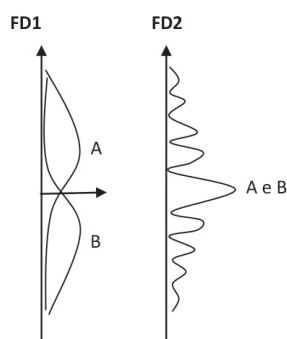


Figura 3. Funções Distribuição

Desse modo, podemos inferir:

1) Os resultados semelhantes indicam que não faz diferença usar partículas ou ondas, a interferência com as duas fendas abertas é proveniente de uma única forma de energia e será maior ou menor dependendo da frequência da “matéria-dual”, como é revelado pela equação (03), na forma:

$$\frac{p}{m} \cdot \lambda v = \frac{h}{\lambda} v = mc^2 \quad (4)$$

$$hv = mc^2 \quad (5)$$

2) Não importa o quanto de “matéria-

dual” passe por uma fenda aberta ou com ambas as fendas abertas, a quantidade apenas melhora a resolução das Funções Distribuição ou do padrão de interferência;

3) Embora a “matéria-dual” tenha duplo comportamento, um observador, ao interagir com ela, mede somente as grandezas características da onda ou da partícula, embora os princípios de conservação envolvidos nos permitam obter as grandezas de uma, conhecendo os resultados da outra. De outro modo, partícula e onda são escalas distintas de observação da mesma realidade física.

4) A medida relativa de uma impõe a redução igualmente relativa da medida do outro, tais medidas relativas estão impostas pelas leis de conservação envolvidas; significa dizer que as grandezas físicas que podem ser medidas, para a partícula ou para a onda, estão correlacionadas e dispostas nos quadros abaixo, onde a função- Δ representa flutuação em torno de uma medida e a função- δ representa indeterminação.

Quadro 1. Medidas sobre a partícula.

- a) $\Delta t \rightarrow \delta \tau$
- b) $\Delta p \rightarrow \delta p'$
- c) $\Delta E \rightarrow \delta E'$
- d) $\Delta r \rightarrow \delta \lambda$

Quadro 2. Medidas sobre a onda.

- a) $\Delta \tau \rightarrow \delta t$
- b) $\Delta p' \rightarrow \delta p$
- c) $\Delta E' \rightarrow \delta E$
- d) $\Delta \lambda \rightarrow \delta r$

No Quadro 1, as grandezas relativas à onda são representadas pela função delta- δ ; para as partículas, as grandezas são

representadas pela flutuação- Δ . Nesse quadro, as medidas são tomadas sobre a partícula.

Por exemplo, uma medida precisa da partícula pode ser obtida no tempo $\Delta t = (t - t_0)$, quando $t \rightarrow t_0$. Mas, imediatamente após tal medida, a onda será regulada por uma função delta $\delta(\tau - \tau_0)$. Dessa forma, se t_0 é o valor obtido para o tempo, a partícula pode ser pensada como realmente estando na posição r , nesse tempo t_0 .

Por outro lado, uma função delta pode ser escrita como a superposição de todas as ondas planas de peso constante e isso significa que absolutamente nada é conhecido sobre o período da onda- τ (ou de sua frequência, que é o que a caracteriza); em outras palavras $\delta\tau \rightarrow \infty$, pois se perde completamente todo o conhecimento sobre τ , que era disponível antes de se proceder a medida sobre o tempo t . Da mesma forma, podemos pensar a localização precisa da partícula ($\Delta r = 0$), o que acarreta para onda uma função $\delta(\lambda - \lambda_0)$. Então, considerando a delta como a superposição de ondas planas, nada poderá ser predito sobre a sua localização, ou seja, $\delta\lambda \rightarrow \infty$. Conclusão, o conhecimento de λ da onda é perdido imediatamente após se proceder a medida sobre a posição r_0 da partícula.

No Quadro 2, as grandezas relativas à partícula são representadas pela função delta- δ e as grandezas relativas à onda são representadas pela flutuação- Δ . Nesse caso, a “matéria-dual” se comporta como uma onda. Por exemplo, uma medida precisa da onda pode ser obtida pela medida de sua energia $\Delta E' = (E' - E_0')$, quando $E' \rightarrow E_0'$.

Mas, imediatamente após tal medida, a partícula será regulada por uma função delta $\delta(E - E_0)$. Dessa forma, se E_0' é o valor obtido

para a energia da onda em determinado instante, podemos supor ser t_0 , esse instante. Por outro lado, a função delta, como medida da energia da partícula, implica que $\delta E \rightarrow \infty$, pois se perde completamente todo o conhecimento sobre E , que era disponível antes de se proceder a medida sobre a onda. Porém, como a energia é conservada, não pode ser criada ou destruída, então toda a energia da partícula é transferida para a onda.

Esses quadros fornecem um melhor entendimento acerca das certezas e incertezas desse caráter dual.

PRINCÍPIOS DE INCERTEZAS

Nesse ponto, demonstraremos que a dualidade é claramente identificada pela equivalência entre as grandezas físicas da partícula e da onda associada, que se conservam, e que os princípios de incertezas da “matéria-dual”, embora apresentem grandezas cruzadas da onda e da partícula, convergem para uma única configuração.

A partir do trabalho de Moraes (2012), mostramos que as relações de incertezas são consequências dos postulados de Bohr e Planck quando aplicadas para o caso dos estados estacionários do átomo de hidrogênio, considerando que nesses estados temos a energia:

$$\text{Bohr: } \begin{cases} E' = \frac{nhv}{2} (\text{onda}) & (6) \\ |E| = \frac{1}{2} m v^2 (\text{partícula}) & (7) \end{cases}$$

$$\text{Planck: } E' = nhv (\text{onda}) \quad (8)$$

$$|E| = m v^2 (\text{partícula}) \quad (9)$$

Note que os modelos são equivalentes, pois em ambos os casos $E=E'$, ou

$$m\upsilon^2 = nh\nu \quad (10)$$

Um estado n representa o estado onde a partícula troca energia e momento com a onda nesse estado, como mostra a Figura 4.

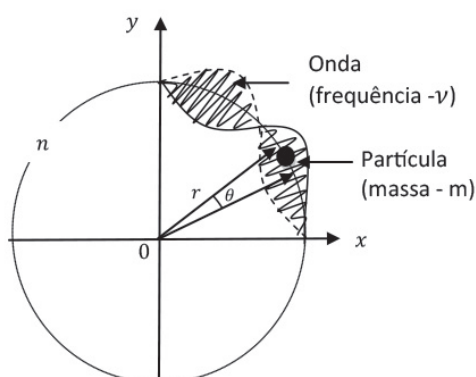


Figura 4. Estado n .

Sob o ponto de vista da RR e da relação de De Broglie, essa energia é igualmente dada por

$$E = h \cdot \left(\frac{c}{\upsilon'} \right) \quad (11)$$

pois não há energia de repouso para ondas. Desse modo, $n=c/\upsilon'$ representa o número de quantas na matéria ou pode representar o índice de refração do meio.

Mas, pela natureza da “matéria-dual” haverá flutuações da energia da onda decorrentes das flutuações da frequência- ν da partícula em torno de um ponto de referência para o qual se mede o tempo de uma volta completa da onda e da partícula, de modo que $\Delta\nu=1/\Delta\tau$ e $\Delta\tau=2\pi\Delta t$, e como $n\geq 1$ implica que as flutuações da energia da onda, a partir da equação (10), ficam:

$$\frac{\Delta E'}{h\Delta\nu} \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} \text{a) } \Delta E' \cdot \Delta\tau \geq h \\ \text{b) } \Delta E' \cdot \Delta t \geq \hbar \end{cases} \quad (12)$$

E, para as flutuações da energia da partícula $E=p\upsilon$, a equação (10) fica:

$$\frac{\Delta E \cdot \Delta t}{\hbar} = n \Rightarrow \begin{cases} \text{a) } \Delta E \cdot \Delta\tau \geq h \\ \text{b) } \Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar \end{cases} \quad (13)$$

onde $\hbar = h/2\pi$.

Neste caso, as flutuações do momento da partícula decorrem das flutuações de sua massa e, portanto, de sua energia, que por sua vez afeta as flutuações da frequência da onda, e, por conseguinte, o seu período- τ .

Para obtenção das equações (14) e (15), foram usadas as relações: $p=h/\lambda$ e $2\pi r=n\lambda$, cujas flutuações $\Delta\lambda$ e Δr estão vinculadas também pela relação

$$\upsilon = n\upsilon' \quad (14)$$

cuja visão pictórica é dada pela Figura 5.

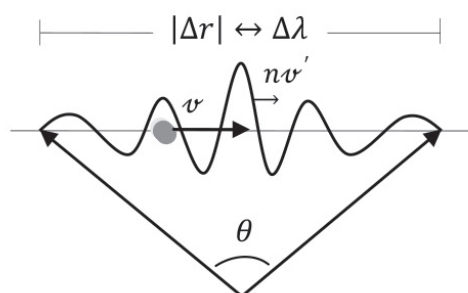


Figura 5. Flutuações $\Delta\lambda$ e Δr .

Dessa relação, escrevemos:

$$\frac{\Delta r}{\Delta t} = n \frac{\Delta\lambda}{\Delta\tau} \quad (15)$$

Como $\Delta\lambda = h/\Delta p'$ e pelas mesmas razões que envolvem as discussões anteriores sobre as flutuações da frequência (nos tempos t e τ) ou da energia da onda, para as flutuações de seu momento, a equação (17) para $n \geq 1$ fica:

$$\frac{\Delta p \cdot \Delta \tau}{\Delta E \cdot \Delta \lambda} \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} \text{a) } \Delta p' \cdot \Delta \lambda \geq h \\ \text{b) } \Delta p' \cdot \Delta r \geq \hbar \end{cases} \quad (16)$$

Para as flutuações do momento da partícula $p = E/v$, a equação (10) combinada com a equação (15) fica:

$$\frac{\Delta p \cdot \Delta r}{\Delta E \cdot \Delta t} = 1 \Rightarrow \begin{cases} \text{a) } \Delta p \cdot \Delta \lambda \geq h \\ \text{b) } \Delta p \cdot \Delta r \geq \hbar \end{cases} \quad (17)$$

As expressões (12) e (13) revelam claramente que a flutuação da energia da “matéria-dual” é conservada $\Delta E = \Delta E'$; da mesma forma as expressões (16) e (17) revelam que a flutuação em seu momento também é conservada $\Delta p = \Delta p'$.

Na literatura comum as equações (01) e (02) são as relações de incerteza de Heisenberg, onde as relações (13.b) e (17.b) coincidem, respectivamente, com elas para uma análise de flutuações de energia e momento da partícula. Porém, todos esses resultados são obtidos antes de qualquer medida ou ensaio experimental, sobre ondas ou partículas. Então o que ocorre com essas relações após a medida?

O PROBLEMA DE MEDIDAS QUÂNTICAS

Na teoria quântica, os aspectos ondulatórios e o comportamento corpuscular de um sistema constituem propriedades complementares desse sistema, não admitindo a teoria a possibilidade de uma

experiência na qual ambos possam ser determinados simultaneamente.

Aqui foi mostrado que as relações (12) e (13) e as relações (16) e (17) são flutuações de grandezas físicas da “matéria-dual”, portanto são flutuações das grandezas físicas entre a partícula e a onda, antes de qualquer medida. Mas, uma vez realizada uma medida, devem ser obedecidas as regras impostas nos Quadros 1 e 2, já apresentados, e, uma vez aplicadas, a dualidade desaparece.

Então, se as medidas sobre a “matéria-dual” são realizadas na partícula, as flutuações da energia e momento da onda tornam-se uma função delta.

Neste caso, as relações (12.b) e (16.b), ficam:

$$\delta E' \cdot \Delta t \geq \hbar \quad (18)$$

$$\delta p' \cdot \Delta r \geq \hbar \quad (19)$$

Agora, se as medidas sobre a “matéria-dual” são realizadas na onda, as flutuações da energia e momento da partícula tornam-se uma função delta, tal que as relações (13.a) e (17.a), ficam:

$$\delta E \cdot \Delta \tau \geq h \quad (20)$$

$$\delta p \cdot \Delta \lambda \geq h \quad (21)$$

Agora compreendemos porque, para uma posição (r_0) bem definida para a partícula, num tempo (t_0), também bem definido, poderíamos determinar seu momento e sua energia bem definidos nesse tempo, pois não haveria mais flutuações da “matéria-dual”. As flutuações só existem e são dadas pelo

conjunto de equações (12), (13), (16) e (17) quando nada, absolutamente nada, é medido.

CONCLUSÕES

Um feixe de elétrons pode ser difratado como também pode ser difratado um feixe de fótons. Para elétrons, o aparato necessário é mais complexo, porém o procedimento é essencialmente o mesmo. O resultado experimental revela que feixes de elétrons direcionados através de fendas duplas exibem padrões de interferência da mesma maneira que os feixes de fótons.

Vimos neste trabalho que a hipótese da “matéria-dual” adiciona ao Princípio da Incerteza de Heisenberg relações de incertezas que envolvem o caráter ondulatório, como seria de se esperar, pois sua concepção foi desenvolvida a partir das ideias de De Broglie sobre a onda de matéria.

A teoria quântica possui um conjunto diferente de suposições e de restrições especiais, que são um tanto irreais, mas possibilitam a solução de muitos problemas microfísicos. A concepção da “matéria-dual” se incorpora a esse conjunto, mas possibilita uma alternativa de compreensão de algumas questões inerentes ao comportamento dual e ao “problema da medida” em mecânica quântica. Trabalhos futuros estão sendo produzidos nesta linha de pesquisa na tentativa de elaborar uma hipótese mais plausível sobre a cinemática e a dinâmica relativística.

REFERÊNCIAS

BOHR, N. Naturwiss, 16, p. 245 (1928); 17, p. 483 (1929); 18, p. 72 (1930).

COMPTON, A. H. Physical Review 21, p. 483 (1923).

DE BROGLIE, L. V. P. R. Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de Paris 177, pgs. 507; 548; 630 (1923).

EINSTEIN, A. Annalen der Physik 17; p.132 (1905).

EINSTEIN, A. Annalen der Physik 17; 18, p. 891; 639 (1905).

FEYNMAN, R. P. The Feynman Lectures on Physics, Addison-Wesley, 1963.

HEISENBERG, W. Zeitschrift für Physik 43, p. 172 (1927).

MORAES, B. T. F. Engrenagem p. 63-71, Editora IFPA, Brazil (2012).

NOTA RETIFICADORA - No trabalho intitulado « Colisão de fótons com elétrons em referenciais inerciais », publicado na Revista Engrenagem, Volume 5, está dito que o autor mostrou, em 2012, uma nova fórmula da energia relativística. Há um erro de digitação, pois o autor obteve originalmente tal fórmula em 2007 e não em 2012. Embora a fórmula apareça pela primeira vez em um Trabalho de Conclusão de Curso-TCC, do aluno Leocádio, do Curso de Física, orientado pelo autor, cujo título é « O Oscilador Harmônico Relativístico », IFPA, 2008, tal fórmula já havia sido discutida com dois referees de duas revistas indexadas: Foundations of Physics (Dr. Gerard 't Hooft) & Physics Essays (Dr. E. Panarella), respectivamente em 2007 e 2008.

Teoria das representações sociais: breve apresentação sobre seu contexto epistemológico

Theory of social representations: brief presentation on its epistemological context

Maria de Lourdes Nobre Souza

Psicóloga (UFPA), Especialista em Psicologia Social (UFMA), Mestranda de Psicologia (UFMA).
Endereço: Rua Projetada, Condomínio Gran Village Cohama, Casa 65, Vila Vicente Fialho, São Luís/MA, CEP 65073-340. **E-mail:** lourdes.nobre@gmail.com

Cristianne Almeida Carvalho

Psicóloga (UniCEUB), Mestre e Doutora em Psicologia Social (UERJ), Professora Adjunta do Departamento de Psicologia e do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFMA).

RESUMO

Estudo introdutório acerca da Teoria das Representações Sociais, criada pelo psicólogo social Serge Moscovici na década de sessenta na França, tendo como objetivo apresentar seu percurso e contexto epistemológico. Para tanto, busca-se inicialmente apresentar de forma breve o momento histórico da psicologia social no qual a Teoria das Representações Sociais surgiu, bem como sua conceituação, precursores e princípios centrais, finalizando com uma contextualização acerca das questões epistemológicas que a teoria suscita, abrangendo alguns teóricos que a descrevem como uma proposta de superação de dicotomias presentes historicamente nas ciências sociais e humanas, em particular na psicologia social. Concluímos com o posicionamento de alguns teóricos que elaboram críticas a tal teoria para ampliar a discussão.

Palavras-chave: Psicologia Social. Representações Sociais. Epistemologia.

ABSTRACT

Introductory study on the Social Representation Theory, created by social psychologist Serge Moscovici in the sixties in France, aiming to present your route and epistemological context. Therefore, we seek to initially present briefly the historical moment of social psychology in which the Social Representation Theory emerged, as well as its conceptualization, precursors and core principles, ending with a context about the epistemological questions that the theory raises covering some theorists who describe it as a proposal for overcoming the dichotomies present historically in the humanities and social sciences, particularly in social psychology. We conclude with the placement of some theorists who elaborated criticism of this theory to broaden the discussion.

Keywords: Social Psychology. Social Representations. Epistemology.

INTRODUÇÃO

Elas “são”, de fato, mas elas não podem ser tocadas. Elas existem, mas não se deixam ver. Elas possuem determinada concretude, mas não podem ser delimitadas, medidas, desenhadas. Elas aparecem sem ser vistas; influenciam, sem que as identifiquemos claramente (GUARESCHI, 2000, p. 249/250).

Este é um estudo introdutório que versa sobre a Teoria das Representações Sociais, a qual foi elaborada pelo psicólogo social Serge Moscovici na década de mil e novecentos e sessenta, inserindo-se entre as correntes que estudam o conhecimento do senso comum.

Com mais de cinquenta anos de existência, esta teoria é utilizada por estudiosos de diversos países. No contexto nacional, encontrou um campo propício ao seu desenvolvimento, razão pela qual, na década de mil e novecentos e noventa, Sá (1998, p. 15) a considerou como uma teoria “em franca expansão no Brasil”, não só no contexto da psicologia social, mas também nas mais diversas áreas do conhecimento, configurando-se como uma teoria transdisciplinar.

Sua ampla utilização é justificada pelo objetivo ao qual se propõe, de oferecer uma ferramenta teórico-metodológica que busca compreender os processos pelos quais os conhecimentos são construídos e reconstruídos socialmente e ainda desvelar os significados que sustentam o cotidiano, privilegiando, entre outros aspectos, a noção de que sujeito e objeto de pesquisa são indissociáveis e se influenciam mutuamente.

Em decorrência disso, a Teoria das Representações Sociais é vista por alguns

autores como uma proposta inovadora na medida em que se esforça para romper com certos paradigmas estabelecidos pela ciência moderna, buscando superá-los. Ao mesmo tempo, a referida teoria é alvo de severas críticas às quais ela procura responder, gerando um rico debate epistemológico.

Nesta perspectiva, pretendemos neste trabalho enfatizar o contexto histórico da psicologia social no qual a referida teoria surgiu, bem como sua conceituação, precursores e princípios centrais que adota, além das questões epistemológicas que suscita.

CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

A Teoria das Representações Sociais surgiu na década de sessenta do século XX, criada pelo psicólogo social Serge Moscovici, nascido em 14 de junho de 1925 em Brãila, na Romênia, e falecido em 15 de novembro de 2014, em Paris, França. De origem judia, Moscovici vivenciou uma infância e adolescência difíceis, atravessando a Segunda Guerra Mundial e a dominação soviética da Romênia. No ano de 1948, aos vinte e três anos, transferiu-se para Paris onde se radicou, passando a dedicar-se ao estudo da psicologia social.

A Teoria das Representações Sociais surgiu no bojo de um movimento que se iniciou na Europa em resposta à crise pela qual a psicologia social da época passava. Tal crise, por sua vez, foi resultante de um profundo ceticismo que se estabeleceu no seio da comunidade acadêmica europeia, após um período de efervescência, quando muitas pesquisas em psicologia social foram realizadas com a finalidade de explicar os horrores decorrentes da Segunda

Guerra Mundial com base na crença de que o conhecimento científico do modo de funcionamento da sociedade levaria naturalmente à solução de seus problemas.

Assim, devido à não concretização de tais promessas da psicologia social de então, esta passou a ser alvo de severas críticas que a impulsionaram para se desenvolver em dois caminhos distintos: a psicologia social psicológica e a psicologia social sociológica.

O primeiro – psicologia social psicológica – se desenvolveu nos Estados Unidos, apoiando-se amplamente no behaviorismo, com enfoque eminentemente experimental e voltada para o estudo do indivíduo. Os temas predominantes de interesse desta vertente inicialmente se direcionaram para o estudo das atitudes, das mudanças de atitudes e dos processos grupais, os quais deram lugar posteriormente a pesquisas de base cognitiva que até hoje vigoram.

O segundo – psicologia social sociológica – se estabeleceu basicamente na Europa, onde os psicólogos sociais foram delineando uma psicologia social com identidade própria, já que, até então, a psicologia social praticada neste continente era muito próxima da tradição norte-americana.

Dessa forma, a vertente sociológica que surgia se caracterizou fundamentalmente pela preocupação com questões referentes ao contexto social, considerando-se que o indivíduo não está isolado deste, devendo ser compreendido em função de sua relação de influências recíprocas com o mesmo. Alguns dos temas de interesse desta vertente foram: relações intergrupais, identidade social e influência social.

Devido à ênfase no social, a psicologia social sociológica foi alvo de muitas críticas

por integrantes da comunidade acadêmica, sendo acusada de acabar “suprimindo as subjetividades e cristalizando-se em fenômenos como classe, cultura, mito ou religião”, conforme ressalta Guareschi (2000, p. 250).

Foi inserido nessa realidade que em sua tese de doutoramento, intitulada *La psychanalyse, son image et son public*, Moscovici lançou, em 1961, a Teoria das Representações Sociais, por meio da qual buscou compreender o processo de transformação da psicanálise em saber do senso comum. Porém, conforme salienta Camargo (2005), além do objetivo de analisar o fenômeno da socialização da psicanálise, sua tese apresentava ainda o objetivo de redefinir os problemas e limitações que percebia na psicologia social da época que, segundo sua visão, impediam seu desenvolvimento para além de seus limites.

Nesta perspectiva, uma das principais preocupações de Moscovici se referia à necessidade de superação da dicotomia individual-social instalada no seio da psicologia social em razão de suas duas vertentes acima mencionadas, o que o levou à proposição de uma teoria com caráter eminentemente psicossociológico, conforme descrição no trecho a seguir:

A Teoria das Representações Sociais representa um contraponto entre duas tendências de análise do indivíduo e deste enquanto participante da sociedade: uma absolutamente sociológica, que definiria o indivíduo e o grupo como meros protagonistas de um jogo controlado por uma ideologia, possivelmente pensada e imposta pela classe dominante e suas instituições (Estado, Igreja, escola, polícia, etc.); a outra absolutamente psicológica, a ponto de conceber a mente humana como um receptáculo de informações, ideias, emoções e pensamentos oriundos de fora que, uma vez processados, transformar-se-iam em comportamentos, julgamentos ou opiniões (CAMARGO, 2005, p. 120).

É em meio a este cenário que nasce a Teoria das Representações Sociais, a qual tem ocupado um lugar de destaque no seio da psicologia social da atualidade.

CONCEITUAÇÃO

Desperta certa polêmica o fato de não ser encontrado formalmente na obra de Moscovici um conceito de representação social. O referido autor recusou-se a elaborar um por acreditar que “uma definição deveria ser decorrência da acumulação de dados empíricos.” (PATRIOTA, 2007).

Ao elaborar sua teoria, Moscovici preocupou-se em não delimitá-la conceitualmente de forma específica, pois sua intenção era de apresentar mais uma possibilidade de compreensão dos fenômenos e objetos sociais. No entanto, no todo de sua obra ofereceu indicativos que podem viabilizar a formação de um conceito, o que norteou alguns de seus seguidores, como a pesquisadora de origem argelina, Denise Jodelet, considerada sua principal colaboradora e continuadora de sua obra, a qual permanece atuante até hoje e formulou a seguinte definição de representações sociais, com boa aceitação no meio acadêmico:

[Representações Sociais] são uma forma de conhecimento elaborada e partilhada socialmente, tendo uma visão prática e concorrendo à construção de uma realidade comum a um conjunto social (JODELET, 1988, p. 36 apud GUARESCHI, 1996, p. 16).

Com este mesmo sentido, a Teoria das Representações Sociais é também apresentada como

uma teoria ou ciência coletiva destinada à interpretação e à intervenção no real (...). As representações sociais seriam verdadeiras teorias do senso comum que se elaboram coletivamente nas interações sociais sujeito-sujeito e sujeito-instituição, num determinado tempo, em uma cultura e espaço próprios, na tentativa de tornar o estranho familiar e dar conta do real (SANTOS, 2013, p. 12).

As interações sociais a que Santos (2013) se refere podem ser consideradas o locus da formação das representações sociais que Camargo (2005, p. 119) desdobra no trecho a seguir em cenários da vida cotidiana, ao afirmar que

As representações sociais se mobilizam em todas as ocasiões e lugares onde, formal ou informalmente, as pessoas se reúnem e estabelecem comunicações: nas filas de uma agência bancária, no balcão de um bar, durante uma refeição da família ou nas festas de confraternização dos amigos de trabalho, durante aquela parada para o cafezinho, nas praças, nos corredores, no trabalho, na escola, na igreja, durante uma partida de futebol, em meio ao tradicional bate-papo.

Buscando construir uma síntese do que vem a ser a Teoria das Representações Sociais, consideramos relevante destacar que esta teoria se dispõe ao estudo ou à compreensão das representações sociais, que incluem pensamentos, crenças e opiniões originadas no cotidiano da vida em sociedade, constituindo o conhecimento do senso comum, por meio de uma metodologia própria, de cunho fortemente qualitativo, mas que também permite uma abordagem quantitativa; e fundamentada em um corpo teórico que se alicerça na ideia de que o indivíduo influencia e é influenciado pelo social em uma relação dialética.

PRECURSORES E PRINCÍPIOS CENTRAIS DA TEORIA

Para o desenvolvimento da Teoria das Representações Sociais, Moscovici examinou a evolução do conceito de representação, tendo como pressupostos teóricos a sociologia e a antropologia, dentro das respectivas concepções do sociólogo francês Émile Durkheim (1858-1917) e de seu compatriota, o qual foi também um de seus colaboradores, o antropólogo Lucien Lévy-Bruhl (1857-1939). Além destes, também a psicologia construtivista do suíço Jean Piaget (1896-1980), e a sócio-histórica e cultural do bielorrusso Lev Vygotsky (1896-1934) influenciaram a Teoria das Representações Sociais (ALMEIDA; SANTOS, 2011).

Desta forma, Moscovici baseou-se nas representações coletivas de Durkheim, dando-lhes

uma feição mais condizente com a realidade social contemporânea (...). Conferiu-lhes [ainda] um caráter essencialmente psicossocial, na medida em que as tomou como resultado de uma construção social por grupos concretos, através da interação entre seus membros na vida cotidiana. (SÁ, 2013, p. 662-663).

Em Piaget, Moscovici buscou o conceito de representação mental, rejeitando as explicações fundamentalmente cognitivas. Em relação a Lévy-Bruhl e Vygotsky, Moscovici se serviu de suas concepções acerca da relação do indivíduo ou grupo com sua cultura.

Partindo destes pressupostos, conforme já mencionado, a Teoria das Representações Sociais surge como uma proposta psicossociológica de compreensão do saber do senso comum, articulando

o individual e o social como aspectos indissociáveis, sendo ao mesmo tempo produto e processo da atividade humana, na medida em que

seus conteúdos são capturados dos discursos coletivos e individuais, das opiniões e atitudes, das práticas, e circulam na sociedade por meio de diversos canais, como nas conversações e nas mídias (...). Quando se diz que uma representação social é também um processo, supõe-se a existência de um mecanismo psicossociológico de pensamento que, por um lado, rege a gênese, a organização e a transformação de um conteúdo e, por outro, torna possível sua funcionalidade social (ALMEIDA; SANTOS, 2011, p. 293).

Ainda outro aspecto relevante da Teoria das Representações Sociais refere-se ao processo de formação das representações sociais que, segundo Moscovici, ocorre por meio de dois processos: a objetivação e a ancoragem. A objetivação consistiria na materialização de um sentido que é abstrato ou ainda na corporificação dos pensamentos em uma imagem ou figura, o que seria o objeto. A ancoragem estaria vinculada à noção simbólica, correspondendo ao significado que o sujeito atribui ao objeto. Seria a duplicação de uma figura por um sentido ou, como define Patriota (2007), seria a integração cognitiva do objeto representado a um sistema de pensamento social preexistente.

A figura e o símbolo constituiriam as duas faces inseparáveis de uma representação social, a qual não pode ser concebida sem um objeto e sem a alteridade. Jovchelovitch (2013, p. 66) expressa bem esta ideia assinalando que

É através de sua atividade [do sujeito] e relação com outros que as representações têm origem, permitindo uma mediação entre o sujeito e o mundo que ele ao mesmo tempo descobre e constrói.

Outra característica central das representações sociais diz respeito aos processos comunicacionais que a permeiam. Sobre isso, diz Moscovici (2013, p. 49) que as representações sociais

são fenômenos específicos que estão relacionados com um modo particular de compreender e de se comunicar – um modo que cria tanto a realidade como o senso comum.

Ainda em relação aos processos comunicacionais, vale destacar dois trechos de Santos (2013, p. 18) que reforçam a comunicação como condição básica para a formação das representações sociais e ainda o importante papel da mídia neste contexto:

o processo de comunicação social é condição determinante na formação do pensamento e da representação social como conhecimento.

E ainda:

torna-se profícuo salientar também que em vários estudos científicos as mídias em geral vêm sendo apontadas como uma das principais instâncias criadoras e propulsoras de representações sobre os mais diversos e polêmicos assuntos, que acabam direta ou indiretamente por fundamentar grande parte das ações humanas cotidianas.

Ferreira (2012), em sua tese de doutorado acerca das representações sociais sobre saúde presentes em determinada comunidade quilombola do interior do Maranhão, também enfatiza a relevância da comunicação para as representações sociais, afirmando que

É justamente no aspecto da forma como as pessoas compartilham imagens e repertórios comuns que a Teoria das Representações Sociais vai buscar “inspiração” na comunicação para construir o alicerce na sua formação teórica (FERREIRA, 2012, p.36).

Desse modo, os processos de comunicação engendram um caráter profundamente dinâmico na construção e (re) construção das representações sociais que não podem ser concebidas sem os mesmos.

A partir da “grande teoria das representações sociais”, como é conhecida a construção teórica moscoviciana, pelo menos três novas abordagens complementares se constituíram, cada uma com metodologia e pontos de vista próprios, porém mantendo preservada uma base comum, identificada pelas proposições originais estabelecidas por Moscovici dentro de sua obra.

Uma dessas abordagens, denominada vertente Processual, fundada pela já citada pesquisadora Denise Jodelet, no ano de 1989, em Paris, é considerada como a mais fiel aos postulados de Moscovici. Caracteriza-se pela necessidade de garantir uma ampla base descritiva de caráter etológico das representações sociais, o que a aproxima de um tipo mais qualitativo de pesquisa.

Nesta abordagem é dado destaque especial à consideração dos suportes pelos quais as representações sociais são veiculadas no cotidiano. Tais suportes, por sua vez, referem-se em última análise, aos processos comunicacionais e às mídias que permeiam as representações sociais, como se pode conferir no fragmento a seguir que esclarece que os suportes são:

[...] os discursos das pessoas e grupos que mantêm tais representações, mas também os seus comportamentos, e as práticas sociais nas quais estes se manifestam. São ainda os documentos e registros em que os discursos, práticas e comportamentos ficam institucionalmente fixados e codificados. Finalmente, são as interpretações que eles recebem nos meios de comunicação de massa, que dessa forma retroalimentam as representações, contribuindo para sua manutenção ou sua transformação, ou ainda

[...] para a sua manutenção enquanto se transformam e para a sua transformação enquanto se mantêm (SÁ, 1998, p. 73-74).

Outra abordagem complementar é a vertente Societal, postulada por Willem Doise, um dos colaboradores de Moscovici, no ano de 1993, em Genebra, na Suíça.

Caracterizada pela ênfase sociológica, esta abordagem busca entender de que maneira as representações dos sujeitos são condicionadas por sua inserção no social. Tal abordagem privilegia os tratamentos estatísticos correlacionais, sendo vinculada a um método mais quantitativo.

A terceira abordagem, denominada Estrutural, foi formulada em 1998, por outro colaborador de Moscovici, Jean-Claude Abric, em Aix-en-Provence, França, também conhecida como o Grupo do Midi ou Teoria do Núcleo Central.

Segundo essa concepção, uma representação social é organizada a partir de um subsistema central e outro periférico. O subsistema central dá a significação da representação social, enquanto o subsistema periférico promove a sua sustentação. Com a finalidade de desvendar e analisar as relações intrínsecas entre tais subsistemas organizadores, esta abordagem se caracteriza por um viés plurimetodológico, utilizando-se de diversos métodos de pesquisa e instrumentos de coleta de dados que possibilitam a realização de pesquisas de caráter qualiquantitativo, conforme assinala Santos (2013, p. 13):

Convém salientar que esse método de pesquisa científica, muito útil no campo das Ciências da Educação e das Ciências Sociais Aplicadas, com o devido suporte da Teoria das Representações Sociais, agrega aspectos de ordem qualitativa

e quantitativa, configurando um modelo misto de pesquisa: a chamada pesquisa do tipo qualiquantitativa.

Os conceitos centrais da Teoria das Representações Sociais aqui apresentados implicam posturas epistemológicas que são ressaltadas por alguns estudiosos como sendo inovadoras por tentarem superar certas dicotomias presentes nas ciências humanas e sociais. Esta opinião, contudo, não é unânime, sendo alvo de fortes críticas no meio acadêmico advindas de outros teóricos oponentes do representacionismo. É a estas questões que está direcionado o próximo tópico deste trabalho.

DISCUSSÕES EPISTEMOLÓGICAS

Conforme o próprio Moscovici admitiu ao declarar sua intenção quando da criação da Teoria das Representações Sociais, seu intento era apresentar à psicologia social uma nova proposta de ampliação de possibilidades e superação de entraves epistemológicos e metodológicos.

Contudo, minha ambição era ainda mais vasta. Queria redefinir os problemas e os conceitos da Psicologia Social a partir desse fenômeno [das representações sociais], insistindo sobre sua função simbólica ou seu poder de construção do real. A tradição behaviorista, o fato de a Psicologia Social ter-se limitado a estudar o indivíduo, o pequeno grupo, as relações não formais, constituíram e continuam constituindo um obstáculo a esse respeito. Uma filosofia positivista que só confere importância às previsões verificáveis pelo experimento e aos fenômenos diretamente observáveis soma-se à lista de obstáculos.

Essa tradição e essa filosofia impedem, em minha opinião, o desenvolvimento da Psicologia Social para além de seus limites atuais. Quando se aperceberem disso e quando se atreverem a cruzar esses limites, as representações sociais, estou convencido disso, tomarão nessa ciência o lugar que legitimamente lhes pertence (MOSCOVICI, 1976, p. 14 apud CAMARGO, 2005, p. 117).

Entre diversos estudiosos da Teoria das Representações Sociais, Santos (2013) é um dos autores que reconhece a originalidade e o alcance da obra moscoviciana, afirmando que

O estudo da Teoria das Representações Sociais oportuniza ricas construções, modificações e adaptações teóricas e didático-metodológicas de pesquisa científica, uma vez que faz emergirem concepções, crenças, imagens, visões, reflexões e discursos, enfim, “significados” sobre determinados fenômenos e acontecimentos sociais que resultam de experiências concretas e atuais, vivenciadas no cotidiano, na presente trama das relações e interações sociais. Seguramente, essa possibilidade foge ao tradicional tratamento metodológico dado à realidade existencial pelas Ciências Humanas e pelas Ciências Sociais no paradigma clássico de pesquisa (SANTOS, 2013, p. 19).

Outro autor aqui destacado, grande defensor das ideias propostas pela Teoria das Representações Sociais, é o psicólogo social brasileiro Pedrinho Guareschi, para o qual a obra de Moscovici cumpre, senão no todo, pelo menos em parte, sua intenção de inovar, haja vista que, segundo ele, a Teoria das Representações Sociais traz no bojo de sua proposta um enfrentamento a determinadas questões reconhecidamente consideradas dicotômicas nas ciências sociais e humanas e, em particular, na psicologia social (GUARESCHI, 2000). Entre essas dicotomias, apresentaremos cinco delas a seguir.

A primeira se refere ao binômio individual-social. A Teoria das Representações Sociais se apoia nessa dupla dimensão, compreendendo-a como inseparáveis uma da outra, pois “necessita ancorar-se em sujeitos para que possa ser entendida como existente” (GUARESCHI, 2000, p. 250), mas não em um único sujeito, uma vez que perpassa a sociedade.

Acerca dessa questão, Camargo (2005) também esclarece:

a Teoria das Representações Sociais quer fazer valer a ideia de que a relação entre indivíduo e sociedade é constituinte e determinante para as duas partes, ou seja, o indivíduo é influenciado, transformado e até certo ponto moldado pela sociedade, ao passo que também esta é influenciada, transformada e construída pela força da ação do indivíduo. É nessa via de mão dupla, onde a presença e passagem do indivíduo pela e na sociedade, e da sociedade pelo e no indivíduo, que se registram as cenas do cotidiano de um e de outro; e são essas cenas que constituem o locus da Teoria das Representações Sociais. Assim, a referida teoria elege o indivíduo e a sociedade como os artífices e protagonistas dos fenômenos psicossociais e pretende, sem construir uma psicologia individualista, por estudar vidas individuais, e sem construir uma psicologia absoluta e/ou radicalmente contrária às tendências individualizantes, por associar-se à Sociologia e à História no estudo da sociedade, constituir um referencial epistêmico e metodológico capaz de facilitar as pesquisas que fazem da dialética indivíduo-sociedade seu objeto de estudo (CAMARGO, 2005, p. 108).

Outra dicotomia se refere ao interno-externo. De acordo com Guareschi (2000), a história da psicologia social é marcada por este dualismo, visto que o comportamentalismo fixou-se no estudo das influências do ambiente sobre o indivíduo, desconsiderando os processos cognitivos; havendo outras teorias focadas exclusivamente no aspecto cognitivo e intrapsíquico, desprezando as forças externas do social.

A Teoria das Representações Sociais se apoia nestes dois aspectos, pois propõe que a representação social existe na mente das pessoas, sendo, portanto, interna; mas também apresenta uma faceta externa,

prolongando-se para além das dimensões intrapsíquicas e concretizando-se em fenômenos sociais possíveis de serem identificados e mapeados (GUARESCHI, 2000, p. 250-251).

O aspecto material e sua representação constituem uma terceira dicotomia, relacionada com a anterior, visto que é um processo interno a transformação do aspecto material em representação. Faz-se importante ressaltar aqui que uma representação não é “uma espécie de fotografia absolutamente idêntica ao seu original” (GUARESCHI, 2000, p. 251), ou seja, uma representação social não deve ser confundida com uma imagem indiferenciada do objeto, visto que no processo de representação ocorre uma diversidade de possibilidades, uma vez que cada pessoa acrescenta a sua própria singularidade à representação que constrói.

A quarta dicotomia diz respeito aos universos consensual e reificado os quais são definidos, segundo Moraes *et al.* (2014, p. 27), conforme segue:

Os universos consensuais expressam as atividades relacionadas ao senso comum e suas teorias para responder aos problemas que se impõem, em que os indivíduos elaboram sua construção do real a partir do meio onde vivem, explicando as coisas sem ser necessariamente um cientista ou especialista; nesse universo eclodem as representações sociais. Nos universos reificados, diferentemente, se manifestam os saberes e conhecimentos científicos, com objetividade e rigor lógico e metodológico. Porém, ambos os universos se inter-relacionam, dando forma à nossa realidade.

Nesse sentido, a Teoria das Representações Sociais concebe uma via de mão dupla entre os universos reificado e consensual, entendidos como conhecimento científico e conhecimento do senso comum, sendo que o primeiro, de certa forma, passa a fazer parte da cultura e esta, por sua vez, contendo o conhecimento do senso comum, tem sua influência reconhecida no processo de

construção do conhecimento científico, visto que este é produzido dentro de determinado contexto que é histórico, social e cultural.

A última dicotomia aqui discutida se relaciona ao debate entre sujeito puro e objeto puro. Para Guareschi (2000, p. 252-253), as representações “representam não só o objeto, mas também o sujeito que representa tais representações”. Jovchelovitch (1996) é outra autora que também se refere a este debate, assinalando que

Ao invés de centrarmos nosso olhar epistêmico ou no sujeito, ou no objeto, eu acredito que a verdadeira episteme da Psicologia Social repousa em espaços descentrados. Ao tomarmos como nosso principal ponto de referência para pensar e entender os fenômenos psicossociais espaços de mediação que estão localizados nem no puramente subjetivo, nem no puramente objetivo, mas na relação entre os dois, eu acredito que podemos construir um espaço de conceitualização e interpretação que liga e ao mesmo tempo diferencia o subjetivo do objetivo (JOVCHELOVITCH, 1996, p. 3).

O significado de avanço epistemológico atribuído à Teoria das Representações Sociais, no entanto, tem sido rebatido no contexto acadêmico das últimas décadas.

Segundo Sá (2013, p. 666), a referida teoria tem sido alvo de críticas bastante rigorosas que se iniciaram a partir dos anos oitenta, sendo que a primeira crítica apresentada provavelmente partiu de um autor brasileiro, conforme se pode conferir no trecho a seguir:

Interessantemente, a primeiríssima crítica à teoria das representações sociais parece ter sido produzida por um autor brasileiro (Figueira, 1980), que não a reconheceu como uma teoria, mas apenas como “um conceito que engordou”, o qual, além do mais, permanecera impreciso [...].

De acordo com Sá (2013), esta crítica é decorrente do fato de Moscovici ter se referido de várias formas ao conceito de representações sociais, como “teorias do senso comum” e “ciências coletivas sui generis”, por exemplo; situação por ele mesmo explicada como proposital, pois não sabia de que maneira sua teoria iria se desenvolver e por isso não pretendia cristalizá-la prematuramente por meio da atribuição de uma definição, conforme mencionado em item anterior deste artigo.

Além da falta de clareza conceitual, Patriota (2007, p. 9) aponta ainda outros questionamentos direcionados à Teoria das Representações Sociais:

a falta de rigor metodológico, a questão do modismo e a grande recorrência à teoria, entre outras coisas.

Tais críticas, no entanto, não ficam sem resposta por parte dos defensores da Teoria das Representações Sociais que as discutem, criando-se assim um debate epistemológico bastante fértil.

No que tange particularmente à questão do modismo, vale destacar que Celso Pereira de Sá, psicólogo social considerado um dos maiores expoentes da Teoria das Representações Sociais no Brasil, reconhece esta questão e previne para o risco que envolve a referida teoria quando lhe são atribuídas

uma quase ilimitada abrangência fenomenal e uma confiança extrema em seu poder explicativo, sem reconhecimento das suas reais possibilidades e limitações. (SÁ, 1998, p. 16).

Adverte ele que esta empolgação exacerbada pode levar a equívocos e distorções em relação à referida teoria.

Muitas das críticas contrárias a Teoria das Representações Sociais provêm do movimento do Construcionismo Social¹, o qual se caracteriza por uma proposta discursivista, colocando-se contrário às ideias representacionistas de modo geral, conforme aponta o trecho a seguir:

Não obstante as semelhanças no âmbito epistemológico, o Construcionismo diferencia-se da Teoria das Representações Sociais na medida em que rompe radicalmente com qualquer perspectiva representacional e cognitivista, isto é, rompe com a ideia do conhecimento composto por representações internas, mesmo que sejam estas construídas intersubjetivamente como é o caso das representações sociais. Seu campo de investigação é o discurso. (...) uma concepção de discurso que o entenda não como representação ou tradução de algo (objeto, realidade, fato etc.), mas como ação social. Decorre daí que separações entre ações sociais e palavras, entre real (concreto) e significação do real (palavras que o representam) são descartadas, pois discurso é ação, ação que produz sentidos, verdades, dizibilidades, visibilidades, materialidades ao mundo, às coisas, aos eventos e a cada um de nós em meio a tudo isso (LIMA; MATIAS, 2010, p. 246).

Esta questão, diretamente relacionada ao aspecto material e sua representação abordada anteriormente, ilustra bem a diferença mais marcante que os teóricos do Construcionismo Social apontam em

¹ Construcionismo social refere-se a um movimento internacional de oposição às formulações representacionistas sobre a produção de conhecimento, perpassando diversos campos do saber, como a filosofia, a antropologia, a psicologia, a sociologia, entre outros. Especificamente no âmbito da psicologia social começou a propagar-se mais intensamente a partir da década de oitenta, porém alguns autores consideram sua primeira expressão no ano de 1973, a partir da publicação do artigo intitulado “Socialpsychology as history”, do psicólogo social norte-americano Kenneth Gergen. Além deste autor, outros nomes se destacam neste campo, como Nigel Armistead (1974) e Jerome Bruner (1986). Maiores detalhes a respeito podem ser encontrados em Rasera e Japur (2005) e Spink e Spink (2013).

relação à Teoria das Representações Sociais, pois rechaçam por completo a ideia de representação sobre a qual se fundamenta a teoria moscoviciana.

Dessa forma, o Construcionismo Social argumenta que seu foco é o discurso, entendido não como palavras que representam o real, mas como a própria ação social em si, daí sua crítica e distanciamento da referida teoria.

Outra crítica à Teoria das Representações Sociais diz respeito aos níveis de análise focados por esta teoria e pelo Construcionismo, os quais Spink (2010) se propõe a distinguir:

Há uma questão importante e pouco discutida na pesquisa em Psicologia (e nas ciências sociais em geral): os níveis de análise. Podemos trabalhar em um único nível de análise ou em vários níveis de análise. Esses níveis englobam toda a gama de possibilidades: do nível macro – como fazem muitos sociólogos – até o micro: a pessoa, na perspectiva individualista, ou a interação entre pessoas, na perspectiva dialógica adotada pela Psicologia Discursiva.

Quem estuda Representações Sociais trabalha num nível de análise intermediário que prioriza os aspectos coletivos, compartilhados do fenômeno; no mesmo nível que trabalha a Epidemiologia. Como o foco é no compartilhamento, trabalha-se com dados agregados; trabalha-se com conteúdos discursivos de muitos para identificar o que há de semelhante. É possível até trabalhar com diferenças, mas não com as incoerências e com os processos de negociações de sentidos que é o que interessa à Psicologia Discursiva (SPINK, 2010, p. 62-63).

Consideramos pouco consistentes os argumentos apresentados por esta autora, no sentido de estabelecer diferenças entre a Teoria das Representações Sociais e o Construcionismo Social.

Spink (2010) parece reconhecer que a Teoria das Representações Sociais compreende os aspectos individual-social

como indissociáveis, já que admite que os intermedia; porém faz uma diferenciação entre este nível de análise e o que ela chama de “interação entre pessoas”, o qual corresponderia ao nível de análise que a Psicologia Discursiva trabalha.

Em nosso ponto de vista tal diferenciação, se existe, é extremamente tênue, situação que nos remete a uma afirmação de Sá (2013, p. 666) acerca de alguns críticos da Teoria das Representações Sociais que estariam “preocupados em promover a sua própria perspectiva pós-modernista na psicologia social”.

Spink (2010) levanta ainda outra questão sobre a “herança positivista” da Teoria das Representações Sociais, uma vez que Moscovici se apoia em Émile Durkheim para elaborar sua teoria:

(...) Moscovici afirma que as Representações Sociais têm uma base em Durkheim. Se Moscovici tivesse eleito um outro sociólogo, por exemplo Weber, teria sido possível fazer uma aproximação com uma vertente teórico-metodológica mais voltada ao uso da linguagem, ou com a abordagem construcionista. Mas ele fez uma escolha mais objetivista, apoiando-se num dos autores mais positivistas da Sociologia: Durkheim.

(...) Por isso, essas heranças são complicadas. Moscovici tem o mérito de introduzir na psicologia social uma vertente mais social de reflexão sobre os fenômenos que são objetos de estudo dessa disciplina. Sem dirimir esse mérito, o que estou querendo apontar é que temos que ser críticos sobre os autores que elegemos como interlocutores: no caso de Moscovici, temos que refletir sobre as implicações da herança durkheimiana (SPINK, 2010, p. 61-62).

Contrapondo a isso, vale destacar Patriota (2007, p. 4) quando afirma que Moscovici “não parte do vazio para construir sua nova teoria”, ele retoma a ideia de representação coletiva de Durkheim, entretanto

[...] ele dá às representações coletivas uma configuração completamente diferente, visto não estar comprometido com a filosofia positivista da ciência, como Durkheim (PATRIOTA, 2007, p. 4).

Buscamos destacar algumas das principais críticas à Teoria das Representações Sociais as quais têm sido motivo de debates calorosos entre seus defensores e opositores. Tais debates parecem gerar no interior da Teoria das Representações Sociais um incessante esforço de superação, mantendo-a na atualidade como um campo de pesquisa consolidado dentro da psicologia social e para além desta.

CONCLUSÃO

Estudar epistemologia ou teoria do conhecimento é sempre algo fascinante por permitir o questionamento da possibilidade de um dado conhecimento. É também uma tarefa de notável esforço reflexivo, constituindo-se por isso em grande desafio. Quando se trata de empreender o estudo epistemológico da Teoria das Representações Sociais, o desafio se torna ainda mais difícil por ser esta uma teoria contemporânea e inovadora, que nos convida à superação de determinados padrões tradicionais de pensar a ciência.

Como qualquer ideia nova, a despeito das críticas de que tem sido alvo, a já cinquentenária Teoria das Representações Sociais permanece com grande aceitação no âmbito acadêmico, despertando o interesse de pesquisadores das mais variadas áreas do conhecimento, o que lhe proporciona um clima de constante aprimoramento e amadurecimento teórico. Desse modo,

a Teoria das Representações Sociais se revela como uma ótima via para aferir o pensamento e os registros simbólicos do grupo que se dispõe a pesquisar. No entanto, primeiro é necessário compreender e aprofundar-se no seu estudo (MORAES et al., 2014, p. 18).

Considerando que a proposta deste estudo foi de caráter introdutório para uma breve apresentação da Teoria das Representações Sociais, incluindo algumas das diversas posições teóricas favoráveis e contrárias, concluímos, enfatizando a importância de se avançar no estudo desta, mantendo um olhar crítico e aberto a novas reflexões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. O.; SANTOS, M. F. S. A teoria das representações sociais. In: TORRES, C. V.; NEIVA, E. R. (Org.). *Psicologia Social: principais temas e vertentes*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CAMARGO, M. L. *Adoção tardia: representações sociais de famílias adotivas e postulantes à adoção (mitos, medos e expectativas)*. 2005. 268 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Estadual Paulista. Assis, SP, 2005.

FERREIRA, R. J. S. *Nas tramas de Itamatatua: representações sociais, práticas de saúde e as trocas comunicativas dos filhos de Santa Teresa*. 2012. 192 f. Tese (Doutorado em Psicologia Social) – Instituto de Psicologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

GUARESCHI, P. Representações Sociais: avanços teóricos e epistemológicos. *Temas*

em *Psicologia da SBP*, vol. 8 n.º3, 249-256, 2000. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v8n3/v8n3a04.pdf>>. Acesso em 25.06.2014.

_____. Representações Sociais: alguns comentários oportunos. In: NASCIMENTO-SCHULZE, C. (org.). *Novas contribuições para a teorização e pesquisa em Representação Social*. Florianópolis: [s. n.], 1996. Coletâneas da ANPEPP, p. 9-30. Disponível em: <<http://www.infocien.org/Interface/Colets/v01n10a003.pdf>>. Acesso em 29.06.2014.

JOVCHELOVITCH, S. Espaços de mediação e gênese das representações sociais. *Psico*, 27 (1). p. 193-205, 1996. Disponível em: <<http://eprints.lse.ac.uk/2597>>. Acesso em 08.07.2014.

_____. Vivendo a vida com os outros: intersubjetividade, espaço público e representações sociais. In: GUARESCHI, P.; JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.). *Textos em Representações Sociais*. 14 ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

LIMA, A. B.; MATIAS, M. C. M. Considerações acerca das contribuições teórico-metodológicas do construcionismo social para estudos e intervenções em saúde do trabalhador. *Athenea Digital* - núm. 17: 241-253 (março 2010)-CARPETA. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/Athenea/article/viewFile/180707/233237>>. Acesso em 10.07.2014.

MORAES, P. R. et al. Teoria das Representações Sociais. *Direito em foco* - UNISEPE, v. 6, p.

17-30, 2014. Disponível em: <http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/direito_foco/artigos/ano2014/teoria_representacoes.pdf>. Acesso em 08.07.2014.

MOSCOVICI, S. *Representações Sociais: investigações em psicologia social*. 10 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PATRIOTA, L. M. Teoria das Representações Sociais: contribuições para a apreensão da realidade. *Serviço Social em Revista*, UEL, vol. 10, n.º 1, jul/dez 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/ssrevista/c-v10n1_lucia.htm>. Acesso em 29.06.2014.

RASERA, E. F.; JAPUR, M. Os sentidos da construção social: o convite construcionista para a Psicologia. *Paidéia*, 15(30), 21-29, 2005.

SÁ, C. P. de. *A construção do objeto de pesquisa em representações sociais*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

_____. As representações sociais na história recente e na atualidade da Psicologia Social. In: JACÓ-VILELA, A. M.; FERREIRA, A. A. L.; PORTUGAL, F. T. (Orgs.). *História da Psicologia: rumos e percursos*. 3ed. ver. e ampl. Rio de Janeiro: Nau, 2013.

SANTOS, M. P. A teoria das representações sociais como referencial didático-metodológico de pesquisa no campo das ciências humanas e sociais aplicadas. *Emancipação*, Ponta

Grossa, 13(1): 9-21, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/emancipacao>>. Acesso em 02.07.2014.

SPINK, M. J. *Linguagem e produção de sentidos no cotidiano* [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010. 72 p. Available from SciELO Books. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em 02.07.2014.

SPINK, M. J. P.; SPINK, P. K. A psicologia social na atualidade. In: JACÓ-VILELA, A. M.; FERREIRA, A. A. L.; PORTUGAL, F. T. (Orgs.). *História da Psicologia: rumos e percursos*. 3 ed. ver. e ampl. Rio de Janeiro: Nau, 2013.

Biofísica da circulação sanguínea e princípios físicos aplicados à aterosclerose

Biophysics of blood circulation and physical principles applied to atherosclerosis

Raimundo Nonato Nogueira Reis

Licenciado em Física e Matemática. Especialista em Física contemporânea. Mestrando em Ensino de Física, na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). Professor do Sistema de Ensino Equipe. **Endereço:** Avenida Gentil Bittencourt, 706 – Bairro Batista Campos, CEP 66035-340, Belém – PA. **E-mail:** nonatoreis@globo.com

José Luiz Magalhães Lopes

Licenciado em Física, Mestre em Física pela UFPA e professor Adjunto IV da Faculdade de Física do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará.

RESUMO

Inicialmente, apresenta-se de modo resumido a biofísica que envolve a circulação sanguínea. Nessa introdução são conceituados os principais mecanismos envolvidos na circulação, bem como as leis físicas sob as quais esses mecanismos se desenvolvem. Em seguida, e se apropriando dos conceitos introduzidos, apresenta-se a aterosclerose, uma patologia que afeta a circulação e como os modelos físicos a descrevem. Por fim, discute-se o limite de validade dos modelos para a explicação da patologia.

Palavras-chave: Circulação sanguínea. Aterosclerose. Equação de Bernoulli. Lei de Poiseuille.

ABSTRACT

Initially, it shows up, in summarized way, the biophysics that wraps the blood circulation. In this introduction are conceptualized the principal mechanisms wrapped in the circulation, as well as the physical laws under which these mechanisms are developed. Next, and appropriating of the introduced concepts, then is presented the atherosclerosis, a pathology that affects the circulation and as the physical models describe it. Finally, there is discussed the limit of validity of the models for the explanation of the pathology.

Keywords: Blood circulation. Atherosclerosis. Bernoulli's equation. Poiseuille's law.

INTRODUÇÃO

A característica mais importante da circulação que se deve sempre ter em mente é que ela constitui um circuito contínuo, isto é, se uma determinada quantidade de sangue for bombeada pelo coração, essa mesma quantidade de sangue deve passar através de cada subdivisão do sistema (GUYTON, 1989). O sistema circulatório humano é composto por duas estruturas básicas: os vasos sanguíneos e o coração.

Existem basicamente três tipos de vasos: artérias, veias e capilares. As artérias são vasos que conduzem o sangue do coração para as demais partes do corpo.

Suas paredes são formadas por tecidos musculares e elásticos. Assim, são capazes de distenderem-se suportando a pressão do sangue proveniente do coração. Os capilares são extremamente delgados resultantes da ramificação das menores artérias (arteríolas). São os capilares que efetivamente possibilitam a difusão de materiais e troca de líquidos entre o sangue e os outros tecidos. As veias resultam da confluência dos capilares. Nas veias, o sangue é conduzido em direção ao coração (MARCZWSKI; VÉLEZ, 1999). Os grandes vasos da base, que são as artérias e veias relacionadas diretamente ao coração, são mostrados na Figura 1.

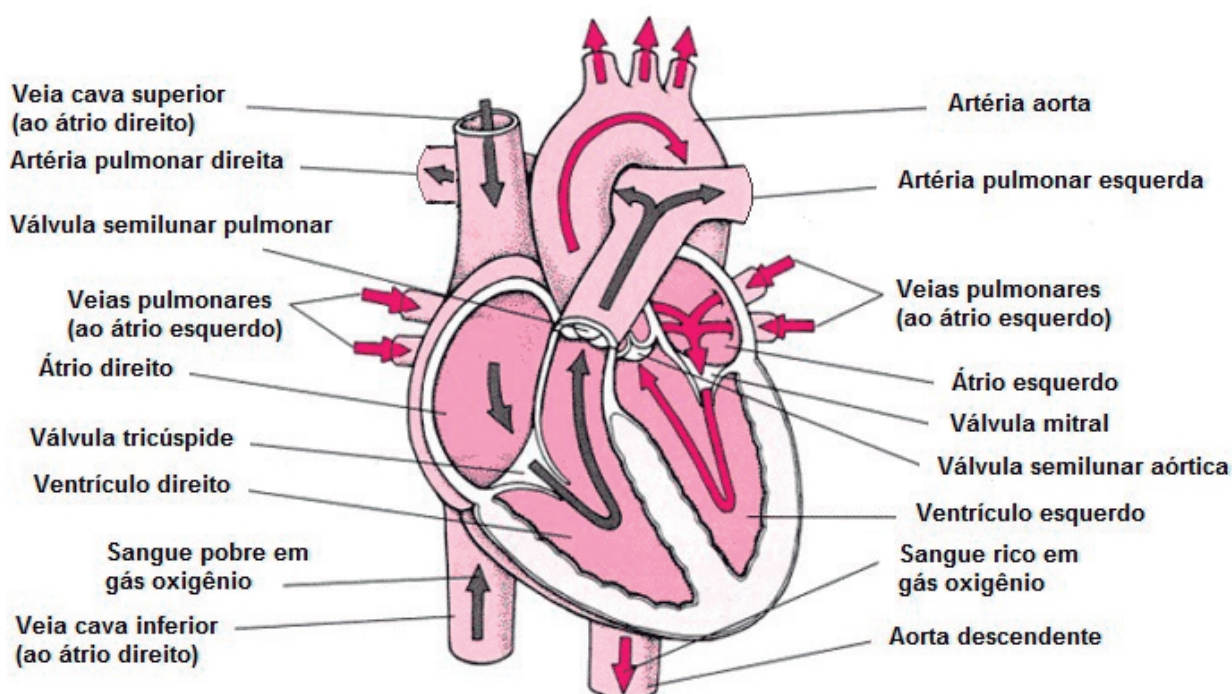


Figura 1. Coração em corte longitudinal, mostrando as câmaras cardíacas e os grandes vasos da base. As setas indicam o sentido do fluxo do sangue.

O propósito deste ensaio é apresentar aspectos relevantes da biofísica que envolve a circulação sanguínea. Em acréscimo, detalhamos modelos físicos para descrever uma patologia que afeta a circulação – a aterosclerose.

PRINCÍPIOS FÍSICOS DA CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA

A EQUAÇÃO DA CONTINUIDADE

A equação da continuidade é uma consequência do princípio da conservação da massa. Assim, de acordo com a Figura 2, a massa de líquido que passa pelo ponto 1 é a mesma que passa pelo ponto 2, ou seja, $m_1 = m_2$.

$$\mu_1 \cdot A_1 \cdot V_1 = \mu_2 \cdot A_2 \cdot V_2 \quad (1)$$

Se o líquido for incompressível, μ_1 é igual a

$$\mu_2, \text{ então, } A_1 \cdot v_1 \cdot \Delta t = A_2 \cdot v_2 \cdot \Delta t$$

ou

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \quad (2)$$

“Nos trechos de área menor, a velocidade é maior, e vice-versa”

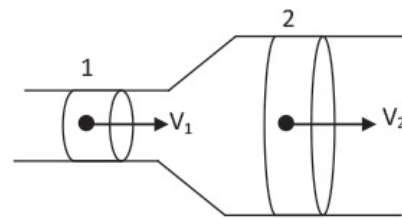


Figura 2. Condutor horizontal mostrando o princípio da conservação da massa.

EQUAÇÃO DE BERNOULLI

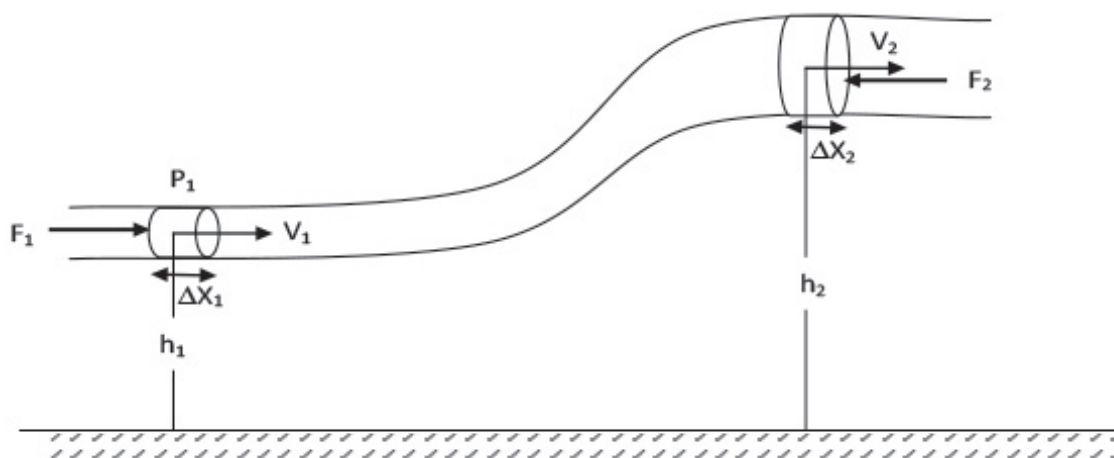
A equação de Bernoulli, muito difundida nos livros de biofísica, apresenta limitações quando aplicada à hemodinâmica, pois esta foi deduzida a partir de líquidos ideais, ou seja, líquidos incompressíveis e não viscosos, o que não é o caso do sangue. Vamos primeiramente analisá-la utilizando um líquido ideal (Figura 3).

No ponto 1, a força F_1 empurra o líquido ao longo do deslocamento ΔX_1 (Figura 3). O trabalho realizado sobre o fluido neste ponto é dado pela expressão 3.

$$W_1 = F_1 \cdot \Delta X_1 = P_1 A_1 \cdot \Delta X_1 = P_1 V \quad (3)$$

A situação é a mesma no ponto 2, exceto pelo fato de que F_2 age em sentido contrário

Figura 3. Princípio da conservação da energia aplicada em um líquido ideal.



ao deslocamento ΔX_2 . Isso faz com que o trabalho de F_2 seja negativo, como mostra a expressão abaixo.

$$W_2 = -F_2 \cdot \Delta X_2 = -P_2 A_2 \cdot \Delta X_2 = -P_2 V$$

Então o trabalho realizado pelas forças externas é obtido pela expressão 4.

$$W_{\text{ext}} = W_1 + W_2 = P_1 V - P_2 V \quad (4)$$

Um pequeno volume de líquido $V = A_1 \Delta X_1$ passa pelo ponto 1 e depois de certo intervalo de tempo esse mesmo volume $V = A_2 \Delta X_2$ chega ao ponto 2. A variação de energia potencial (ΔU) desse volume ao se deslocar do ponto 1 para o ponto 2 será.

$\Delta U = mgh_2 - mgh_1 = \mu Vgh_2 - \mu Vgh_1$, onde μ é a densidade do líquido. Da mesma forma a variação de energia cinética (ΔK), dada pela expressão 5.

$$\Delta K = \frac{m \cdot v_2^2}{2} - \frac{m \cdot v_1^2}{2} = \frac{\mu V \cdot v_2^2}{2} - \frac{\mu V \cdot v_1^2}{2} \quad (5)$$

Como o trabalho das forças externas (não conservativas) mede a variação da energia mecânica (potencial + cinética), então:

$$P_1 V - P_2 V = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1).$$

Substituindo os valores obtidos anteriormente e arrumando a equação obteremos

$$P_1 + \frac{\mu g h_1 \mu g h_1}{2} + \frac{\mu \cdot v_1^2 \mu \cdot v_1^2}{2} = P_2 + \frac{\mu g h_2 \mu g h_2}{2} + \frac{\mu \cdot v_2^2}{2}$$

$\frac{\mu \cdot v_2^2}{2}$ ou de forma sintética

$$P + \frac{\mu g h}{2} + \frac{\mu \cdot v^2}{2} = \text{constante}$$

onde $P + \frac{\mu g h}{2}$ é a pressão estática e $(\mu \cdot v^2/2)$ é a pressão dinâmica.

Vamos considerar que a tubulação seja horizontal (efeito Venturi), Figura 4:

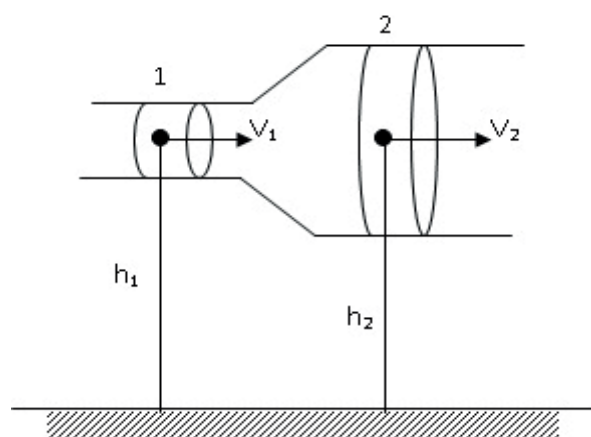


Figura 4. Medidor de Venturi.

Como h_1 e h_2 são iguais, então da equação de Bernoulli deduzimos que $P_2 > P_1$, ou seja, no trecho de área menor, a velocidade é maior e a pressão é menor (Efeito Venturi).

Logicamente para chegarmos a estas conclusões acima desprezamos perdas de energia mecânica na forma de calor. Porém algumas doenças vasculares, como a aterosclerose, podem ser explicadas de forma simplificada utilizando o efeito Venturi.

Aterosclerose é um processo inflamatório crônico no qual ocorre a formação de ateromas dentro dos vasos sanguíneos (Figura 5). Ateromas são placas, compostas especialmente por lipídeos e tecido fibroso, que se formam na parede dos vasos e levam progressivamente à diminuição da luz destes, podendo chegar à sua obstrução total. O processo costuma ser fatal quando afeta as artérias do coração e do cérebro.

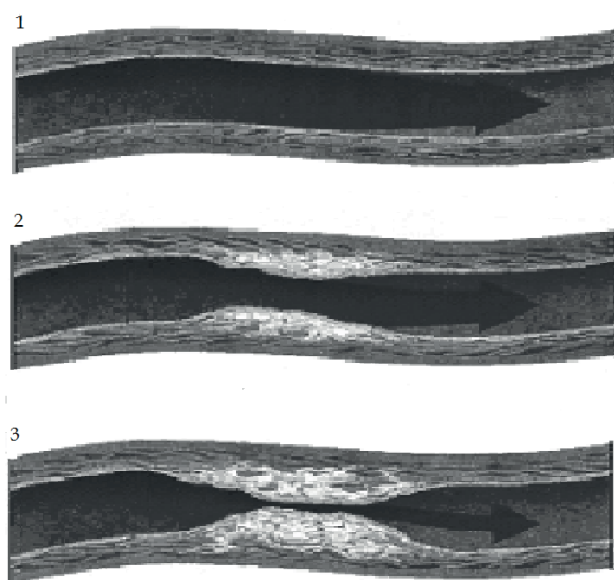


Figura 5. Desenvolvimento da aterosclerose.
Fonte. Ministério Público de Santa Catarina.

Utilizando-se o efeito Venturi, podemos explicar esta vasculopatia dizendo que, com a diminuição do diâmetro do vaso, a velocidade do sangue aumenta e a pressão interna diminui e, portanto a pressão externa estrangula o vaso.

Observe o escoamento de um líquido real (Figura 6).

Se a viscosidade de um fluido não é desprezível, então a energia mecânica não é conservada, e a equação de Bernoulli não é mais válida. Quando um fluido viscoso flui em um tubo horizontal uniforme, a pressão decresce ao longo de uma linha de corrente, conforme indicado na Figura 6. Como o sangue é um líquido real, e, portanto, seu movimento está sujeito a forças viscosas (dissipativas) é necessária uma equação mais geral que leve em consideração este fato.

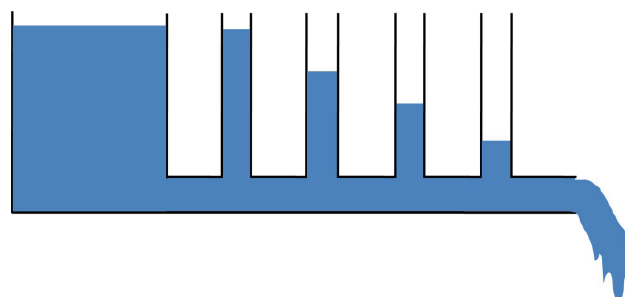
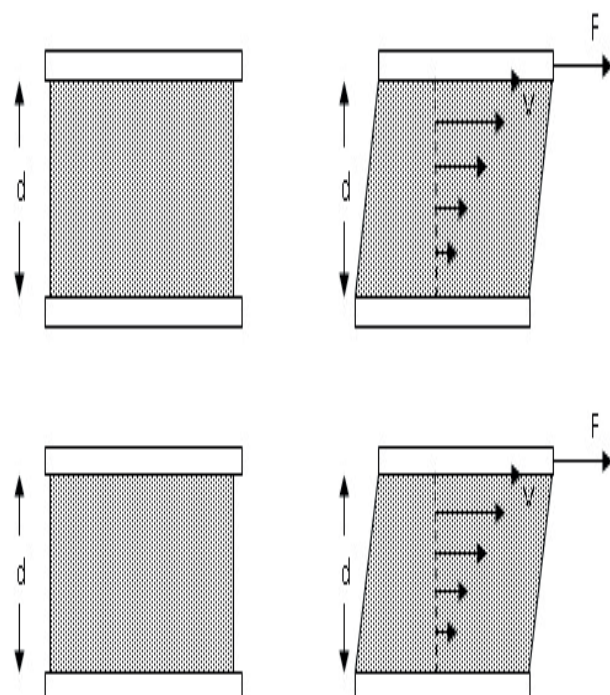


Figura 6. Escoamento de um líquido real.

FORÇA VISCOSA

Para definir o coeficiente de viscosidade de um fluido, considera-se que esse fluido está confinado entre duas placas planas paralelas, cada qual com área A , separadas por uma distância d , como mostra a Figura 7. A placa superior é deslocada, com uma velocidade constante V , por uma força F , enquanto a inferior se mantém em repouso. A ação de uma força é indispensável para deslocar a placa superior porque o fluido próximo à placa exerce uma força de arraste viscosa que se opõe ao movimento. A velocidade do fluido entre as placas tende a V nas vizinhanças da placa superior e a zero nas vizinhanças da inferior, e varia linearmente com a separação entre as placas (Figura 7). A força F é diretamente proporcional a V e a A e inversamente proporcional à separação d entre as placas. A constante de proporcionalidade é o coeficiente de viscosidade η .

A viscosidade no Sistema Internacional (SI) é dada por $N.s/m^2 = Pa.s$. Uma antiga unidade cgs de viscosidade, mas ainda em uso, é o poise, assim nomeada em homenagem ao físico francês Jean Poiseuille.



$$F = \frac{\eta \cdot V \cdot A}{d} \quad (6)$$

A EQUAÇÃO (LEI) DE POISEUILLE

Considere um fluido real (Figura 8) que escoar em regime laminar por um tubo de raio interno a , e de comprimento L , sob a ação de uma força devida a uma diferença de pressão existente entre os extremos do tubo que é dada pela expressão $F = (P_1 - P_2) \cdot \pi \cdot a^2$. Para que a velocidade de escoamento seja constante, mantendo a área de seção constante, é necessário que esta força se iguale com a força viscosa.

Figura 7. A velocidade do fluido entre as placas tende a V nas vizinhanças da placa superior e tende a zero nas vizinhanças da placa inferior.

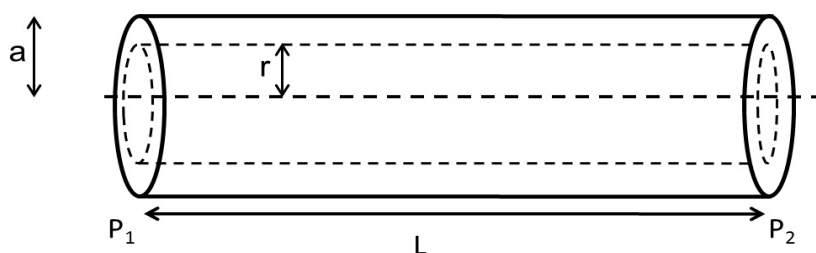


Figura 8. Fluido real que se escoar através de um tubo de comprimento L sob efeito de uma diferença de pressão $P_1 - P_2$.

$$(P_1 - P_2) \pi r^2 = - \frac{\eta 2 \pi r L dV}{dr}$$

$$-dV = \frac{(P_1 - P_2) r dr}{\eta 2 L}$$

$$-\int_v^0 dV = \int_r^a \frac{(P_1 - P_2) r dr}{\eta 2 L}$$

$$-[dV]_v^0 = \frac{(P_1 - P_2)}{\eta 2 L} \left[\frac{r^2}{2} \right]_r^a$$

$$V = \frac{(P_1 - P_2)}{4 \eta L} (a^2 - r^2) \quad (7)$$

Observe que o perfil da equação da velocidade é uma função quadrática e o gráfico de $V(r)$ em função de r é uma parábola. Esta propriedade em conjunto com a equação de Bernoulli, permite concluir que a pressão, devido ao fluxo sanguíneo, junto da artéria é maior que a pressão no seu centro.

É devido a este resultado que, em situações normais, as partículas que se encontram em suspensão no sangue são conduzidas por este, majoritariamente na região central dos vasos, em vez de serem depositadas nas suas paredes (Figura 9).

Assim, a diferença de pressão experimentada pelas células sanguíneas produzirá uma força que as puxa para o centro da artéria (DURÁN, 2003).

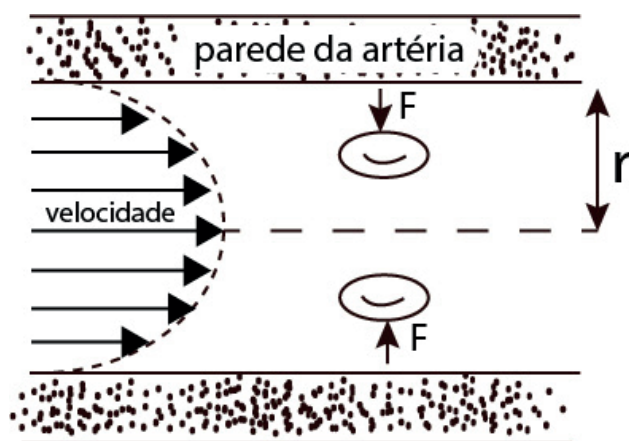


Figura 9. Perfil de velocidades.

No escoamento de um líquido ideal, todas as partículas do fluido possuem a mesma velocidade numa secção transversal qualquer do cano. Entretanto, o fluxo sem atrito é uma idealização. Em um fluido real, as moléculas atraem-se umas às outras. Consequentemente, o movimento relativo entre as moléculas do fluido é oposta à força de atrito (DAVIDOVITS, 2012). No escoamento viscoso, a velocidade do fluido é nula na superfície do cano e aumenta até um máximo ao longo do eixo central (Figura 10).

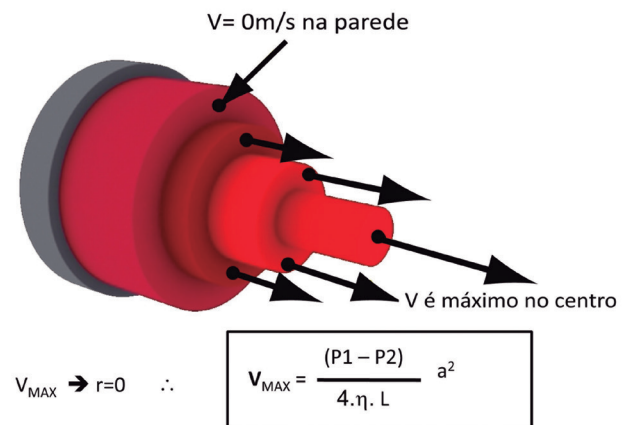


Figura 10. Variação da velocidade do fluido viscoso através do tubo de raio a devido ao gradiente de pressão.

Como a equação anterior descreve a variação da velocidade do fluido viscoso através do tubo de raio a devido ao gradiente de pressão ($\Delta P/\Delta L$) ao longo do tubo, então podemos agora calcular o fluxo total através do tubo, porém, no cálculo da vazão (Q), deve-se considerar a velocidade média:

$$Q = A \cdot V_m$$

$$Q = A \cdot v_m$$

$$Q = A \cdot \frac{V_{máx}}{2}$$

$$Q = \pi \cdot a^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{(P_1 - P_2)}{4 \cdot \eta \cdot L} \cdot a^2$$

$$Q = \frac{(P_1 - P_2)}{8 \cdot \eta \cdot L} \cdot a^4 \text{ ou } (P_1 - P_2) = Q \cdot \frac{8 \cdot \eta \cdot L}{a^4}$$

Esse resultado é surpreendente, pois se de alguma forma o raio do vaso diminuir à metade, a vazão tende a diminuir de 16 vezes $(1/2)^4$ e, na tentativa de manter essa vazão constante, o coração passa a trabalhar 16 vezes mais.

O análogo da lei de OHM da eletricidade ($U = I \cdot R$) ao escoamento de um fluido ideal:

$(P_1 - P_2) = Q \cdot \frac{8 \cdot \eta \cdot L}{\pi \cdot a^4}$, onde $(p_1 - p_2)$ equivale a ddp, Q a intensidade de corrente e $\frac{8 \cdot \eta \cdot L}{\pi \cdot a^4}$ a resistência ao escoamento do fluido.

Analisando a equação da resistência de um fluido real (sangue), observamos que, quanto maior o comprimento do vaso e menor seu diâmetro, mais difícil será seu escoamento.

Assim, como nos mostra a equação de Poiseuille, o principal determinante da resistência ao fluxo no sistema circulatório é o raio do vaso (MOURÃO JÚNIOR; ABRAMOV, 2012).

O PROBLEMA DA ATEROSCLEROSE

Entre os vários problemas que cercam a circulação sanguínea, a aterosclerose merece atenção especial por ser um problema relacionado à obstrução parcial dos vasos, de modo a dificultar a passagem do sangue. Esse problema afeta as artérias e se caracteriza pela deposição, principalmente, de cálcio e gordura na parede desses vasos, o que compromete o fluxo sanguíneo e, conseqüentemente, a irrigação de partes do organismo. A aterosclerose é responsável pelas principais causas de morte entre os indivíduos de 50 a 70 anos, por se constituir em porta de entrada para outras complicações severas. O diagnóstico prévio é relativamente de difícil obtenção, pois se trata de uma patologia que se desenvolve lentamente e apenas se manifesta em estágio avançado.

Existem fatores “de risco” que podem indicar o desenvolvimento da aterosclerose, e entre eles estão o sedentarismo, o tabagismo, hipertensão, obesidade e outros. Indivíduos que apresentam os fatores de risco são pessoas em que a probabilidade de incidência da aterosclerose é maior.

POR DENTRO DO PROBLEMA: OS VASOS SANGUÍNEOS

Para uma melhor compreensão da aterosclerose, é necessário entender como funcionam os vasos sanguíneos. Nesse sentido, é preciso que se tenha em mente que o sistema circulatório é composto por, basicamente, dois tipos de vasos: os que possuem uma estrutura mais rígida e não se deformam sob a ação da pressão sanguínea, os capilares. E os vasos dotados de uma elasticidade e que possuem a capacidade de dilatar-se, ou seja, vasos cujo diâmetro é variável. As artérias são exemplos desses vasos. O diâmetro dessas estruturas altera-se de acordo com a vazão sanguínea e pode ajustar-se de modo a conter a variação de pressão a que são submetidos. Vale lembrar que a artéria é o tipo de vaso afetado pela aterosclerose.

É importante ressaltar que essa vasodilatação é uma propriedade decisiva para a circulação, uma vez que os vasos dilatados permitem um aumento do fluxo sanguíneo. Logo, o correto funcionamento desse eficiente mecanismo auxilia o trabalho do coração durante o bombeamento do sangue ao longo de sua rede de vasos. O contrário é desastroso para o coração: sua musculatura é solicitada além do normal a fim de manter constante o fluxo. Esse trabalho excessivo leva o coração à fadiga, um estado de extrema complicação que poderá refletir em um dos desdobramentos da aterosclerose.

O SANGUE ARTERIAL COMO LÍQUIDO NEWTONIANO

A fim de delimitar a análise do fenômeno da aterosclerose, bem como seus aspectos

físicos, faz-se necessário o enquadramento do líquido sanguíneo de acordo com os grandes grupos nos quais se enquadram os líquidos físicos: líquidos newtonianos e não newtonianos. Em rigor, um líquido newtoniano é aquele que possui a viscosidade η constante e com isso obedece à lei de Poiseuille. Um líquido cuja viscosidade não seja constante é um líquido não newtoniano e não cumpre a lei de Poiseuille (OLIVEIRA; WACHTER; AZAMBUJA, 2004).

No leito circulatório, o sangue apresenta-se newtoniano em alguns vasos e não newtoniano em outros. O calibre do vaso sanguíneo vai funcionar como parâmetro para classificação do tipo de líquido que se tem: “O sangue quando circula por capilares maiores que 0,4 mm de diâmetro apresenta viscosidade constante” (OLIVEIRA; WACHTER; AZAMBUJA, 2004). Isto é, para vasos com diâmetro maior que 0,4 mm temos o sangue como líquido newtoniano. As artérias possuem diâmetros acima desse valor, portanto é permitido afirmar que nelas o sangue tem comportamento de líquido newtoniano, e é razoável utilizar a Lei de Poiseuille na discussão, respeitadas as condições impostas pela velocidade crítica e o número de Reynolds. O número de Reynolds é expresso por:

$$N_R = \frac{2 \cdot \mu \cdot V}{\eta}$$

Onde μ é a densidade do líquido, V é a velocidade e η é a viscosidade.

As experiências mostram que o escoamento será laminar se o número de Reynolds for menor que aproximadamente 2000; será turbulento, se for maior que 3000. Entre esses dois valores, o escoamento é instável e pode mudar de um tipo para o outro.

A ATEROSCLEROSE SEGUNDO A LEI DE POISEUILLE

Segue abaixo outra representação da Lei de Poiseuille. Será visto mais adiante que esta é uma representação mais conveniente para a análise do fenômeno da Aterosclerose.

$$\Delta P = \frac{8\eta QL}{\pi a^4} \quad (\text{Lei de Poiseuille}) \quad (8)$$

Após terem sido feitas várias considerações a respeito da natureza do sangue arterial e seu enquadramento no grupo hidrodinâmico dos líquidos newtonianos, vem a discussão sobre os aspectos da aterosclerose ligados à física desse fluido. Lembrando que essa é uma patologia que atinge as artérias, vasos dilatáveis percorridos por líquido newtoniano (sangue arterial).

ATEROSCLEROSE: A DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

Nessa situação, temos a deposição de cálcio, gorduras e outras substâncias compondo uma placa no interior da artéria. A formação dessa placa é hostil ao fluxo do sangue, pois altera o calibre da artéria. E do mesmo modo que ocorreu no caso anterior, A lei de Poiseuille prevê que uma diminuição do calibre (r^4) acarretará um acréscimo em ΔP e mais uma vez configurará um caso de hipertensão arterial. Com uma agravante: com a presença de resíduos na artéria, a resistência ao deslocamento também se eleva; ou seja, o valor de η aumenta e acentua ainda mais a variação ΔP .

Diante do exposto fica claro que a aterosclerose é uma patologia que pode ter seu comportamento razoavelmente descrito

por princípios físicos da hidrodinâmica. Os sintomas e consequências são previstos, com boa aproximação, pela Lei de Poiseuille, respeitadas as considerações e simplificações necessárias.

É importante observar que, com o passar dos anos, as artérias perdem sua elasticidade, o que provoca o aparecimento de um novo problema: a arteriosclerose. Neste caso, ocorre atrofia das células musculares que constituem a artéria, resultando um endurecimento e diminuição progressiva da luz do vaso. Essa atrofia está associada ao envelhecimento natural dessas células ligado aos fatores de riscos antes citados. Diante disso, a artéria diminui suas propriedades elásticas, o que traz sérias consequências para o fluxo. A partir da Lei de Poiseuille, é imediata a verificação de que se o diâmetro não pode mais se modificar e aumentar (na Lei está representado pelo termo r^4), então essa defasagem será transferida ao termo ΔP , visto que os demais termos devem se manter (principalmente a vazão ou caudal), fato que elevará a pressão.

Com efeito, o coração terá que realizar um trabalho mais intenso a fim de preservar o fluxo, dessa forma tem-se o surgimento de uma hipertensão arterial, o que é um efeito indesejável.

A ATEROSCLEROSE COMO PORTA PARA OUTRAS PATOLOGIAS

A aterosclerose, por ser uma disfunção do sistema circulatório, tem a capacidade de se manifestar em várias regiões dos organismos e com isso abrir caminho para várias outras enfermidades. Uma delas é o aneurisma, que consiste no rompimento da artéria devido à elevada pressão interna.

Outra complicação são os AVCs (acidentes vasculares cerebrais), as cólicas abdominais, o infarto intestinal com a formação de coágulos no intestino.

Dependendo da região afetada, a aterosclerose manifestará um efeito particular. Se forem artérias do coração, pode-se ter um infarto; se artérias do pescoço, podem surgir distúrbios visuais, motores e risco de um AVC. Para as artérias dos membros inferiores, tem-se atrofia muscular, impotência e outras complicações.

REFERÊNCIAS

DAVIDOVITS, P. *Physics in Biology and Medicine*. 3th ed. Academic Press, 2012.

DURÁN, J.E.R. *Biofísica: Fundamentos e Aplicações*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

GUYTON, A.C. *Tratado de Fisiologia Médica* 8^a ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1992.

MARCZWSKI, M.; VÉLEZ, E. *Ciências Biológicas* vol. 2. Editora FTD, São Paulo, 1999.

MOURÃO-JÚNIOR, C.A.; ABRAMOV, D.M. *Biofísica Essencial*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

OLIVEIRA, J.R.; WACHTER, P.H.; AZAMBUJA, A.A. *Biofísica para Ciências Biomédicas* 2^a ed. EDIPUCRS, Porto Alegre, 2004.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://saude.floripa33pj.files.wordpress.com/2011/08/aterosclerose2.jpg?w=500>

Imposto simples: os impactos na arrecadação tributária do município de Ananindeua

Simple tax: the impacts on tax collection in the municipality of Ananindeua

Francisco de Assis Pinto Bezerra

Mestre em Planejamento do Desenvolvimento pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) da UFPA. **Endereço:** Pass. São Sebastião, nº 628, Rua da Marinha, Marambaia, Belém, Pará, Brasil. **E-mail:** profissionaldaufpa@hotmail.com

Jandinete Maria de Souza Falcão

Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Amazônia (UNAMA).

RESUMO

O artigo analisa os impactos do Imposto Simples na arrecadação tributária do município de Ananindeua, abordando a evolução do recolhimento fiscal antes e depois desta política. Os dados foram obtidos na Secretaria Municipal de Gestão Fazendária de Ananindeua, cujo recorte temporal do estudo foi o ano 2004/2012. Recorreu-se ao Manual do Simples elaborado pela Associação Nacional dos Auditores Fiscais da Receita Federal do Brasil, o qual permitiu absorver os fundamentos do imposto simples. Os resultados revelam que a política do Simples significou maior possibilidade de os pequenos empreendedores recolherem tributos, como resultado da flexibilização da carga tributária e do processo do recolhimento tributário e trabalhista. Conclui-se que o Simples, expresso no ISSQN, IPTU e no ITBI, causou impactos positivos na arrecadação tributária de Ananindeua, pois o recolhimento dos tributos aumentou significativamente após a adoção desta política, embora este Município ainda dependa, de maneira acentuada, das transferências.

Palavras-chave: Impactos. Arrecadação. Tributos. Políticas públicas.

ABSTRACT

The article analyzes the impact of the Single Tax revenue the city of Ananindeua, addressing the evolution of tax collection before and after this policy. Data were obtained at the municipal Secretary of Treasury Management Ananindeua, whose time frame of the study was the year 2004/2012. We resorted to the national Simple manual, with the national association of tax auditors of federal revenue in Brazil, which allowed absorb the fundamentals of simple tax. The results show that the policy of Simple meant greater ability of small entrepreneurs collect taxes as a result of the easing of the tax burden and the tax collection and labor process. We conclude that the single expressed in ISSQN; Property tax; and ITBI caused the positive tax revenue impacts of Ananindeua, because the tax collection increased significantly after the adoption of this policy, although this municipality still depend sharply transfers.

Keywords: Impacts. Storage. Taxes. Publicpolicy.

INTRODUÇÃO

No atual momento contemporâneo, os gestores vêm buscando alternativas de fontes de receitas como maneira de melhorar os indicadores de oferta e prestação de serviços públicos. Nesse caso, os tributos tornam-se forte instrumento de políticas públicas para esse fim, cujos cidadãos coletam em prol do bem-estar social, cujo gestor municipal garante o atendimento das principais demandas da sociedade.

Aliás, a Constituição de 1988 já respaldava os prefeitos quanto à arrecadação de tributos em nível local como uma obrigação constitucional, ou seja, os gestores locais passaram a ter competências quanto à arrecadação das receitas próprias (MARTINS, 2004; GIAMBIAGE, 2008). Essa transferência de responsabilidade fiscal aos municípios abriu novas perspectivas para os prefeitos em função da possibilidade de arrecadar mais, e para os empreendedores, em vista do maior acesso desta categoria de empresários no sistema tributário.

O ambiente tributário brasileiro teve a sua discussão acentuada a partir do final do ano de 2006, quando foi instituída a Lei Complementar n.º 123/06, chamada de “Lei Geral das Microempresas e Pequenas Empresas”. Entre as suas prerrogativas, essa Lei traz uma série de diretrizes que buscam garantir tratamento diferenciado em favor da microempresa e pequena empresa, como prevê o Art. 146, inciso I, “d”, da Constituição Federal (SEBRAE, 2013).

Para ajustar e consolidar a Lei Geral, em 2006, foi instituída a Lei do Sistema de Tributos de Pagamento de Impostos e Contribuições das Microempresas e Empresas de Pequeno

Porte, popularmente conhecida com Simples, cuja finalidade é: a) reduzir a carga de impostos e b) simplificar os processos de cálculo e de recolhimento de tributos (SEBRAE, 2013). Em linhas gerais, o Simples, ao tomar como foco a redução da carga tributária, visa estimular o empreendedorismo, por um lado, e possibilitar maior acesso às micro e pequenas empresas à formalização, por outro.

Conforme a Associação Nacional dos Auditores Fiscais da Receita Federal do Brasil (ANFIP), a concepção do Simples está ancorada no regime unificado e tratamento diferenciado aos empreendedores com dificuldade de acesso ao sistema tributário tradicional. Esse imposto tem competência nos três níveis de governo, além do Distrito Federal, e entre suas atribuições destaca-se o recolhimento e apuração dos impostos e contribuições (ANFIP, 2012).

A pertinência deste artigo se justifica por abranger uma significativa cadeia de eventos. O imposto Simples possibilita mais ingresso de agentes empresariais no sistema tributário local, cuja maior formalização representa: a) maior dinamismo e crescimento da economia municipal e b) aumento de divisas para os cofres públicos, ou seja, o gestor municipal passa arrecadar mais e, com recursos adicionais, o prefeito pode promover os setores essenciais da sociedade, investindo na educação, saúde e saneamento, enfim, melhorando os serviços públicos.

Daí a grande importância não apenas para desenvolver o tema em questão, mas para consolidar o Simples no município de Ananindeua, e no Brasil, em vista do seu benefício socioeconômico.

Ao enveredarmos pelos fundamentos do imposto Simples, a pesquisa se desenvolveu a

partir da seguinte linha de investigação: Quais foram os impactos na arrecadação tributária no município de Ananindeua como resultado da política pública do Simples? A arrecadação tributária aumentou ou diminuiu com a adoção da política do Simples?

O objetivo do artigo é avaliar os impactos do imposto Simples na arrecadação tributária do município de Ananindeua. Busca o estudo explicar a evolução da arrecadação tributária antes e depois da instituição do Simples, cuja comparação tem como marco o ano de 2006. Como se nota, o estudo se restringe a uma abordagem econômica do imposto Simples.

Espera-se que os resultados desta pesquisa possam gerar informações aos gestores municipais quanto à promoção das políticas fiscais como mecanismo para melhorar a arrecadação e seus indicadores socioeconômicos. Daí a contribuição deste estudo tanto para os gestores públicos, como para a ciência econômica.

O conteúdo do artigo está organizado de modo a discutir a fundamentação teórica, com base em um conjunto de autores, que envereda pelo conhecimento do imposto Simples. A metodologia da pesquisa descreve o procedimento da coleta dos dados, organização, exploração e análise dos mesmos, cujo resultado busca gerar indicadores da evolução da arrecadação tributária no município de Ananindeua.

O SIMPLES E AS EMPRESAS

O Simples foi resultado de uma política conjunta da União, Estados, Distrito Federal e Municípios com a finalidade de criar um ambiente de tributação favorável

de legalização para os mais de 100 mil empreendedores em todo o Brasil, estimulando a competitividade e a redução da informalidade (SEBRAE, 2013). A concepção do Simples foi aumentar a simplificação tributária, visando ao aumento do acesso à formalização das pequenas unidades econômicas, por um lado, e o aumento das receitas destes três entes públicos, por outro.

Segundo a ANFIP, o Simples Nacional teve seu marco jurídico com a Lei Complementar (LC)n.º 123, de 14 de dezembro de 2006, embora tenha entrado em vigor em julho de 2007, aplicado à pessoa jurídica enquadrada na condição de Microempresa (ME) e de Empresa de Pequeno Porte (EPP), segundo a ANFIP (2012). O Simples representa um regime de tratamento diferenciado, simplificado e unificado disponível à ME e à EPP no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, tendo por base os seguintes princípios:

I - Apuração e recolhimento dos impostos e contribuições da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, mediante regime único de arrecadação;

II - Cumprimento das obrigações trabalhistas e previdenciárias, além das obrigações acessórias; e

III - Acesso ao crédito, à tecnologia, ao associativismo, entre outros mecanismos de inclusão.

Para usufruir dos benefícios do Simples, o empresário tem que se enquadrar na definição da ME e EPP, em termos de receita bruta, em que o agente empreendedor deve estar devidamente registrado no

Registro de Empresas Mercantis ou no Registro Civil de Pessoas Jurídicas, desde que respeite os limites de receita para os seguintes casos:

I – para a ME esta deve auferir, a cada ano-calendário, a receita bruta igual ou inferior a R\$ 360.000,00; segundo o art. 3.º da LC n.º 123/06; e

II – no caso da EPP, a cada ano-calendário, a receita bruta deve ser superior a R\$ 360.000,00 e igual ou inferior a R\$ 3.600.000,00; conforme o Art. 3.º da LC n.º 123/06.

O tratamento tributário diferenciado, dispensado à ME e à EPP, é de competência das seguintes instâncias gestoras, em conformidade com o Art. 2.º da LC:

I – Comitê Gestor do Simples Nacional, vinculado ao Ministério da Fazenda, para tratar dos aspectos tributários, composto por representantes da União; Distrito Federal; Estados; e dos Municípios.

II – Fórum Permanente das ME e EPP, com a participação dos órgãos federais competentes e das entidades vinculadas ao setor.

III – Comitê para Gestão da Rede Nacional para a Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios, composto pelas três esferas de governo e DF, com finalidade de tratar do processo de legalização dos empresários.

A ME e a EPP que optarem pelo Simples Nacional farão o recolhimento mensal, mediante documento único de arrecadação, no montante apurado, em substituição aos valores devidos segundo a legislação específica de cada tributo, com abrangência aos seguintes impostos

e contribuições, de acordo com o art. 13 da LC n.º 123/2006:

I – Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ);

II – Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), exceto o incidente da importação de bens e serviços;

III – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL);

IV – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), exceto o incidente na importação de bens e serviços;

V – Contribuição para o Programa de Integração Social (PIS); exceto o incidente na importação de bens e serviços;

VI – Contribuição Patronal Previdenciária para a Seguridade Social, pessoa jurídica (Art. 22 da Lei n.º 8.212, de 24 de julho de 1991);

VII – Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS); e

VIII – ISQN de competência municipal.

As alíquotas e base de cálculo do Simples estão inclusas no art. 18 da LC n.º 123/06, o qual prevê que esses expedientes podem ser realizados mediante a receita bruta auferida (Regime de Competência) ou a receita bruta recebida (Regime de Caixa). A base de cálculo pode ser mensurada pelos critérios de:

a) Competência, tendo como base a receita bruta auferida no mês, não importa a época do recebimento ou da efetivação da liquidez, mas importa o mês da revenda, da venda de produtos industrializados ou da prestação de serviços;

b) Caixa, que tem como balizamento a receita bruta recebida no mês, importa o mês da liquidez, isto é, do efetivo recebimento.

Visando à base de cálculo, o contribuinte deverá considerar para fins de pagamento os seguintes elementos:

I – as receitas decorrentes da revenda de mercadorias;

II – as receitas decorrentes da venda de mercadorias industrializadas;

III – as receitas decorrentes da prestação de serviços e de locação de bens móveis;

IV – as receitas decorrentes da venda de mercadorias sujeitas à substituição tributária e tributação concentrada, incluindo aí o ICMS;

V – as receitas decorrentes da exportação de mercadorias para o exterior, inclusive as vendas realizadas por meio de comércio exportador.

Por sua vez, a alíquota pode ser considerada como o somatório dos percentuais relativos a cada tributo abrangido pelo regime e constante, ou seja, o valor devido mensalmente será determinado mediante a aplicação das alíquotas sobre as receitas determinadas. Para determinar a alíquota, o sujeito passivo utilizará a receita bruta acumulada nos 12 meses anteriores ao do período de apuração, chamado de PA, ou de competência. Esse período de 12 meses é denominado RBT-12 e compreende o intervalo entre o 12.º mês anterior ao PA e o 1.º mês anterior ao PA.

O cálculo do valor devido na forma do Simples deverá ser efetuado por meio do sistema eletrônico denominado Programa

Gerador do Documento de Arrecadação do Simples Nacional Declaratório (PGDAS-D), disponível no Portal do Simples Nacional na internet. O empreendedor deverá também, para cálculo dos tributos devidos mensalmente e geração do Documento de Arrecadação, informar os valores relativos à totalidade das receitas correspondentes às suas operações e prestações realizadas no período da aplicação do PGDAS-D.

Os valores devidos lhe são apresentados automaticamente a partir da informação dos dados analíticos relativos à atividade do agente empresarial. As informações prestadas no PGDAS-D deverão ter a seguinte qualificação:

I – têm caráter declaratório, constituindo confissão de dívida e instrumento hábil e suficiente para a exigência dos tributos e contribuições que não tenham sido recolhidos resultantes das informações nele prestadas;

II – deverão ser fornecidos à Secretaria da Receita Federal do Brasil até o vencimento do prazo para pagamento dos tributos devidos em cada mês, relativamente aos fatos geradores ocorridos no mês anterior.

Por outro lado, a ME ou a EPP optante pelo Simples ficam dispensadas do pagamento das:

I - demais contribuições instituídas pela União;

II - contribuições para as entidades privadas de serviço social e de formação profissional vinculadas ao sistema sindical;

III - demais entidades de serviço social autônomo;

IV - relativas ao Salário Educação (ANFIP, 2012).

Em linhas gerais, o Simples visa a simplificar as obrigações trabalhistas, previdenciárias e tributárias, garantindo o apoio creditício das instituições financeiras aos micro e pequenos empreendimentos, contribuindo para o aumento da formalização empresarial. Isto é corroborado pelo próprio Imposto Simples que, em seu bojo, traz dispositivos jurídicos e normativos que buscam a efetiva garantia do tratamento tributário diferenciado em favor das pequenas unidades empresariais no Brasil.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Secretaria de Finanças do Município de Ananindeua (SEFIN), cuja motivação foi de duas ordens: a) exercício de atividade profissional neste setor da administração municipal e b) a experiência profissional, que pressupõe aumento na arrecadação tributária neste município, com o advento do imposto Simples, gerando certa animosidade no pessoal desta secretária.

Os dados tributários foram coletados diretamente com a coordenadora da arrecadação tributária da Secretária Municipal de Gestão Fazendária (SEGEF).

Outra fonte na qual a pesquisa se apoiou foi o Manual do Simples Nacional, elaborado pela ANFIP, cuja leitura permitiu o conhecimento do significado, critério de inclusão, exigências e outras características deste tipo de imposto.

O recorte temporal da pesquisa foi a partir do ano de 2004, passando pelo ano de instituição do Simples, 2006, até o ano de 2012, representando um período de oito anos de estudo. A lógica desta delimitação é permear a pesquisa da dinâmica e evolução da arrecadação tributária antes e depois da

adoção do imposto.

Os dados coletados foram explorados de maneira a mensurar o crescimento da arrecadação tributária. Para isso, foi calculada a variação, em percentual, da arrecadação tributária de cada ano, observando se a evolução foi positiva ou negativa. A síntese estatística foi organizada em quadros, cujos indicadores, em percentuais, foram transformados em gráficos, por meio da ferramenta Excel, visando a melhor leitura, compreensão e análise dos resultados obtidos.

Depois da tabulação, os dados foram tratados da seguinte maneira, como bem recomendam Lakatos e Marconi (1992):

a) descreveu-se a dinâmica e evolução dos dados, indicando o percentual de crescimento da arrecadação tributária municipal;

b) procedeu-se à análise dos referidos resultados com o apoio dos referenciais teóricos, levando em conta a experiência profissional dos titulares deste trabalho.

Destarte, espera-se que este procedimento metodológico seja capaz de conduzir a pesquisa em seus propósitos, gerando resposta aproximada para o problema indicado.

ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

ARRECADACÃO TRIBUTÁRIA ANTES E DEPOIS DO SIMPLES

O sistema tributário do município de Ananindeua é constituído por vários encargos fiscais, como Contribuições, Taxas e Impostos.

Porém, interessam a este estudo os impostos de competência municipal que, segundo o Código Tributário de Ananindeua

(CTA), em seu Art. 2.º, I, são os seguintes: Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU); Imposto Sobre a Transmissão Intervivos de Bens Imóveis (ITBI); e o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), segundo a SEGEF (2012).

O desempenho dos impostos do IPTU, ITBI e ISSQN, desde o ano de 2004 até o período de 2010 pode ser visualizado no conjunto da arrecadação total própria do município de Ananindeua (Figura 1).

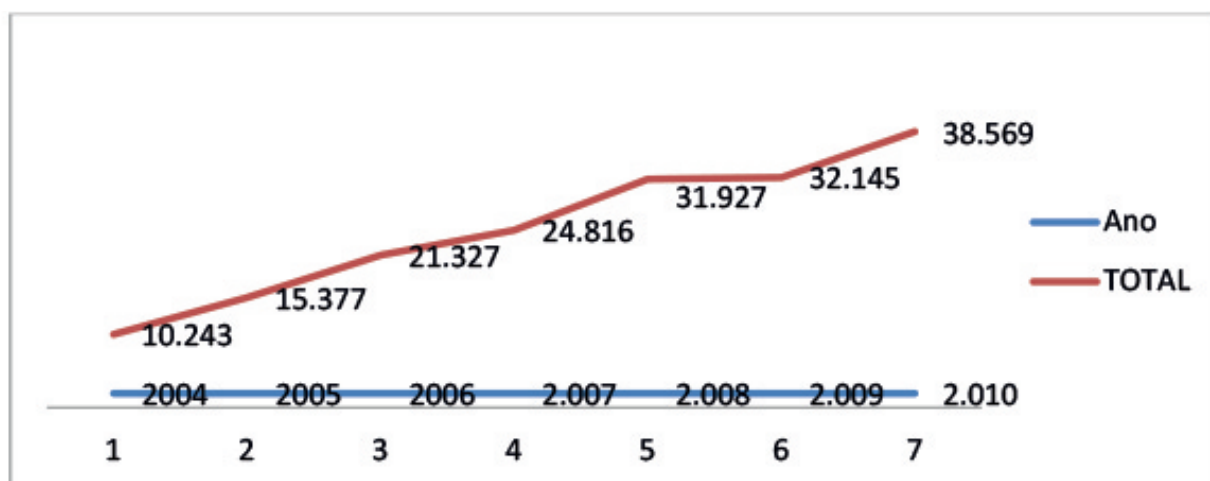


Figura 1. Desempenho da arrecadação total do município de Ananindeua, 2004/2010.

Fonte: Secretaria Municipal de Gestão Fazendária (2013).

*valores em R\$ 1.000,00

Os dados disponíveis mostram uma trajetória crescente e positiva da arrecadação própria do município de Ananindeua. Em 2004, a receita municipal total foi de R\$ 10.243,00 e, no ano seguinte, esse indicativo se elevou para R\$ 15.377,00, implicando um aumento próximo de 50%. No ano de 2006, a arrecadação total representou algo em torno de R\$ 21.327,00 e, em 2007, se elevou para R\$ 24.816,00, significando um diferencial positivo aproximado de R\$ 3.000,00.

A partir do ano de 2008, a arrecadação de Ananindeua se estabiliza na casa dos R\$ 30.000,00, porém percebe-se um aumento constante em todo o período estudado, aproximando-se da cifra de R\$ 39.000,00. Esta trajetória crescente indica desempenho positivo da receita de Ananindeua, quando se compara com o volume de recursos

arrecadados antes e depois da vigência do Imposto Simples. A linha vermelha ratifica este desempenho, cuja dinâmica se demonstra de maneira ascendente, a partir do ano de 2004, potencializando-se a partir do ano de 2006, quando o Simples é instituído, resultando no fortalecimento da receita pública local. No contexto deste desempenho, três impostos aparecem com maior visibilidade, entre os quais o IPTU, ITBI e o ISSQN (Figura 2).

A ilustração em tela dá maior visibilidade aos impostos do ISSQN, seguido pelo IPTU e pelo ITBI. Fica evidente a superioridade de arrecadação do ISSQN em relação aos demais tributos, atingindo uma participação aproximada de 60% da arrecadação total do ano de 2010. O desempenho destes três tributos acompanha o crescimento da receita total de Ananindeua.

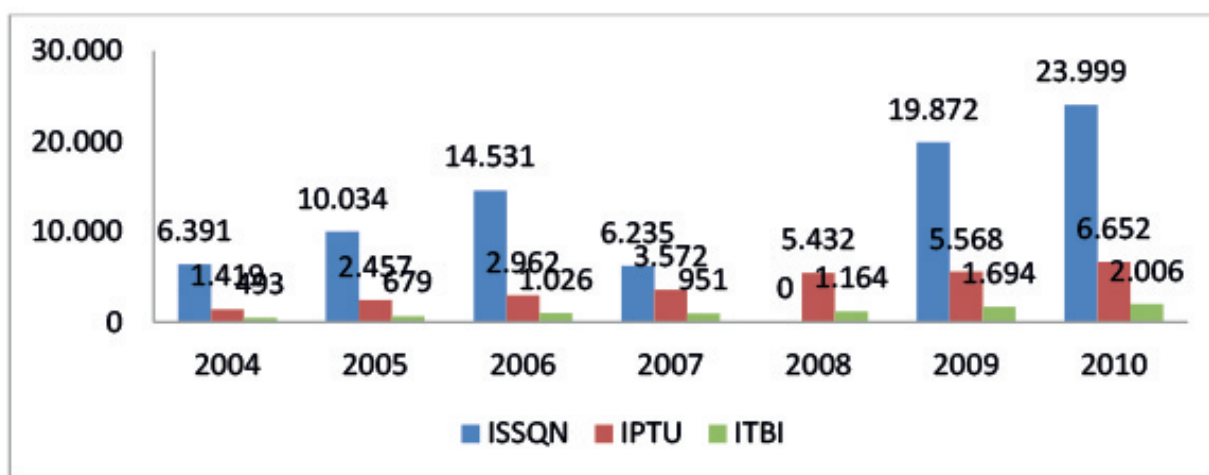


Figura 2. Participação do IPTU, ITBI e do ISSQN na receita do município de Ananindeua, 2004/2010.

Fonte: Secretaria Municipal de Gestão Fazendária (2013).

*valores em R\$ 1.000,00

É interessante cogitar as razões desse crescimento e a expressiva participação no conjunto total da arrecadação tributária do município de Ananindeua. Buscando fundamentos no próprio CTA, o ISSQN tem como fonte as instituições empresariais e os profissionais liberais, alocados em Ananindeua e que prestam serviços à comunidade desse município. Segundo o Código Tributário de Ananindeua, em seu Art. 41, a fonte geradora do ISSQN é a

prestação, por pessoa física ou jurídica, com ou sem estabelecimentos fixos, de serviços constantes, mesmo que estes não se constituam em atividades preponderantes do prestador” (SEGEF, 2012, p. 27).

Esse indicativo jurídico sugere que empresários e profissionais liberais estão se instalando no município de Ananindeua, tendo como principal atividade a prestação de serviços, o que explica a grande expressividade do ISSQN.

A grande contribuição desse tributo para a receita total de Ananindeua é seu efeito quanto à adesão dos atores empresariais, contribuindo não apenas para aumentar a receita pública, mas também para desenvolver a economia local. Por outro lado, este mesmo imposto, analisado de maneira isolada, apresenta um comportamento diferenciado, isto é, a sua arrecadação se apresenta instável (Figura 3).

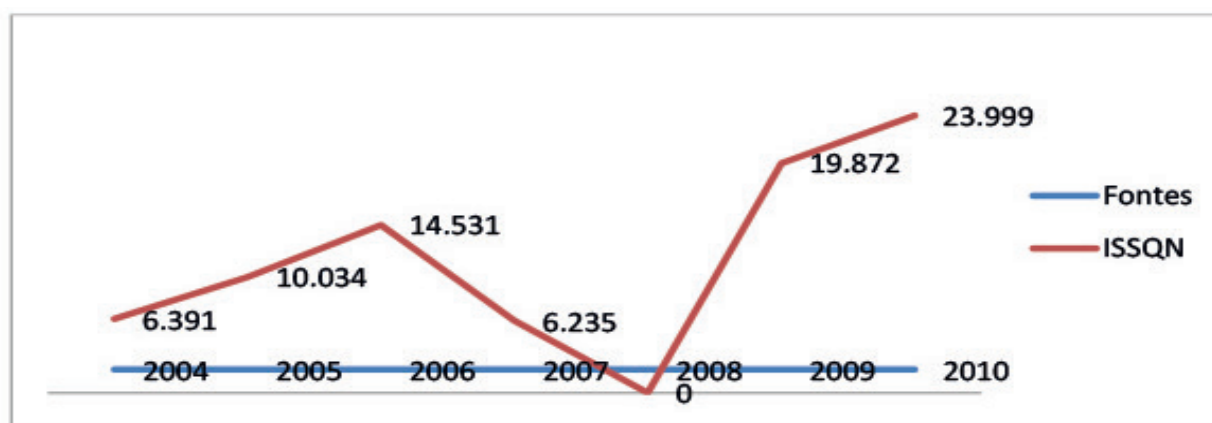


Figura 3. Desempenho da arrecadação do ISSQN em Ananindeua, 2004/2010.

Fonte: Secretaria Municipal de Gestão Fazendária (2013).

*valores em R\$ 1.000,00

A arrecadação do ISSQN oscila em todo o período em estudo, ou seja, esse imposto não apresenta um comportamento estável. De 2004 a 2006 esse imposto teve a sua arrecadação positiva. Em 2007, porém, a sua receita apresentou queda, tendo uma redução crítica em 2008, quando esse imposto representou R\$ 0.800,00.

O baixo desempenho do ISSQN em 2008 pode ter explicação nas crises financeiras internacionais que abalaram as economias mundiais, cujo resultado é o deslocamento de investimento do setor empresarial para o mercado especulativo, em vista dos atrativos juros elevados, que remuneraram mais que o setor produtivo.

Essa grande retração do ISSQN foi compensada pela arrecadação do IPTU (R\$ 5.432), garantindo o crescimento da receita total de Ananindeua. O IPTU, por sua vez, tem como fonte geradora

a propriedade, o domínio útil ou a posse de bem imóvel por natureza ou por acessão física de qualquer bem imóvel, como definido na lei civil, localizado na zona do Município, e que não se destine à exploração agropecuária, extrativa vegetal ou agroindustrial” (SEGEF, 2012, p. 14).

Considerando que o IPTU tem como fonte o setor imobiliário, então o bom desempenho deste imposto se traduz no avanço desta atividade no município de Ananindeua.

Neste sentido, a paisagem de Ananindeua vem sendo marcada por diversos tipos de construções, em especial do ramo varejista, com a instalação dos chamados hipermercados, entre outros empreendimentos comerciais. A dinâmica e crescimento das propriedades urbanas, as quais influenciam no volume arrecadado do IPTU, podem ser observadas na próxima ilustração (Figura 4).

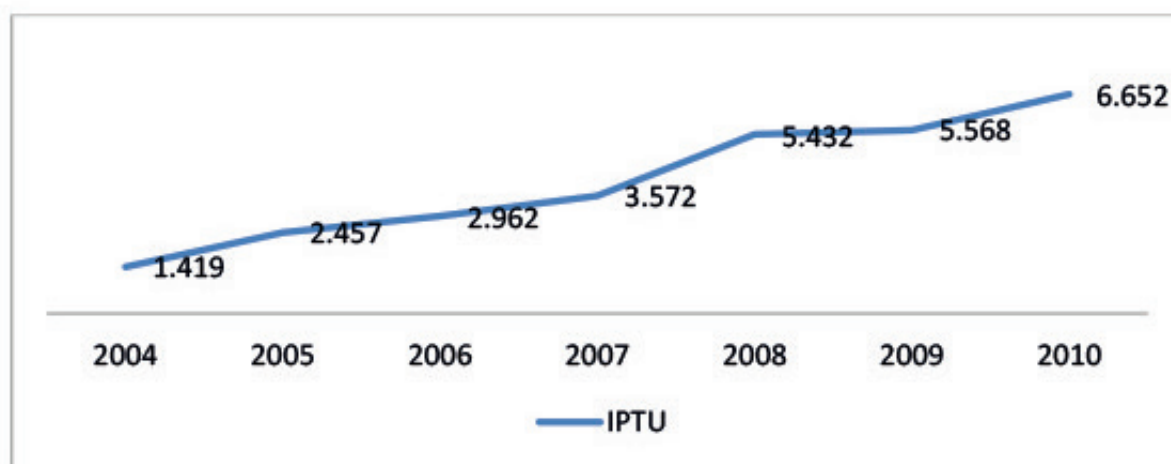


Figura 4. Desempenho do IPTU na arrecadação de Ananindeua, 2004/2010.

Fonte: Secretaria Municipal de Gestão Fazendária (2013).

*valores em R\$ 1.000,00

Como se nota, a arrecadação do IPTU cresce de maneira gradativa, ganhando força a partir do ano de 2006, com a adoção do Simples, atingindo uma participação em torno de 15% da arrecadação total do

município em 2010. Nesse caso, as crises financeiras internacionais, bem como a crise imobiliária norte-americana, não afetaram o desempenho desse tributo em Ananindeua.

Para se ter noção da natureza do IPTU, segundo o CTA, em seu Art. 8.º,

a base de cálculo deste imposto é o valor venal do imóvel, tendo como alíquotas os seguintes parâmetros: I) 0,5% para imóvel edificado; II) 1% para imóvel não edificado” (SEGEF, 2012, p. 17).

Muito embora o imposto Simples privilegie os imóveis já edificados, a exigência de 1% de alíquota sobre as construções e instalações de domicílios, prédios e pontos comerciais significa um estímulo aos empresários imobiliários, o que explica a expansão deste segmento e, por isso, a elevação da arrecadação do IPTU em Ananindeua.

Outro tributo local que vem tendo representatividade na arrecadação de

Ananindeua é o ITBI. Este imposto tem como fonte geradora os atores que vendem terrenos e constroem ou que realizem qualquer tipo de transação de bens entre duas ou mais pessoas. O ITBI é pago no município onde está localizado o bem, é calculado sobre o valor de mercado do imóvel e o percentual varia de acordo com a legislação municipal.

O ITBI tem como fato gerador: “a compra e venda de bens imóveis, inscrito no registro do imóvel [...]” (SEGEF, 2012, p. 22-23).

O desempenho do ITBI acompanha a evolução do IPTU, cujo marco ocorre a partir dos benefícios do Simples, em 2006 (Figura 5).

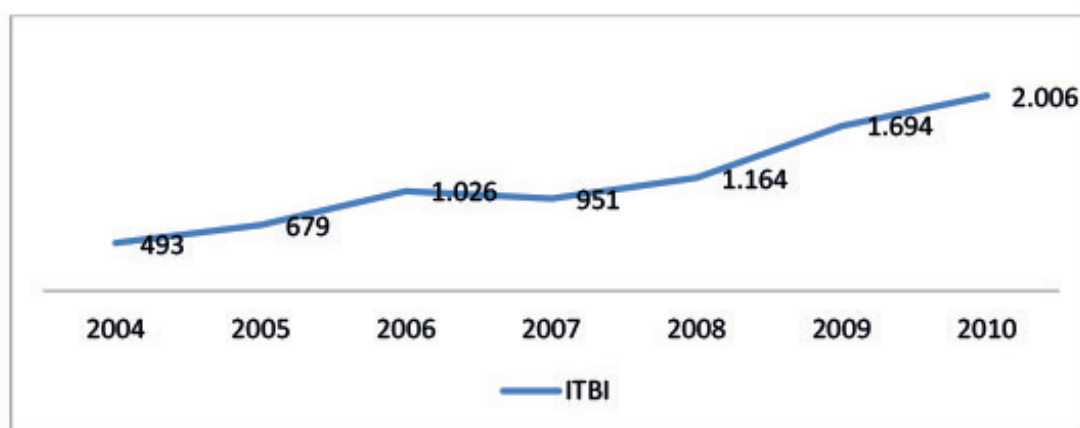


Figura 5. Desempenho do ITBI no município de Ananindeua, 2004/2010.

Fonte: Secretaria Municipal de Gestão Fazendária (2013).

*valores em R\$ 1.000,00

Nota-se que, a priori, a instituição Simples não causou um impacto positivo no ITBI, pois este imposto cresce de fato a partir do ano de 2007, atingindo a arrecadação máxima, R\$2.006,00, no último período em estudo. Os efeitos positivos do Simples no IPTU e no ITBI podem ser traduzidos no sentido de que o ramo imobiliário, incluindo a alienação de terras e de propriedades, está em expansão no município de Ananindeua.

Portanto, o Simples gerou impactos positivos na arrecadação tributária de Ananindeua, contribuindo para o aumento da receita pública municipal, com maior visibilidade aos impostos do ISSQN, IPTU e ITBI, respectivamente. Estes indicadores mostram que o Simples é sinônimo de estímulo empresarial, na medida em que novos empreendimentos se instalam em Ananindeua, repercutindo de modo positivo nos cofres públicos e na economia local.

RECEITA BRUTA MUNICIPAL APÓS A INSTITUIÇÃO DO SIMPLES

A adoção do Simples representou um divisor de águas no município de Ananindeua, em função dos impactos gerados na receita pública local (Figura 6).

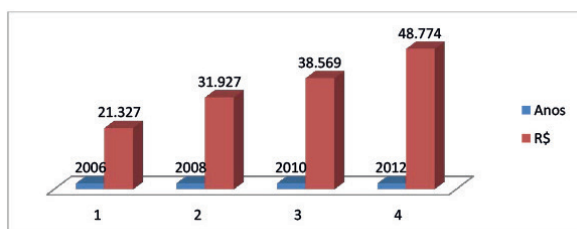


Figura 6. Evolução da Receita bruta de Ananindeua após o Simples, 2006/2012.

O Simples gera impactos positivos na receita tributária total de Ananindeua. O aumento na arrecadação ocorre em todos os períodos, atingindo cifras significativas no ano de 2012, com uma arrecadação de R\$ 48.774.664,00. Isso indica o abastecimento dos cofres públicos de Ananindeua, cujos recursos podem ser convertidos pelo gestor municipal em investimentos na melhoria na prestação dos serviços públicos em setores básicos da sociedade, como saúde, educação, habitação e saneamento básico. Neste caso, o Simples tem grande papel, pois as necessidades por serviços sociais são elevadas, visto que Ananindeua é um dos municípios que mais cresce na Amazônia.

Outra maneira de se mensurar os efeitos da política do Simples é verificando a participação das receitas próprias locais no conjunto total das transferências para o município de Ananindeua (Figura 7).

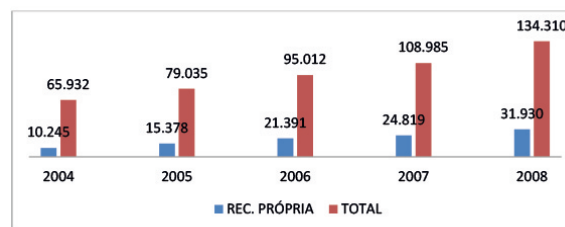


Figura 7. Receita própria municipal no conjunto das transferências para Ananindeua, 2004/2008.

Fonte: Secretaria Municipal de Gestão Fazendária (2013).

*valores em R\$ 1.000,00

A partir de 2005 a receita própria passa a ter participação considerável de 18% no conjunto das transferências. Em 2006, este indicativo passa para algo em torno de 22% do total das transferências, passando para 23% em 2007 e 24% em 2008. Verifica-se que a receita própria de Ananindeua não apenas cresce, como vem tendo representatividade no total dos tributos transferidos para este município.

Este crescimento contínuo da receita própria municipal se revela como uma fonte vigorosa, quando comparada com as transferências, como efeito da política do Simples. Ou, dito de outro modo, a receita própria acompanha o crescimento das transferências para Ananindeua. Para Martins (2004), estas transferências são oriundas das seguintes fontes de recursos:

- Fundo de Participação dos Municípios (FPM), constituído por 23,5% da arrecadação dos Impostos de Renda e do Imposto sobre Produtos Industrializados;
- ICMS de Exportação, em que a união repassa ao Estado 75%, equivalente às perdas decorrentes da desoneração das exportações. O Estado transfere 25% aos municípios, como recomenda a Lei Kandir; e
- Fundo Especial do Petróleo (FEP),

isto é, *royalties* oriundos da extração do petróleo que são repassados aos municípios.

Muito embora o bom desempenho da arrecadação própria após a instituição do Imposto Simples, cabe acentuar que as transferências representam a principal fonte de abastecimento do cofre da administração pública de Ananindeua, pois, em média, as transferências equivalem a algo em torno de 80% da arrecadação tributária total, segundo os dados disponíveis na figura 7.

Em outras palavras: Ananindeua é um município que ainda depende das fontes de recursos externas. Por este motivo, o Simples tem o papel de contribuir no fortalecimento e ampliação da receita própria local, estimulando a instalação de empreendimentos e a formalização dos agentes empresariais.

PARTICIPAÇÃO DOS IMPOSTOS NA ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA DE ANANINDEUA

Apenas reforçando que, do conjunto de tributos, interessa-nos os de competência municipal, que são o ISSQN, o IPTU e o ITBI, uma vez que são os mais representativos na arrecadação de Ananindeua, com maiores impactos nos períodos de 2011 e 2012 (Figura 8).

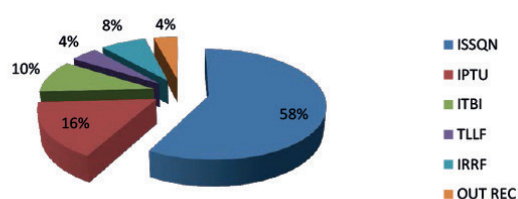


Figura 8. Participação dos principais impostos na arrecadação total do município de Ananindeua, 2011.
Fonte: Secretaria Municipal de Gestão Fazendária (2013).

A ilustração da figura em tela mostra que o ISSQN supera todos os demais tributos, não deixando dúvida da sua significativa participação na arrecadação tributária de Ananindeua, pois a sua receita equivale a 58% do total arrecadado em 2011 (R\$ 46.565.844), seguido pelo IPTU (16%) e pelo ITBI (10%). O desempenho destes tributos se reproduz também no ano de 2012 (Figura 9).

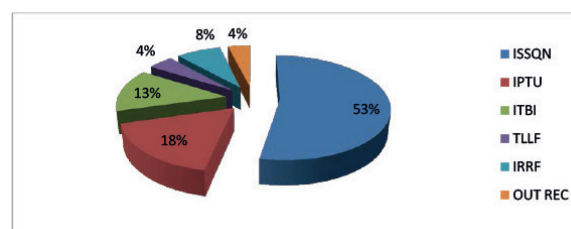


Figura 9. Desempenho e participação dos principais impostos na arrecadação total do município de Ananindeua, 2012.

Fonte: Secretaria Municipal de Gestão Fazendária (2013).

A participação dos tributos na arrecadação total de Ananindeua em 2012 não foi muito distinta do ano anterior. Em primeiro vem o ISSQN (53%); seguido do IPTU (18%) e do ITBI (13%). É notório que, tanto em 2011, como em 2012, os tributos de competência municipal se fazem presentes de maneira expressiva no conjunto total da arrecadação tributária, com maior visibilidade ao ISSQN, sendo considerados como sustentáculos da receita municipal. Em 2011, a receita total em Ananindeua esteve na casa dos R\$ 46 milhões e, no ano seguinte, este indicativo passou para algo em torno de R\$ 48 milhões.

Portanto, os impostos que mais sofreram impactos com a instituição da política do Simples no município de Ananindeua foram o ISSQN; o IPTU e o ITBI. Trata-se de três tributos os quais vêm sendo responsáveis não apenas pelo aumento da massa de recursos

públicos, mas, sobretudo, representam fontes de estímulo empresarial, que vem atuando em várias frentes de serviços e de construções de prédios comerciais, beneficiando, inclusive, o ramo imobiliário de Ananindeua. E mais, o Simples, além de fortalecer a receita própria municipal, ancorado no micro e pequeno empreendedor, tem grande papel em subsidiar a melhoria nos serviços públicos essenciais, como também na infraestrutura e urbanização, fomentando o desenvolvimento socioeconômico de Ananindeua.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como propósito avaliar os impactos do imposto Simples na arrecadação tributária no município de Ananindeua, buscando explicar a evolução da mesma antes e depois da instituição do Simples, tendo como marco o ano de 2006. Em outras palavras, buscou avaliar o Simples como política pública fiscal em Ananindeua.

Os dados compilados mostraram que, após a vigência do Simples, a receita pública de Ananindeua teve impactos positivos, pois a arrecadação tributária aumentou de maneira significativa. O desempenho positivo da arrecadação tributária foi corroborado também pelo aumento da receita bruta do município, embora as fontes principais desta última receita sejam as transferências da União e do Estado.

Os tributos que mais contribuem com o Simples e, por conseguinte, com a arrecadação tributária são o ISSQN, o IPTU e o ITBI, repercutindo notadamente nos segmentos de serviços, construções comerciais, grandes supermercados, reparação e comercialização de bens

imóveis. Estes resultados revelam que a política do Simples, em tese, gerou dois impactos em Ananindeua:

- significou estímulo à formalização dos pequenos agentes empreendedores, expandindo o setor de serviço e o ramo imobiliário, com geração de emprego e renda e, assim, contribuiu para aumentar a dinâmica da economia.
- representou melhoria dos serviços públicos de infraestrutura (pavimentação, iluminação, saneamento, esgoto, etc.) para atender às demandas dos novos empreendedores que se instalam, gerando impactos na: a) melhoria da paisagem e da urbanização; b) qualidade de vida da população.

A política do Simples representou maior possibilidade das micro e empresas de pequeno porte em recolher tributos à prefeitura, como resultado da flexibilização da carga tributária e do processo do recolhimento tributário e trabalhista.

Por outro lado, mesmo como significativo desempenho da arrecadação tributária após a instituição do Imposto, as transferências representam ainda a principal fonte de abastecimento do cofre público de Ananindeua, pois, do total arrecadado pelo gestor local, 80% dos recursos são provenientes das mesmas.

Pelos indicadores gerados por esta pesquisa, conclui-se que o Simples, expresso notadamente no ISSQN, IPTU e no ITBI, causou impactos positivos na arrecadação tributária de Ananindeua, pois o recolhimento de tributos aumentou consideravelmente após a adoção desta política, embora este município ainda dependa de maneira acentuada das transferências.

Em vista disso, sugere-se maior aprimoramento na gestão das receitas próprias no sentido de o administrador público reduzir o valor instituído pelo Simples (R\$ 360.000,00/

ano), tornando essa política mais abrangente aos pequenos atores empresariais, como maneira de ampliar e fortalecer a receita própria de Ananindeua.

O Simples, como se nota, não pode representar uma política padronizada para todo o território nacional, pois cada região, como Ananindeua, tem suas peculiaridades econômicas, o que leva a crer que a formalização das micro e empresas de pequeno porte carece de critérios mais flexíveis por parte do agente fiscal. Ou seja, o gestor local deve ter autonomia para adotar critérios de recolhimento de tributos nestes segmentos empresariais, sob a condição de Ananindeua ficar na dependência das transferências, embora estes resultados requeiram aprofundamento, o que exige novos estudos para aumentar a discussão e a fundamentação teórica da política fiscal do Simples.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6.023: Informação e Documentação – Referências – Elaboração*, Ago. 2002.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS AUDITORES-FISCAIS DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL (ANFIP). *Simples Nacional*. In: SILVA, A. L. G.; MARTINS, F. J.; TEIXEIRA, J. R. P. (Org.). *Imposto Nacional*. Brasília, DF, Fundação de Estudos da Seguridade Social, ANFIP, 2012.

BRASIL. *Lei n.º 12.715, de 17 de setembro de 2012: Sistema integrado de pagamento de impostos e contribuições das microempresas e das empresas de pequeno porte*. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/>

legislacao/leis/2005/lei11196.htm>. Acesso em: 30 nov. 2013.

_____. *Lei geral da micro e pequena empresa: ação parlamentar para o desenvolvimento - mais empresas, mais empregos, mais renda*. Disponível em: <www.leigeral.com.br>. Acesso em: 3 dez. 2013.

COMÉRCIO Varejista mostra a sua força. In: *Revista conhecer SEBRAE*, (9): 1-50, 2009. Disponível em: <www.sebrae.com.br>. Acesso em: 7 dez. 2013.

GIAMBIAGE, F. *Finanças públicas: teoria e prática no Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. Campos, 2008.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. *Metodologia do trabalho científico*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MARTINS, M. G. *Impostos e contribuições federais: sistemática, doutrina e jurisprudência*. Rio de Janeiro: Ed. Renovar, 2004.

REZENDE, F. *A questão fiscal: Perspectivas da Economia Brasileira*. Rio de Janeiro: IPEA/ INPES, 1989.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). *O papel do Simples Nacional na formalização das micro e pequenas empresas*. Brasília, DF, SEBRAE. Disponível em: <www.sebrae.com.br>. Acesso em: 28 maio 2013.

SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO FAZENDÁRIA DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA (SEGEF). *Código Tributário de Ananindeua: Lei n. 2.181, de 28 de Dezembro de 2005 (Atualizado pela Lei Complementar n. 2.557/2012)*. Ananindeua: SEGEF, 2012.

Análise da relação entre espaço urbano e saneamento básico em Belém-PA sob a perspectiva da sociedade civil

Analysis of the relationship between urban space and water & sanitation in Belém-PA from the perspective of civil society

Rafael Caldeira Magalhães

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Engenheiro Sanitarista e Mestre em Engenharia Civil (UFPA). **Endereço:** Rua Yamada, Cond. Jardim Espanha, Quadra T, Casa 23, Bairro Tapanã, Belém-PA. **E-mail:** ambienterfl@gmail.com

RESUMO

O principal objetivo deste trabalho é demonstrar a importância da atuação da sociedade civil e seus reflexos sobre as políticas públicas em saneamento básico no município de Belém, Pará. As abordagens teóricas priorizaram elementos da relação entre a reprodução do capital, a função do Estado e sua concreticidade no espaço urbano. Já para o estudo de saneamento, foram estudadas novas perspectivas de análise que reforçam a importância da dimensão social na estruturação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A busca pela participação social representa, neste contexto, uma utopia para a atuação de tais movimentos sociais. Não obstante a forma propositiva, ressalta-se a resistência social como meio de contrapor o projeto de imposição capitalista na cidade de Belém.

Palavras-chave: Saneamento. Espaço urbano. Política pública. Belém-PA.

ABSTRACT

The main objective of this work is to demonstrate the importance of civil society action and its impact on public policy in basic sanitation in the city of Belém, Pará. The theoretical approaches prioritized elements of the relationship between the reproduction of capital, the role of the State and its concreteness in urban space. As for the sanitation study, were studied new perspectives of analysis that reinforce the importance of the social dimension in the structuring of water supply and sanitation services. The search for the inclusion of social participation is in this context a utopia for the performance of such social movements. Despite the purposeful way, the social resistance is emphasized as a means of opposing the capitalist imposition of project in the city of Belém

Keywords: Water and Sanitation. Urban space. Public Policy. Belém-PA.

INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende “pintar” um quadro teórico sobre a abordagem do espaço urbano numa cidade que se destaca pela sua urbanização capitalista. Belém, localizada no Estado do Pará, possui características naturais e políticas peculiares que conformam as políticas públicas em saneamento básico e, conseqüentemente, as lutas sociais por uma cidade justa, com condições de reprodução da vida ancorada na cultura amazônica.

É importante deixar claro que este ensaio não visa esgotar as perspectivas teóricas clássicas e recentes da organização do espaço social e urbano, porém o objetivo é apenas situar a importância dos agentes sociais como elo de resistência ao modelo de reprodução do capital e seus reflexos na cidade. Reforça-se a tese de que a sociedade não é passiva às imposições capitalistas no meio urbano. Pelo contrário, suas ações e reflexões representam uma divergência à atual forma de organização do espaço e as características da política pública de saneamento.

Além disso, as propostas advindas dos movimentos sociais levantam questões que subjazem interesses e coalizões para enfrentar o Estado capitalista. Mais do que isso, são propostas que priorizam as pessoas, especialmente as que necessitam de saneamento básico nas áreas periféricas, em especial locais próximos às margens de rios e canais.

No entanto, ao questionar o modelo de exploração social para a garantia de lucro da coalizão dos interesses econômicos e imobiliários, especialmente os que utilizam áreas públicas de relevante importância ambiental para a sustentabilidade da cidade,

a resistência torna-se utópica, pois as dificuldades são enormes para enfrentar o capital no desafio de um espaço urbano que seja de esperança.

O trabalho está estruturado, inicialmente, a partir de duas seções restritas a questões conceituais e uma terceira seção com algumas características importantes de Belém do ponto de vista do estudo em questão. Segue com o referencial metodológico que apresenta os preceitos utilizados nesta pesquisa qualitativa. Posteriormente são apresentados os resultados de entrevistas qualitativas realizadas com representantes da sociedade civil que atuam na política pública de saneamento básico e desenvolvimento urbano na cidade de Belém-PA. No mesmo item será realizada a discussão e se buscará dialogar com a fundamentação teórica do trabalho.

O ESPAÇO COMO RESULTADO DA URBANIZAÇÃO CAPITALISTA

Poulantzas (1971) ancora-se na perspectiva de que o Estado é fator de coesão dos diferentes níveis de uma formação social, cujos níveis econômico, político e ideológico possuem função de regulação de seu equilíbrio global.

Tal abordagem possibilita uma multiplicidade de concepções de política urbana. Neste contexto, o espaço urbano é um resultado do modo de produção capitalista. Para Guttdiener (1993), a gênese dos fenômenos urbanos está situada dentro do próprio processo de desenvolvimento.

Porém, há a necessidade de enfatizar um processo social mais complexo, o das lutas de classes, em que estão incluídos os movimentos sociais urbanos (TOPALOV,

1979; LOJKINE, 1981). Este trabalho alinha-se com a compreensão sobre a necessidade de reconhecer o papel dos atores sociais e a luta de classes como utopia para mudança e para enfrentar os desafios da prática.

A questão colocada na discussão sobre a teoria do Estado e os agentes sociais na produção do espaço fundamenta-se na existência de quatro formas do próprio Estado no capitalismo (ou mesmo do capitalismo no Estado): i) como aparato do capitalismo, ii) como regulador ou facilitador da operação do mercado, iii) como interventor para alcançar os objetivos políticos da economia, e iv) como árbitro da competição entre interesses de grupos sociais ou classes (CLARK; DEAR, 1981). Harvey (1976) questiona duas formas de entendimento do Estado. É possível pensar o capitalismo sem o poder estatal? Ou o Estado tem papel totalmente passivo em relação à história capitalista? Para este autor, a base econômica e a superestrutura se associam, existindo simultaneamente e não sequencialmente - há uma interação dialética entre ambas. No entanto, diferenciações históricas podem ser observadas quanto à intervenção do Estado na economia e vice-versa. Nos primeiros anos das formações sociais capitalistas, o capitalismo de Estado era muito predominante, enquanto, com o amadurecimento do capitalismo e a consequente estruturação e consolidação das instituições, o Estado diminui sua imagem em favor de um liberalismo exacerbado.

Porém, a inclusão da ação coletiva, associada ao paradigma marxista tornou possível a convivência (conflitiva) entre capitalismo e democracia. Os interesses como classes podem ser homogêneos, mas os interesses específicos (imediatos) de

grupos específicos podem ser completamente diferentes. Neste sentido, há uma ruptura da concepção baseada no estruturalismo no espaço urbano para dar origem a novos objetos de pesquisa da sociologia urbana (HARVEY, 2009).

Lefebvre (1999) estabelece sua crítica quanto ao campo diferencial do espaço urbano, no qual enfatiza a necessidade de despir-se dos fragmentarismos do conhecimento e vestir-se da totalidade teórica com a legitimação histórica para a dialética no combate ao pragmatismo, operacionalismo, hierarquização, à integração de uma ciência parcelar dominante.

Ao se aproximar da prática urbana, considera-se aqui o caso Brasileiro como dependente de uma história marcada pelo colonialismo (cidade política) cuja exploração dos recursos naturais inspirou o surgimento da sociedade urbana. Com o tempo (entre meados do século XIX e XX) houve a transição para a cidade industrial, baseada na transferência norte-sul do paradigma econômico e na formação de uma classe dominante. Tais processos levaram às condições sociais perversas que geraram oportunidades aos militares no poder (na tentativa de fundir a cidade política à cidade industrial).

A crítica a este tipo de urbanização fundamenta-se no próprio processo histórico de ocupação do espaço, como no caso de Belém-PA. As áreas de terra firme foram ocupadas pelas elites, áreas dotadas de infraestrutura e serviços públicos, enquanto os pobres e muitas vezes imigrantes dos interiores dos Estados ocuparam a periferia localizadas abaixo das cotas de maré. São as chamadas “baixadas”, espaços onde predominam as palafitas densamente habitadas, sem nenhuma

condição sanitária e de moradia adequada.

Acselrad (2013), ao questionar se a cidade é um espaço público, mostra que a cidade capitalista contemporânea tornou-se lugar de consumo e de consumo de lugar. Esta passagem do consumo ao consumismo resulta ao menos três processos.

Em primeiro lugar, a construção social das necessidades torna-se uma variável dependente da própria atividade de produção, do esforço de venda – a chamada publicidade comercial – e da oferta de crédito – a oferta é pensada de modo a produzir a sua própria demanda.

No segundo processo, o sistema de valores se reconfigura de modo que o padrão de consumo se afirme como signo da posição dos sujeitos no espaço social.

Já o terceiro ponto aborda a peça publicitária – instrumento da apropriação privada do tempo e do espaço coletivos, capaz inclusive de disseminar diferentes narrativas urbanas para os fins definidos por seus financiadores – assume ela própria a forma-mercadoria. Esse tipo de mercadoria é dotado, ademais, de uma condição absolutamente particular – a de um produto a cujo consumo todos os sujeitos estão, em princípio, submetidos pelo modo como o espaço “público” é mercantilizado.

Lefebvre (1999) ressalta que esta ilusão urbanística é utilizada para representar interesses nem sempre explícitos que representam a reprodução do capital, ocultando a estratégia capitalista de domínio do espaço. Neste sentido, o Estado possui o papel de implementar a estratégia da ilusão urbanística, cujas relações sociais e a própria sociedade são absorvidas pela superestrutura do capitalismo: o espaço e as pessoas são vistos como objetos.

Para Fernandez (1999), a leitura lefebvriana "personificou" a utopia pela busca da liberdade, a luta dos indivíduos e dos grupos pela democracia de base local, pela identidade, pela autorrealização e pela felicidade.

CONFRONTOS PARADIGMÁTICOS DO SANEAMENTO

Ao se contrapor ao conceito tradicional de saneamento, baseado no tecnocentrismo, na fragmentação e nos aspectos infraestruturais, este novo paradigma refuta também a ideia de antagonismos impregnados de 'pré' conceitos. Sua abordagem pode ser garantidora de uma aglutinação entre natureza e cultura, natural e artificial, observador e observado, subjetivo e objetivo, coletivo e individual.

A moldura desta política pública possui uma trajetória baseada em um paradigma dominante centrado na mercantilização dos serviços de saneamento. Desde o século XIX as empresas privadas exercem uma pressão grande sobre as nações para conformar a água como recurso estratégico para seus negócios financeiros (BRAADBAART, 2013).

No entanto, este modelo privatizante vem sendo discutido em seus sucessos e fracassos. Ao tempo que algumas evidências mostram que houve melhoria na gestão operacional e a universalização dos serviços em diversos países (ROUSE, 2013), questiona-se sobre sua efetividade de prover o acesso à água potável e os serviços de esgotamento sanitário para populações pobres do Sul global. Acredita-se que este problema, especialmente no meio urbano, resulta da contradição de que

Dentro de uma estrutura hegemônica que considera economicamente ineficaz e politicamente inaceitável subsidiar processos socioecológicos (como o abastecimento seguro e confiável de água), ou transferir valor de um lugar, grupo social, atividade e/ou setor para outro, proporcionar às comunidades pobres o acesso à água continua a ser um sonho vão (SWYNGEDOUW, 2013, p. 79).

Entretanto, existe um paradigma alternativo fortemente marginalizado, no qual os serviços de água e esgotos constituem um direito social e de que é necessário integrar melhor a política pública e os aspectos de gestão, tanto na análise quanto na prática (HUKKA; KATKO, 2003).

Segundo Heller e Castro (2007), é indispensável resgatar o papel da dimensão política das ações de saneamento, no qual é fundamental reconhecer os aspectos sociais da água e do ambiente.

Especial atenção é enfatizada sobre a política pública de saneamento e suas interfaces, especialmente com a saúde pública:

A efetiva incorporação da visão de saúde pública nas políticas públicas e na gestão dos serviços de saneamento, ou ainda, mais radical, assumir o benefício da saúde como norteador das decisões, tem a capacidade de produzir uma mudança de paradigma no setor, podendo conduzir à potencialização dos benefícios da sua ação (HELLER, 2013, p. 186).

Além desta visão da água com o foco no cidadão, existem abordagens interessantes de que a água deva ser tratada como um direito humano. Esta última visão é fruto de grandes lutas sociais pelo mundo, especialmente na Europa, num movimento iniciado na Espanha a partir da coalizão de diversos grupos da sociedade civil, inclusive comunidade acadêmica, para se opor a um plano de

intervenções, quando foi iniciado, na década de 2000, o movimento "Uma nova Cultura pela Água" com três objetivos principais: o acesso à água como um direito fundamental para os seres humanos e não humanos; a identidade forjada em torno da água deve considerar, historicamente, os âmbitos locais e regionais; e as características ecos-sociais da água não podem ser redutíveis à mera condição econômica (MASJUAN et al., 2008)

Já no contexto teórico das políticas públicas de saneamento, o conceito de condicionantes sistêmicos (processos ou fatores que estruturam e determinam em grande medida as opções de políticas públicas) vem se consolidando como uma abordagem mais abrangente, que ultrapassa a perspectiva de centralidade nos elementos tecnicistas dominantes para reconhecer que um futuro mais justo para o atendimento à população impõe combinar diferentes fatores em uma abordagem mais sistêmica.

Segundo Castro (2013), diversos condicionantes sistêmicos que exercem influência significativa no gerenciamento desses serviços têm sido historicamente minimizados, quando não totalmente desprezados. Para este autor,

o tema da participação social é um aspecto central no setor de saneamento básico na América Latina, onde tradicionalmente o desenvolvimento destes serviços se caracterizou por um alto nível de desigualdade de acesso por parte da população e pela ausência de mecanismos de controle democrático efetivo sobre o funcionamento dos organismos e empresas envolvidos (CASTRO, 2012, p. 139).

As desigualdades de implementação de políticas de saneamento geraram problemas drásticos para as populações mais pobres. Neste sentido, os cenários das

políticas públicas do saneamento possuem, basicamente, três opções:

a) seguir a tendência histórica de privilegiar áreas urbanas fortemente adensadas. Para Rezende et al. (2007), a demanda por serviços de água e esgotos foram parcialmente atendidos em municípios de maior porte populacional, densidade demográfica e grau de urbanização. Para os autores, os momentos de maior crescimento no atendimento foram nos primeiros anos do PLANASA (1970) e início e meados dos anos de 1990 (ou seja, período de uma política de liberalização do mercado no Brasil);

b) promover uma ruptura com o modelo tecnocrata e gerar uma política mais redistributiva para diminuir diferenças regionais e sociais. Para Britto et al. (2012), o setor de saneamento no Brasil tem sido território de abordagens predominantemente tecnocêntricas, ditadas principalmente pela visão da infraestrutura.

Tal visão vem se refletindo no campo das políticas públicas setoriais, que muitas vezes não tem tido a capacidade de tratar seu objeto com base na percepção da complexidade e multidimensionalidade que o caracterizam, com possíveis ônus para a efetividade das decisões e ações (BRITTO et al., 2012, p. 65-66).

c) tornar-se resiliente e buscar um ponto de equilíbrio entre o cenário tendencial de concentração de poder, estadualização dos serviços de saneamento e distanciamento político com a mudança endógena. Segundo Souza e Costa (2013), a utilização da categoria de dependência de trajetória na análise de política pública possibilitou identificar a matriz histórica da inércia do setor de saneamento:

Os mecanismos de coordenação e adaptação criados pelas empresas estaduais de

saneamento geraram, sobretudo, reforços políticos não negligenciáveis para a preservação da estrutura institucional montada pelo Planasa [...]. A reversão do curso da escolha inicial do Planasa parece implicar altos custos de ruptura, especialmente para o governo federal (SOUZA; COSTA, 2013, p. 596-7).

Algumas práticas vêm incluindo a participação social no desenho de políticas públicas e intervenções em saneamento básico, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais.

Mas até que ponto essa participação influencia no processo decisório? A análise centra-se em como se dá esta participação: é um empoderamento (ou seja, cooptação de agentes individuais e coletivos em torno de interesses já postos) ou uma participação emancipatória, na qual a sociedade demanda, incorpora e decide sobre seu próprio futuro? Percebe-se que esta visão emancipatória é bastante reprimida quando se observa a realidade dos municípios brasileiros, especialmente os amazônicos.

No entanto, McGranahan e Mulenga (2009) observam perspectivas de sucesso quanto à organização das comunidades na provisão de melhores serviços de saneamento. A revisão destes autores quanto à participação social no meio urbano mostram sucessos no engajamento comunitário e práticas locais na América Latina, Ásia e África, onde as discussões coletivas sobre as deficiências sanitárias ajudaram a criar a demanda e o compromisso das comunidades, o que por sua vez orientou a escolha dos locais a serem implementadas as intervenções, os projetos específicos para cada uma dessas áreas e o gerenciamento dos serviços. Apesar de ter havido formas diferentes de participação da comunidade nos exemplos destacados

pelos autores, estes ressaltam que os serviços públicos não foram substituídos pela comunidade, mas sim houve integração com os órgãos do governo envolvidos.

Por outro lado, a participação social no Brasil também vem fortalecendo a mudança nas políticas públicas. A própria Lei n.º 11.445/2007 (BRASIL, 2007), Lei Nacional do Saneamento Básico, estabelece o controle social como um dos seus princípios fundamentais (Art. 2.º, inciso X) e o define como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de política, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O desenvolvimento da cidadania nas políticas públicas de saneamento básico se constitui como desafio para a melhoria quantitativa dos serviços onde existe déficit no atendimento e melhoria qualitativa onde o acesso à água potável e o tratamento de esgotos é intermitente ou dificultado.

Nesse caso, é importante conceber a democracia para além de método ou forma institucional, no qual o processo de cidadania possa assumir uma compreensão mais completa e sistêmica, também cunhada pela expressão de democracia substantiva (BORÓN, 1996), democracia que advém das massas, com vistas à superação das desigualdades, com um novo projeto societário.

BELÉM: A CIDADE DAS BAIXADAS

A cidade de Belém, Estado do Pará, é considerada uma metrópole da Amazônia, possui população de 1.393.339 habitantes

(IBGE, 2010). Sua característica fisiográfica é constituída espacialmente por dois conjuntos que conformam as políticas de saneamento: uma área continental e um conjunto insular com trinta e nove ilhas.

Do ponto de vista intraurbano, sua estrutura parcial tem relações claras com sua estratificação social. A ocupação do território é marcada desde o seu início por limitações impostas pela formação geográfica e pelas condições físicas do sítio. De acordo com a concepção inicial de expansão da cidade, as áreas altas e firmes destacaram-se como local de agregação de investimentos em infraestrutura e foram adotadas como local de moradia da elite local, caracterizando-se pelo alto padrão construtivo das edificações. Observa-se que essas áreas adensaram-se durante o ciclo da borracha, época em que a referência de urbanidade na cidade era Paris, e receberam ruas e passeios públicos amplos, praças de rica composição e concentração de palacetes ecléticos (SARGES, 2000).

Por outro lado, a população pobre subdividia-se em dois grupos: um nascido em Belém, que ocupava áreas intermediárias entre as terras firmes e as alagadas; outro formado pelos pobres migrantes, a princípio oriundos do interior do Estado, que se estabeleciam nas "baixadas" da cidade, áreas alagáveis, mais fortemente ligadas à dinâmica ribeirinha, graças às proximidades com os portos que favoreciam a mobilidade entre a cidade e suas ilhas e seu interior. Além disso, as baixadas tornaram-se historicamente o espaço disponível para a população de baixa renda (CARDOSO et al., 2006).

Ao considerar os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS do ano de 2012 (BRASIL, 2014),

duas variáveis chamam atenção quanto à caracterização quantitativa do abastecimento de água e esgotamento sanitário: índices de atendimento e investimentos realizados. Os dados referentes aos níveis de atendimento com água e esgoto demonstram que a região Norte possui uma situação dramática em relação às outras regiões do país e da própria média brasileira.

Segundo os dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 do Ministério das Cidades (BRASIL, 2014), os investimentos realizados em abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Pará no ano de 2010 foram de 148,1 milhões de reais. Já no ano de 2011 a monta de recursos foi de 48,4 milhões de reais, enquanto no ano de 2012 o valor de investimento foi de 89,8 milhões de reais. Tal intermitência de investimentos (e até mesmo sua quantidade reduzida) aprofunda a crise urbana ocasionada pelas condições de saneamento básico na cidade de Belém, cujo modelo burocratizante promovido pelo Governo do Estado, ancorado na dependência de trajetória de serviço centralizado pela Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA, reforça as lutas sociais por transformação em uma cidade democrática e com possibilidade de reprodução da vida cotidiana.

A partir da acepção de tais processos da relação entre o espaço urbano e o saneamento básico, é importante reconhecer que existem movimentos sociais que, apesar de diferentes formas de atuação, estão inseridos no debate sobre o direito por uma cidade justa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizada uma abordagem qualitativa (FLICK, 2009), com base em entrevistas semiestruturadas com representantes da

sociedade civil que atuam diretamente com a dimensão entre espaço urbano e saneamento básico no município de Belém-PA. O método de coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas se justifica neste estudo por refletir subjetividades dos atores sociais numa prática epistemológica interpretativa diante do fenômeno estudado. O universo amostral foi intencional e contou com a participação de doze entrevistados, entre lideranças dos movimentos populares, organizações não governamentais, sindicatos e associações profissionais. Por motivos éticos, os nomes das pessoas, assim como as entidades que representam não serão citados diretamente. Além disso, apenas serão utilizados trechos de algumas falas na qual constituem o interesse de demonstrar o panorama de atuação da sociedade civil nas políticas públicas de saneamento e de desenvolvimento urbano em Belém.

No que diz respeito ao método de análise de dados, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo. Para Bardin (2011), trata-se de um conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos, de descrição do conteúdo das mensagens indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens.

O quadro teórico-metodológico em que se inserem as técnicas tanto de coleta quanto de análise de dados está fundamentado na avaliação de profundidade. Para Almeida e Paula (2014), o estudo das bases conceituais de sujeitos que participaram de diferentes momentos da trajetória da política pública é importante para caracterizar as condições sociais e as articulações que sustentaram e sustentam as concepções governamentais

e da sociedade civil. A trajetória institucional parte da ideia de que o princípio de legitimação de conceitos, regras e valores é naturalizado. Portanto, foi imprescindível a percepção das mudanças no percurso da política, tanto no sentido dado aos seus objetivos em cada instância, como na dinâmica local da política.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parte fundamental do processo de reconhecimento da atuação da sociedade civil nas políticas públicas de saneamento básico em Belém, trata-se da própria forma de articulação dos atores sociais. Ao mesmo tempo que existem formas de resistências às ações governamentais, também existe uma consolidação de propostas alternativas para o desenvolvimento das ações de acesso à água e aos serviços de saneamento.

Uma linha de atuação bastante dominante por parte dos movimentos sociais trata-se de uma resistência às ações governamentais. Para um representante da sociedade civil, a grande motivação de sua atuação é a de levar a pauta de saneamento para o centro do debate da sociedade e do governo municipal. Na entrevista que segue, a fala do representante de um movimento social demonstra este tipo de atuação:

Por não vermos os encaminhamentos para as questões que surgiram, a gente se organizou pra reivindicar, pra denunciar, mas principalmente pra estudar soluções pros vários problemas da cidade [...]. A Prefeitura nunca tomou uma medida e a notícia que ela mandava veicular na mídia era de que a culpa era da população que jogava lixo nos canais (Representante A, 2015).

Essa abordagem coaduna-se com a

perspectiva conceitual tradicional de saneamento. Quando as ações governamentais enfatizam a responsabilidade comunitária de entupimento de tubulações por resíduos sólidos, constata-se que a visão de Britto e colaboradores (2012), que trata da multidimensionalidade do saneamento não se consolidaram, pois as responsabilidades pela manutenção de sistemas de saneamento devem ser compartilhadas a partir de uma base de educação e participação, justamente para que os moradores de determinada área tenham convicção sobre os problemas da disposição inadequada de resíduos próxima aos canais que recebem o escoamento pluvial.

Outras entidades já trabalham com a articulação dos movimentos populares para a reforma urbana com processos de educação e participação direta em conselhos de políticas públicas de representação política da sociedade civil. Para a representante de uma organização não governamental,

Nós trabalhamos com uma perspectiva de uma alternativa de desenvolvimento a partir dos movimentos sociais, das populações tradicionais, pela organização das mulheres, da juventude. Então a gente trabalha com assessoria dos movimentos sociais, capacitação na inserção em políticas públicas. Então a gente já tem uma trajetória e uma referência na Região Metropolitana de Belém e até mesmo na Amazônia nesse debate sobre a questão urbana (entrevistada B, 2015).

Nesse ponto, recorre-se aos fundamentos de que a sociedade pode ser transformada de baixo para cima numa prática emancipatória e substantiva, conforme Borón (1996). A mesma análise pode ser considerada quanto ao projeto alternativo de sociedade pensado por Lefebvre (1999) no sentido de pensar uma cidade utópica de desenvolvimento urbano em função das diferenças sociais.

Por outro lado, a atuação da sociedade civil não se limita às reivindicações mais generalizadas nas políticas públicas de saneamento. O modelo de desenvolvimento adotado pela gestão municipal e referendada por organismos financiadores internacionais também são motivos para a atuação de movimentos sociais, por exemplo:

Após a obra de Macro drenagem entregue, em 2005, pelo Governo do Estado do Pará e pela Prefeitura Municipal de Belém, nós sofremos um alagamento que a mídia chamou de chuva do século. Quando foi em 2006, de novo, na mesma proporção. Em 2007, de novo, mais uma vez, sofremos mais um alagamento (Representante C, 2015).

A fala do representante C demonstra que o modelo adotado em obras de saneamento em Belém não conseguiu promover uma mudança constatada por Cardoso e colaboradores (2006), que indica que historicamente a população pobre ocupou as margens dos rios e igarapés da cidade.

Outro tipo de atuação, neste caso a partir do movimento popular, é a preocupação com a área de expansão da cidade para o eixo da Rodovia Augusto Montenegro, no qual alguns representantes da sociedade civil pontuam uma mudança de conjuntura política entre o chamado "Governo Popular" que geria a cidade no período de 1997 a 2004 e após este período.

A diferença é que naquele período, indiferentemente de cor partidária, existiam os debates nas comunidades, os problemas apareciam, as lideranças falavam de suas angústias sobre os problemas do bairro, e a prefeitura, alguns problemas ela solucionava, outros ela não deu conta porque os problemas são muitos [...]. E hoje a gente não vê isso, infelizmente. O que a gente vê são reuniões bem pragmáticas que não são divulgadas maciçamente como foi naquela época (entrevistado D, 2015).

A fala do representante D representa que a política pública de saneamento passou por conjunturas diferentes e os legados da trajetória de dependência do Planasa, conforme Souza e Costa (2013), se mantêm a partir da exclusão social nos debates e na própria forma de manipulação da sociedade, como a prática de inclusão limitada de membros de um grupo social, criando, intencionalmente, uma falsa aparência de práticas inclusivas. Este processo tende a aprofundar o negligenciamento da dimensão social na política pública de saneamento, conforme expôs Castro (2012).

Outra forma de atuação da sociedade é por meio de associações profissionais que visam à busca pela universalização do saneamento, ao fomento do debate e à capacitação de seus associados por meio de cursos técnicos. A grande crítica à política pública de saneamento refere-se à personificação e à falta de continuidade:

Por exemplo, se Icoaraci vai demandar água, não se faz um estudo se é melhor captação local, captação subterrânea ou se vai sair uma adutora daqui, andando trinta quilômetros até chegar em Icoaraci. Por esse personalismo não existe uma continuidade de ações. Você tem uma ideia pessoal, quando troca de gestor, trocam-se todas as atividades. (entrevistado E, 2015).

Percebe-se na fala do entrevistado E uma dificuldade da política pública de saneamento em ter uma prática mais estruturante, que tenha foco, independentemente dos personalismos e partidarismos. Tal visão é compartilhada por Heller (2013), que enfatiza a necessidade de colocar a saúde como norteadora das ações de saneamento.

O ordenamento do espaço urbano, da

defesa do patrimônio histórico e artístico da cidade também se tornou foco de organizações da sociedade civil que atuam nas políticas públicas em envolvem a relação entre saneamento e espaço urbano, em especial na orla do município de Belém:

O Movimento [...] tem procurado agir com relação a essas questões de ocupação do espaço público da orla, derrubada do patrimônio, defesa do patrimônio, não só o patrimônio construído, mas também o patrimônio imaterial, ambiental [...]. À medida que o tempo foi passando, o mercado imobiliário descobriu que a orla, a vista do rio era um produto a mais que valorizava os empreendimentos deles. Nosso movimento é composto por diversas pessoas que não são despreparadas. A gente constrói as denúncias fundamentadas, com dossiês (entrevistado F, 2015).

Percebe-se a diversidade existente na sociedade civil. Enquanto existem movimentos sociais que promovem denúncias ao Poder Público para resolver problemas mais imediatos, como é o caso das falas dos entrevistados A, C e D, por outro lado, existe uma atuação mais qualificada em termos teóricos (B, E e F). Outro ponto interessante é o processo de privatização do espaço público, conforme fundamentou Acseirad (2013), como um processo de acumulação de capital, tornando a cidade lugar de consumo e consumo de lugar, no qual os consumidores de tais empreendimentos imobiliários tornam-se sujeitos bem posicionados financeiramente no espaço social.

Entretanto, uma forma de atuação da sociedade civil que vem ganhando força e divulgação, apesar de pouco reconhecido pelos próprios representantes dos movimentos sociais, é a ação prática de entidades que propuseram e vem realizando ações diretas nas comunidades da região insular de Belém. É o caso de uma organização não governamental que possui

atuação internacional de ajuda humanitária. Para o representante da entidade, a ênfase do saneamento deve ser a região insular do município de Belém.

Não dá pra se conformar de nós termos uma região tão rica de água [...] e as pessoas não terem água para beber. Foi aí que nós inserimos projetos socioambientais [...] de coleta de água da chuva e prover as casas de esgotamento sanitário. Nós não estamos querendo tomar o lugar do Estado. Nós oferecemos alternativas viáveis concretas a baixo custo para fazer algo para melhorar a qualidade de vida desses irmãos [...]. Já temos 222 unidades de sanitário seco instaladas nas comunidades das ilhas de Belém (entrevistado G, 2015).

A fala do entrevistado G demonstra a possibilidade utópica de promover a organização da comunidade na tentativa de melhorar os serviços de saneamento. Assim como McGranahan e Mulenga (2009), o referido entrevistado acredita na oportunidade de integração entre a sociedade civil e o Poder Público nas políticas públicas de saneamento.

Outro tipo de atuação diz respeito às formas jurídicas para o acompanhamento, fiscalização de projetos de saneamento, promoção de debates sobre a garantia do direito humano à água e ao saneamento, assim como a promoção de audiências públicas no Ministério Público tanto Federal, quanto Estadual.

Hoje a gente já está no quadro de efetivação de soluções já encontradas e que já deviam ter sido implantadas [...]. Há uma irresponsabilidade muito grande do Poder Público [...]. Por isso é que eu acho que não existe solução isolada para um problema complexo que é o saneamento (entrevistado I, 2015).

Na fala do entrevistado I, percebe-se que o princípio da intersetorialidade é

fundamental à articulação que deve favorecer a combinação de diversas abordagens, inclusive mediante a ação intersetorial. O caráter sistêmico e integral do conjunto das intervenções contribuiria para assegurar maior efetividade. Hukka e Katko (2003) enfatizam que tanto a integralidade quanto a intersetorialidade poderiam orientar a estruturação de programas, políticas e sistema, bem como a organização de instituições e serviços.

A atuação de classe de trabalhadores nas políticas públicas de saneamento focaliza principalmente a qualidade da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no qual o representante relata:

Nós temos o entendimento que ela (a concessionária de saneamento) não presta um bom serviço. Já a privatização da água na Amazônia é um grande erro, por isso nós criamos uma grande frente contra essa iniciativa. Os prefeitos e os governos dos estados estão indo no caminho de que a alternativa de que esses serviços de infraestrutura que são de responsabilidade do Poder Público em entregar para a iniciativa privada. Então é um negócio de pessoas que não têm qualquer responsabilidade com o patrimônio público (entrevistado J, 2015).

A fala do entrevistado J converge com a crítica à mercantilização dos serviços de saneamento fundamentada por Swyngedouw (2013) e Masjuan et al. (2008). Tal convergência integra-se numa perspectiva de tratar os serviços de saneamento como um direito humano e social, no qual a iniciativa privada não possui capacidade e interesse na universalização.

A forma de atuação em rede também é bastante usual entre entidades que se articulam entre movimentos populares, lideranças políticas da sociedade civil e

organizações não governamentais para a defesa dos Lagos Bolonha e Água Preta, que são os principais mananciais de água superficial de Belém:

Acredito que nessas próximas duas décadas, a atuação da sociedade civil e dos governos deve ser a luta contra desigualdades sociais voltadas pela luta pelo saneamento tanto na região Amazônica quanto na região Nordeste. Acho que a situação das grandes metrópoles só vai virar essa página se atuar na política de esgotamento sanitário. Se focarmos nessa luta, a questão da saúde vai virar [...]. Pra mim, dentro da estratégia da luta contra a desigualdade é a questão implementar a luta do saneamento, inclusive inserindo as questões ambientais (entrevistado K, 2015).

As falas dos entrevistados demonstram certa maturidade quanto à mudança de paradigma conceitual de saneamento. Ao mesmo tempo que o Poder Público possui uma dificuldade de entendimento sobre os processos que possibilitam uma mudança para garantir o acesso justo à água e ao saneamento, parte da sociedade civil possui propostas concretas, tanto no que se refere ao debate político quanto ao modelo de desenvolvimento de ações para resolver problemas persistentes de saneamento básico.

REFLEXÕES FINAIS

Este trabalho sustentou-se na perspectiva de que não existe espaço sem política. Ao mesmo tempo que as relações sociais conformam o urbano, o Estado também é alterado em suas intervenções na cidade. Um dos fatores no contexto paradigmático do novo conceito de saneamento básico é a incorporação e a articulação de dimensões sociais ligadas ao espaço e seus reflexos nas políticas públicas.

Apesar das atuações diferentes, é possível estabelecer um objetivo comum: gerar propostas alternativas como resistência ao capital e seus impactos no espaço urbano, especialmente no saneamento básico.

As utopias são ancoradas nas perspectivas de moradia digna, condições adequadas de saneamento e promoção da reprodução da vida cotidiana, ou seja, inverter a lógica de privatização da cidade e por consequência o acesso à água e aos serviços de esgotamento sanitário.

Ressalta-se a importância da pesquisa sobre a relação entre o saneamento básico e o espaço urbano como elemento integrador das lutas sociais utópicas e que possuem um alto potencial de resistência no Estado capitalista ou o capitalismo no Estado.

AGRADECIMENTOS

O autor deste trabalho agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão da bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Cidade - Espaço Público? Revista da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, vol.15, 234-247, 2013.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORÓN, A. A sociedade civil depois do dilúvio neoliberal. In SADER, E.; GENTILI, P. (orgs). Pós-neoliberalismo: as políticas sociais e o

Estado democrático. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996, p. 63-118.

BRAADBAART, O. A transferência norte-sul do paradigma da água canalizada. O papel do setor público nos serviços de água e esgotos. In: HELLER, L.; CASTRO, J.E. Política pública e gestão de serviços de saneamento. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2013. P. 116-134.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 20 Mar. 2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações em Saneamento: Diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2012. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014.

BRITTO, A. L. et al. Da fragmentação à articulação. A política nacional de saneamento e seu legado histórico. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (ANPUR), v. 14, p. 63-82, 2012.

CARDOSO, Ana Claudia et al. A estrutura socioespacial da Região Metropolitana de Belém: reflexões sobre a distribuição dos tipos sócio-ocupacionais de 1990 a 2000. Novos Cadernos NAEA, v. 10, p. 143-183, 2006.

CASTRO, J. E. Participación y control social en el saneamiento básico. In HELLER, L. Água y saneamiento: en la búsqueda de nuevos paradigmas para las Américas.

- Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C.: OPS, 137-156. 2012.
- CASTRO, J. E. Políticas públicas de saneamento e condicionantes sistêmicos. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública e gestão de serviços de saneamento. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2013. P. 53-75.
- CLARK, G. ; DEAR, M. 1981. The State in capitalism and the capitalist State. In: Dear, Michael and Scott, Allen, J. Urbanization & Urban Planning in Capitalist Society. London and New York: Methuen, 1981, pp. 45 – 61.
- FERNANDES, E. Lefebvre, love & struggle - spatial dialectics (Resenha). Belo Horizonte, pp. 173 - 176. Topos, v. 1, n.1, jul/dez/1999.
- GOTTDIENER, M. A produção social do espaço urbano. São Paulo: EDUSP. 1993.
- HARVEY, D. A teoria marxista do Estado. In: Harvey, D. A produção capitalista do espaço. São Paulo: Annablume Editora. 1976.
- HARVEY, D.. Espaços de esperança. São Paulo: Edições Loyola (3.^a Edição). 2009.
- HELLER, L. Política pública e gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e suas interfaces: a perspectiva da saúde pública. In: Heller, L.; Castro, J.E. (Org.). Política pública e gestão de serviços de saneamento. Belo Horizonte, Rio de Janeiro: Editora UFMG, Editora Fiocruz, 2013, p. 179-195.
- HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 12, p. 284-295, 2007.
- HUKKA, J.J., KATKO, T. S. Refuting the paradigm of water services privatisation. Natural Resources Forum, v. 27, p. 142-55, 2003.
- LEFEBVRE, H. A revolução urbana. Belo Horizonte: Editora UFMG. 1999.
- LOJKINE, J. O estado capitalista e a questão urbana. São Paulo, Martins Fontes. 1981.
- MASJUAN, E. et al. Conflicts and struggles over urban water cycles: the case of Barcelona 1880-2004. Tijdschriftvo or Economische en Social e Geografie, v.99, n.4, p.426-439, 2008.
- MCGRANAHAN, G.; MULENGA, M. Community organization and alternative paradigms for improving water and sanitation in deprived settlements. In: CASTRO, J.E.; HELLER, L. (ed.). Water and sanitation services. Public policy and management. Londres: Earthscan, 2009. p. 173-187.
- PAULANTZAS, Nicos. Pouvoir politique et classes sociales. Paris, Maspero, 2 vols. 1971.
- REZENDE, S. C. et al. Integrando oferta e

demanda de serviços de saneamento: análise hierárquica do panorama urbano brasileiro no ano 2000. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 12, p. 90-101, 2007.

ROUSE, Michael. POLICY BRIEF: THE URBAN WATER CHALLENGE. International Journal of Water Resources Development. Volume 29, Issue 3, 2013.

SARGES, Maria de Nazaré. Belém: Riquezas produzindo a Belle-Époque (1870-1912). Belém: Paka-Tatu, 2000. 152 p.

SOUSA, A. C. A.; COSTA, N. R. Incerteza e dissenso: os limites institucionais da política de saneamento brasileira contemporânea. Revista de Administração Pública (Impresso), v. 47, p. 587-600, 2013.

SWYNGEDOUW, E. Economia política dos serviços públicos essenciais. In: HELLER, L.; CASTRO, J.E. Política pública e gestão de serviços de saneamento. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2013.

TOPALOV, C. La urbanization capitalista: algunos elementos para su análisis. Mexico: Editorial Edicol Mexico, 1979.

Articulação entre o Vigiagua e a Vigilância Epidemiológica: desafios e possibilidades para a integração de indicadores

Articulating between Vigiagua and epidemiological surveillance: challenges and possibilities for integrating indicators

Ana Carolina Lanza Queiroz

Enfermeira (UFMG), Mestre em Saúde Pública (UFMG), Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (UFMG), Pós-doutoranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (UFMG). **Endereço:** Rua Silvianópolis, 333/301. Santa Tereza. Belo Horizonte. CEP 31010-410. **E-mail:** anaclanzaq@gmail.com

Laís Santos de Magalhães Cardoso

Enfermeira (UFMG), mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (UFMG), especialista em Saúde Coletiva (UFMG).

Léo Heller

Engenheiro Civil. Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (UFMG), Doutor em Epidemiologia (UFMG). Pós-Doutor em Políticas Públicas (Universidade de Oxford). Pesquisador do Centro de Pesquisa René Rachou, Fiocruz.

Sheyla Christina Ferreira da Silva

Bióloga (UFMG). Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (UFMG).

RESUMO

Apresenta e discute proposta de articulação das Vigilâncias em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) e Epidemiológica, e integração de indicadores correlatos, implantada em parceria com profissionais do setor saúde de três municípios de diferentes portes populacionais do estado de Minas Gerais. Optou-se pelo método da pesquisa-ação para estruturação e desenvolvimento da proposta. Constatou-se que os serviços dessas vigilâncias se encontravam em processo incipiente de estruturação. Portanto, previamente às estratégias de integração de dados, foram adotadas estratégias de articulação das vigilâncias, tais como o estabelecimento de núcleos articuladores e de canais de comunicação. As estratégias de integração de dados propriamente ditas foram: identificação e escolha de indicadores epidemiológicos e sanitários, de acordo com o município e com a disponibilidade e qualidade dos dados, e elaboração de mapas de situação. As estratégias planejadas e implementadas nos cenários de estudo poderão ser adaptadas por outras realidades, contribuindo para o desenvolvimento de processos de trabalho calcados na interdisciplinaridade. Os gargalos encontrados também podem fornecer importantes subsídios para identificação de possíveis fatores dificultadores desses processos.

Palavras-chave: Vigilância. Qualidade da água. Intersetorialidade. Avaliação. Pesquisa Qualitativa.

ABSTRACT

An assessment of a proposal that aimed to develop collaborative tools to promote joint planning and performance among the environmental monitoring department (Vigiagua) and Epidemiological Surveillance in three different scenarios was conducted. The action research method structured the process enabling its evaluation. It was verified that the joint planning involving Vigiagua and Epidemiological Surveillance departments is not yet functional. A possible path to that desired functional integration permeates the establishment of permanent communication channels, enabling the joint programming of interventions involving different departments and sectors. Results showed that integrating the two data collection systems cannot be attained without prior institutional adjustments. Study scenarios implemented strategies should be adapted to different contexts, aiming at improving intersectoral collaboration and health promotion activities in the municipalities, especially regarding drinking-water quality. Identified constraints provide important information that may lead to improvements.

Keywords: Water Surveillance; Quality; Intersectoral Action; Program evaluation; Qualitative Research.

INTRODUÇÃO

Sob a perspectiva interdisciplinar, instrumentos e estratégias que possibilitem associar a água para consumo humano e a incidência de morbidades de veiculação hídrica, como doenças diarreicas agudas (DDA) e hepatite A, são necessários para desencadear ações efetivas de promoção da saúde da população e a prevenção de doenças.

No entanto, a comprovação epidemiológica dessa relação é de, no mínimo, difícil verificação, devido, primordialmente, ao grande número de variáveis intervenientes no desencadeamento dessas doenças. Para um programa ideal de vigilância das morbidades correlacionadas à veiculação hídrica, Hertz-Picciotto (2008) indica serem necessários: a) um sistema de notificação efetivo, contendo dados de morbidade ou mortalidade, e endereço residencial dos indivíduos; b) informações sobre a exposição: neste caso, a água para consumo, com base em dados de vigilância e monitorização; c) atualização

constante dos dados sobre a população pertencente ao território de atuação; e d) a conexão geográfica desses três primeiros itens. Esses dados e informações, quando sistematicamente coletados, registrados, situados geograficamente e compartilhados poderiam contribuir sobremaneira para o planejamento integrado das ações na instância municipal, bem como para a realização de avaliações sobre o abastecimento de água no contexto investigado.

Projeta-se, assim, uma dupla fecundação: o campo da saúde fornece dados para nortear as ações prioritárias para a Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) em uma localidade, como dados de morbimortalidade e características da população. Alimenta, dessa forma, uma avaliação de risco. O Vigiagua fornecendo os dados sobre os potenciais perigos inerentes às diversas formas de abastecimento de água para essa população.

Em 2008 a Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental do Ministério

da Saúde (CGVAM/MS) propôs a realização de uma pesquisa com o objetivo de elaborar instrumentos - como mapas e *softwares* - e implantar estratégias visando à integração entre os indicadores de qualidade da água para consumo humano e os indicadores epidemiológicos gerados na instância municipal. O presente artigo apresenta e discute as estratégias elaboradas, e aplicadas, visando à integração entre os indicadores epidemiológicos e relativos à qualidade da água para consumo humano em municípios de diferentes portes populacionais do estado de Minas Gerais.

MÉTODOS

Inicialmente, nove municípios foram apontados pela Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais (SES-MG) como potenciais campos para realização da pesquisa: um de grande porte, quatro de pequeno e quatro de médio porte. Foram, então, realizadas reuniões com os secretários de saúde e/ou coordenadores da Vigilância em Saúde locais para apresentação da pesquisa e realização de uma avaliação preliminar sobre os serviços.

Entre os nove municípios, foram excluídos aqueles que não contavam com Estratégia de Saúde da Família (ESF) implantada (n=2), trabalhavam com serviços de Vigilância Epidemiológica (VE) ou Vigiagua alegadamente desestruturados (n=3) ou optaram por não participar da pesquisa (n=1). A Tabela 1 apresenta algumas características dos três municípios que atenderam aos critérios inicialmente estipulados e constituíram os cenários do estudo.

Tabela 1. Dados municipais relativos à área da unidade territorial, ao porte populacional e à cobertura do Sistema de Abastecimento de Água utilizados na época de realização da pesquisa

Municípios	Área* (km ²)	População** (hab.)	Cobertura sistema de abastecimento de água *** (% sede urbana)
P	1114	15.496	98,50
M	428	72.207	99,81
G	195	608.650	92,87

P = pequeno porte populacional; M = médio porte populacional; G = grande porte populacional

* **Fonte.** IBGE (2009); ** **Fonte:** IBGE (2007); *** **Fonte.** Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG (2009).

A pesquisa foi estruturada com base no método qualitativo da pesquisa-ação, que prevê a ampla e explícita interação entre o pesquisador e as pessoas envolvidas na situação investigada, “produzindo dados sobre os efeitos de uma mudança da prática antes, durante e depois da sua implantação” (TRIPP, 2005). Foi dividida em quatro fases - *exploratória, planejamento, ação e avaliação* - não rigorosamente sequenciais (THIOLLENT, 2011), e teve duração de dois anos (entre 2009 e 2011).

A fase exploratória, definida também como fase de identificação ou contextualização, teve como objetivo estabelecer um primeiro contato com a situação dos municípios participantes. Constituiu-se etapa essencial, uma vez que possibilitou identificar as formas de atuação do Vigiagua e da Vigilância Epidemiológica, e também da Vigilância Sanitária e Zoonoses, inseridas na Vigilância em Saúde nos contextos selecionados para o trabalho (QUEIROZ *et al.*, 2012). Possibilitou, ainda, identificar os atores-chave na esfera municipal, referidos por Greenwood e Levin

(2006) como colaboradores locais.

No que tange à VE, explorou-se, principalmente, os aspectos que remetiam à prática de notificação e acompanhamento de morbidades de veiculação hídrica (indicadores utilizados, realização de atividades de educação permanente dos profissionais, comunicação entre diferentes departamentos, etc.).

Os procedimentos adotados pelo Vigiagua também foram explorados em entrevistas realizadas com os coordenadores da Vigilância em Saúde Ambiental e os técnicos do Vigiagua, tanto do nível estadual quanto do municipal, empregando-se os manuais do Ministério da Saúde e a Portaria 2.914/2011 como referências (BRASIL, 2005; 2006; 2011). Foram abordados aspectos referentes à identificação das soluções de abastecimento adotadas nos municípios, amostragem para a realização de ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, interpretação e tratamento de dados e interpretação de resultados das análises de amostras de água, comunicação de riscos, e estabelecimento de parcerias com demais departamentos e secretarias.

A fase de planejamento teve como base as informações coletadas durante as entrevistas e reuniões com os informantes-chave durante a fase exploratória. Seminários foram realizados e seus participantes foram estimulados a traçar as prioridades de ação, com elaboração de estratégias conjuntas visando à integração dos indicadores gerados pelas vigilâncias (epidemiológica e de qualidade da água). Um cronograma de atuação foi elaborado em conjunto com os participantes dos seminários, e pactuadas a forma e a frequência para a realização das avaliações. Ocorreu, assim, o que Barbier

(2002, p. 118) refere como “contratualização”, ou seja, uma espécie de contrato que define ações e papéis a serem desempenhados pelos participantes do processo.

A implantação das estratégias sugeridas pelos participantes nos seminários de planejamento constituiu o passo seguinte, designado *fase de ação*.

A fase de avaliação, etapa obrigatória e constante no processo de pesquisa-ação, possibilitou verificar a implantação das estratégias pactuadas, no contexto organizacional, bem como suas consequências, a curto e médio prazo. Ao confrontar os objetivos almejados na fase principal (de planejamento) com o que de fato foi realizado (na fase de ação) foi possível identificar os principais obstáculos e readequar e/ou reformular propostas pactuadas (QUEIROZ *et al.*, 2012). Nesse contexto, Reason (2006) afirma que as questões práticas da pesquisa-ação são geralmente abordadas em ciclos de ação e reflexão, nos quais os resultados de cada ciclo, utilizados para contextualizar o momento, são confrontados com os planos e as intenções previamente estipulados.

Assim, no decorrer da pesquisa-ação, comprovou-se primeiramente necessário: i) reestruturar os serviços de vigilância (VE e Vigiagua), sob a perspectiva da produção e integração de dados; e ii) criar e manter canais efetivos de articulação entre os diferentes departamentos e setores; para então, iii) discutir os possíveis instrumentos e estratégias de integração, bem como sua aplicação no contexto específico de cada município cenário do estudo.

Importante salientar que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa

da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP, parecer 431/08) e que todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que explicita os objetivos da pesquisa, a garantia de anonimato, conforme especificado pela resolução nº. 196/96 (BRASIL, 1996).

Entrevistas realizadas com os profissionais responsáveis pelo Vigiagua dos municípios de Campinas - SP, Natal - RN e Betim - MG, bem como os estudos pilotos realizados nos municípios de Betim e São José da Lapa - MG complementaram o estudo, agregando diferentes perspectivas de atuação.

RESULTADOS

Apesar de conduzida em três municípios com realidades diversas, no que se refere a aspectos como organização institucional, população, extensão territorial, entre outras características, a pesquisa, paradoxalmente, apontou a existência de certa homogeneidade no que tange à organização dos serviços das vigilâncias - especialmente do Vigiagua.

Constatou-se que os serviços de VE e Vigiagua dos municípios pesquisados ainda se encontravam em processo de estruturação, o que, por si, inviabilizaria a tentativa de integração entre os indicadores epidemiológicos, sanitários e ambientais. Agregaram-se a esta realidade a inexistência de canais de comunicação e instrumentos formais que viabilizassem a articulação entre os setores.

Partindo da avaliação inicial sobre a realidade dos serviços em cada uma das localidades, foram conduzidos seminários

de planejamento. Nestes, os participantes puderam definir, em conjunto, um território de atuação. Projetos-pilotos foram instaurados em áreas consideradas críticas sob o ponto de vista sanitário e ambiental. Foram também definidos os indicadores, que seriam disponibilizados pelas vigilâncias visando a um cruzamento efetivo de dados, bem como o planejamento das intervenções.

A Vigilância Epidemiológica estabeleceu então um *ranking* dos principais agravos/morbidades de veiculação hídrica com maior incidência, ou mesmo prevalência, no seu território de atuação. Os indicadores epidemiológicos utilizados nos diferentes contextos pesquisados são descritos adiante.

i) incidência de Doenças Diarreicas Agudas (DDA):

Número de casos novos notificados por período. Ressalta-se que o plano de tratamento de DDA também deveria ser investigado, uma vez que a constatação de prevalência de plano C (para o tratamento de desidratação grave, em unidade hospitalar), poderia sinalizar, por exemplo, casos de agravamento da morbidade e necessidade de capacitação dos profissionais de saúde para realização de busca ativa de casos de diarreia.

ii) **internação por DDA:** Utilizando-se o Sistema de Internação Hospitalar, compilação de dados relacionados a: internação por doenças diarreicas, como cólera, diarreia, gastroenterite de origem infecciosa presumível e outras doenças diarreicas de origem infecciosa presumível (COSTA *et al.*, 2005). Os autores ponderam que o registro de casos de gastroenterites é proporcionalmente mais alto para grupos

etários mais jovens. Assim, sugerem utilizar como parâmetro a faixa etária de 0 a 5 anos para sinalizar risco epidemiológico em determinado local.

iii) **Relatório de MDDA/semana epidemiológica:** Estudo realizado por Costa et al. (2005) comprova ser este um indicador mais consistente que a morbidade relativa às internações hospitalares, geralmente, devido às dificuldades de diagnóstico de diarreia e sua notificação em outros grupos de causas.

iv) **Incidência de Hepatite A:** Destaca-se a importância de se utilizar a notificação de casos para georreferenciamento (uso do endereço para visualização da distribuição espacial).

v) **Prevalência de esquistossomose (quando endêmica):**

Apesar de esta morbidade não estar diretamente relacionada ao consumo de água, mas ser transmitida pelo contato com a água. Naqueles municípios onde é endêmica pode sugerir situação de vulnerabilidade sanitária, como a ausência de esgotamento sanitário.

vi) **Outras morbidades de veiculação hídrica relevantes** no território específico de atuação.

Entre os indicadores da Vigilância da Qualidade da Água (Vigiagua) úteis para a análise de situação de risco/vulnerabilidade, ou seja, de susceptibilidade relacionada à qualidade da água para consumo humano destacaram-se: a) **taxa de cobertura pelo Sistema de Abastecimento de Água (SAA)** e sua distribuição no território investigado, agregando dados de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano; b) **percentual de domicílios que fazem uso de água proveniente de Solução Alternativa**

Individual (SAI), de Solução Alternativa Coletiva (SAC), e uso misto de SAA e SAI; e/ou uso de água superficial; c) parâmetros microbiológicos de qualidade da água para consumo humano, como a presença de coliformes termotolerantes, determinando contaminação de origem fecal e indicando risco da presença de microrganismos patogênicos; d) **intermitência no abastecimento público (SAA); e) presença e uso de reservatório de água no domicílio; f) tratamento intradomiciliar da água para consumo.**

A comprovação de relação linear entre a água consumida e os impactos na saúde da população constitui tarefa difícil, devido à complexa cadeia de fatores intervenientes. No entanto, identificou-se que um levantamento das principais morbidades notificadas pela VE - quando cruzadas com os laudos de vigilância e controle da qualidade da água (Vigiagua/Prestador de serviço de abastecimento) - poderia sinalizar locais prioritários para intervenções.

A seguir, são apresentadas as estratégias pactuadas e implementadas em cada cenário de pesquisa.

CAMINHOS PERCORRIDOS NO MUNICÍPIO DE MAIOR PORTE POPULACIONAL

O município de maior porte populacional encontrava-se dividido administrativamente em sete distritos sanitários de saúde (DS). Devido a essa configuração, foram previstas reuniões descentralizadas com o colegiado ampliado de cada distrito sanitário de saúde.

Reuniões introdutórias possibilitaram ao já constituído núcleo-articulador (composto, nesse cenário, exclusivamente por membros

do Vigiagua), explicitar os principais objetivos da proposta de integração de dados e as premissas para sua efetivação. Entre essas, os recursos humanos e físicos necessários, como disponibilização de agente comunitário de saúde (ACS) ou agente de endemias para acompanhar o cadastro de SAI e SAC e a coleta de amostras de água, bem como a disponibilização de veículo automotor. Priorizou-se, neste município, o cadastro e a vigilância das SAI, uma vez que era de conhecimento da equipe do Vigiagua que muitos domicílios faziam uso dessa forma de abastecimento.

O grupo partiu do pressuposto de que a população sem cobertura pelo SAA, ou mesmo aquela atendida pela rede, mas que optou por utilizar água provinda de SAC ou SAI, apresentaria uma situação de vulnerabilidade sanitária maior quando comparada àquela que usufruía integralmente de água provinda da rede de abastecimento público. Tal vulnerabilidade poderia estar relacionada a fatores socioeconômicos, educacionais, culturais, e que, portanto, deveriam ser explorados pelos profissionais da saúde, seguido de intervenções pertinentes.

Foram realizadas reuniões com o gerente distrital, epidemiologista, coordenador da Atenção Primária e referência técnica da Zoonose de cada um dos sete distritos. Foram discutidos e selecionados indicadores da VE que poderiam ser utilizados naquela localidade (por exemplo, ocorrência de DDA e outras morbidades de veiculação hídrica). Os indicadores ambientais e sanitários relacionados à qualidade da água para o consumo humano também foram discutidos e acordados pelo grupo participante, destacando-se: a) taxa de incidência de DDA, provindas do banco de notificação

dos casos de diarreia notificados no nível distrital; b) informações sobre as condições sanitárias e de saúde daqueles que buscaram atendimento apresentando DDA (por meio da ficha A do Sistema de Informação da Atenção Básica em Saúde - SIAB); c) presença de coliformes termotolerantes (*E. coli*), caracterizando água imprópria para consumo humano; d) dados de controle e vigilância referentes à qualidade da água, disponibilizados pela prestadora do serviço de abastecimento de água, pelo Vigiagua e também pelo Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano (SISAGUA); e) pontos de coleta de amostras para ações de controle da qualidade da água pela prestadora; e f) presença de coliformes totais, caracterizando algum tipo de contaminação e, portanto, risco presente na fonte de abastecimento.

A proposta de atuação nesse município englobou o levantamento das áreas atendidas pelo sistema de abastecimento de água (SAA), a partir de dados fornecidos pela prestadora de serviço de abastecimento de água. Em paralelo, o levantamento de dados de vigilância da qualidade da água que indicassem atendimento ou não ao padrão de potabilidade, segundo a forma de abastecimento de água utilizada e sua localização espacial. Também foi realizado pelos funcionários do Vigiagua, em parceria com os ACS responsáveis por cada área de abrangência da ESF no DS, um mapeamento das soluções alternativas individuais (SAI) utilizadas. Mapas integrativos, utilizando-se a técnica de *Kernel* foram, então, elaborados, com base nas informações sobre a distribuição espacial das doenças diarreicas agudas, bem como das SAI identificadas no território (Figura 1).

Essas informações, sobrepostas a uma base cartográfica do *Googlemaps* permitiram a identificação de localidades mais vulneráveis, bem como as respectivas áreas de abrangência das equipes de Saúde da Família (Figura 2). Essas imagens,

quando sobrepostas, permitiram um debate pelos atores participantes da pesquisa-ação sobre a situação de risco/vulnerabilidade identificada, possibilitando, ainda, uma programação mais esclarecida das ações necessárias para aquele espaço.

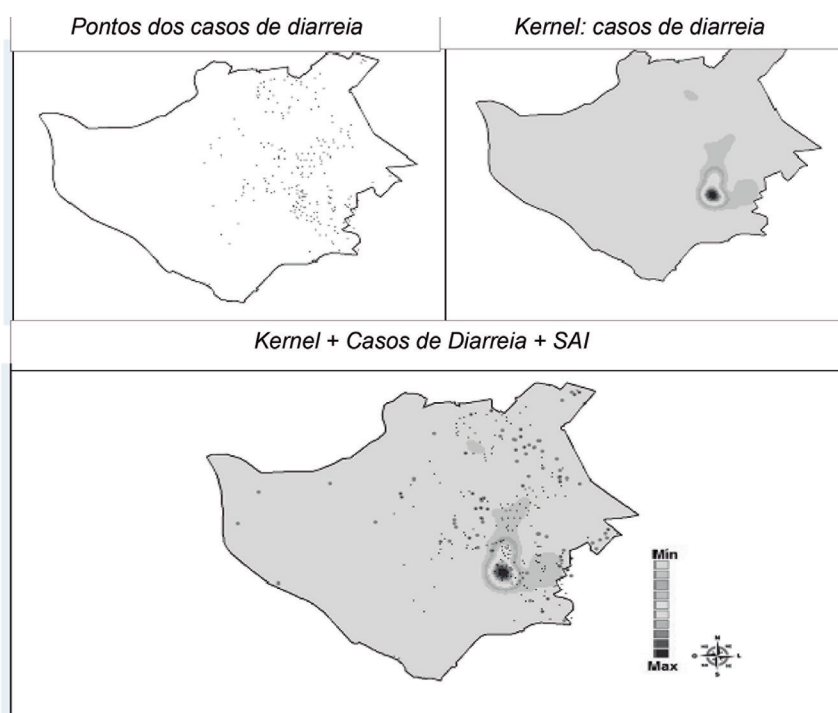


Figura 1. Mapa integrativo de um Distrito Sanitário do município de grande porte.

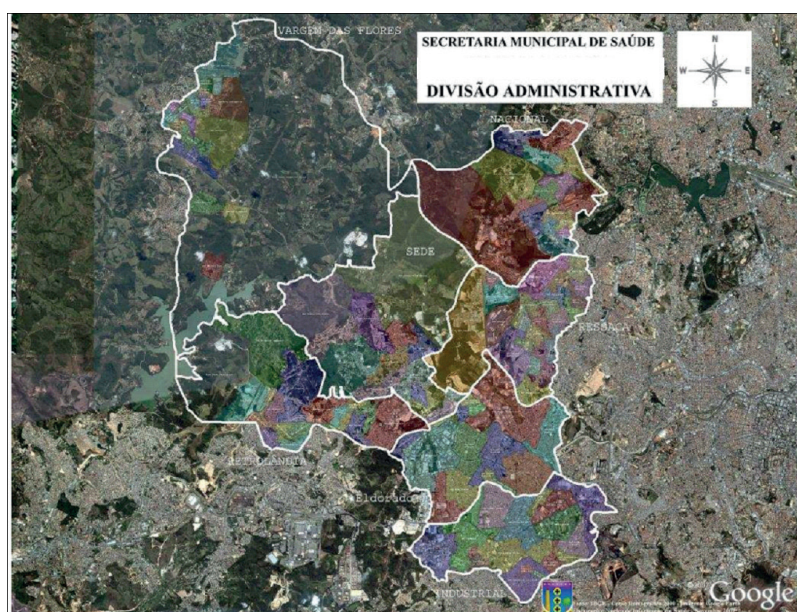


Figura 2. Mapa *Googlemaps* com áreas de abrangência das ESF dos Distritos Sanitários do Município de grande porte populacional.

Fonte. Imagem do Google Earth cedida pela secretaria de saúde do município de grande porte populacional.

CAMINHOS PERCORRIDOS NO MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE POPULACIONAL

Durante os dois anos de execução da pesquisa no município de médio porte populacional, várias reuniões foram realizadas com o intuito de se discutir a possibilidade de reestruturação do serviço do Vigiagua e da VE, e sua adequação, na tentativa de viabilizar a integração entre seus indicadores para direcionamento de ações. A proposta de trabalhar com o conceito de risco (WHO, 2008), ou seja, a probabilidade de ocorrência de um evento, ou existência de uma associação entre uma exposição e um determinado efeito relacionado à água para consumo humano, desvelou a dificuldade para obtenção de dados referentes à notificação de doenças diarreicas agudas no município. A tentativa de se utilizarem outras morbidades de veiculação hídrica, como hepatite A, esquistossomose, febre tifoide também foi inviabilizada, por não se disporem de dados que amparassem a ação.

Portanto, muitas propostas objetivando otimizar as estratégias de integração não puderam ser colocadas em prática, devido à ausência do responsável técnico da VE das reuniões e seminários. Assim, a sedimentação da estratégia de integração de dados para o planejamento articulado de ações foi inviabilizada.

Nesse contexto particular, o trabalho voltou-se para a reestruturação do Vigiagua, pautada na sinalização de potenciais pontos de vulnerabilidade relacionados à qualidade da água para consumo humano. A articulação com a prestadora do serviço de abastecimento de água comprovou-se essencial por possibilitar a identificação das áreas não

cobertas por SAA, sugerindo utilização de outra forma de abastecimento. O ponto de partida da investigação nesse cenário foi, portanto, o uso de água provinda de SAI e SAC que não atendia aos parâmetros de qualidade propostos na Portaria 2914/2011, qualificado como indicador de risco para direcionamento de ações.

Vislumbrou-se, nesse contexto, a implantação de estratégia baseada em experiência desenvolvida pela Secretaria Municipal de Natal, estado do Rio Grande do Norte (RN). O instrumento elaborado neste Município permitia aos profissionais do serviço do Vigiagua “visualizar” as informações - referentes à análise microbiológica da água, do cloro livre e presença de coliformes totais nas diferentes localidades e formas de abastecimento - por meio de mapas de situação. Embora almejada, tal estratégia não foi efetivada no município devido, em parte, aos escassos dados gerados e disponibilizados pelo Vigiagua, vez que o processo de cadastramento e identificação de fontes de abastecimento, naquela localidade, ainda era incipiente. Dada a inviabilidade de produção dos mapas relacionados à qualidade da água para consumo, e tendo em vista a indisponibilidade de dados epidemiológicos, buscou-se priorizar intervenções naquelas localidades em que os resultados das amostras de água coletadas pelo Vigiagua apresentaram discordâncias com os valores estipulados pela Portaria 2914/2011, especialmente no que se referia aos parâmetros microbiológicos.

Além disso, um trabalho voltado para a educação em saúde da população mais vulnerável foi estruturado e liderado pelo departamento de Educação em Saúde em

parceria com o Vigiagua. Privilegiaram-se, assim, atividades educativas nas associações de moradores, escolas e igrejas locais que utilizavam água imprópria para o consumo. Foram propostas a confecção de panfletos, realização de teatros pra crianças na escola, abordando, entre outras questões, o correto manejo e tratamento intradomiciliar da água, bem como a elaboração e a distribuição de informativos sobre a qualidade da água utilizada nas localidades vulneráveis.

CAMINHOS PERCORRIDOS NO MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE POPULACIONAL

No município de menor porte populacional, as localidades de intervenção foram definidas a partir da compilação dos dados referentes às morbidades de veiculação hídrica e resultados das análises da qualidade da água realizadas pelo Vigiagua. Os locais para atuação foram determinados agregando-se maior índice de casos notificados de diarreia e esquistossomose (prevalência e incidência), e uso de água provinda de SAC, sob a responsabilidade da prefeitura municipal.

A opção pela SAC partiu de um trabalho previamente realizado pela prefeitura municipal para avaliar a qualidade da água dos poços artesianos que abasteciam as diferentes localidades municipais, cuja outorga pertencia à prefeitura.

Assim, nesse município, serviram de parâmetro para a coleta dos indicadores a serem utilizados visando à integração entre as vigilâncias: i) a existência de SAC sob responsabilidade da prefeitura; ii) incidência e prevalência de esquistossomose (indicador de vulnerabilidade) e casos de diarreia notificados (incidência de diarreia como indicador de risco).

Apesar de a esquistossomose, endêmica nessa localidade, não estar diretamente relacionada com a ingestão de água, o núcleo articulador concluiu que dado o baixo índice de notificação de doenças diarreicas no município, este poderia ser utilizado como indicador de vulnerabilidade sanitária mais preciso.

Os dados relacionados à prevalência de esquistossomose, conjugados com os dados DDA e com o conhecimento sobre a realidade local advindo dos próprios profissionais das Vigilâncias Epidemiológica e da Qualidade da Água para consumo humano, possibilitaram sinalizar situações de risco, como ausência de esgotamento sanitário, condições insalubres de moradia, aspectos socioculturais e educacionais da população, entre outros.

Com base nessas informações, os profissionais – principalmente os membros do núcleo articulador – puderam notificar o gestor municipal e, também, se organizar para programarem ações de educação em saúde envolvendo outros departamentos e setores da instância municipal.

DISCUSSÃO

No que se refere à qualidade da água para consumo humano, justamente por sua característica complexa e intersetorial, um olhar sistêmico constitui-se fundamental.

No entanto, no decorrer da pesquisa foram constatadas demandas relacionadas à necessidade de reestruturações e adequações internas dos serviços de Vigilância Epidemiológica e Vigiagua, que, quando não atendidas, conferiam fator dificultador ou mesmo inviabilizador da execução de estratégias de integração de dados.

Ainda assim, foram implantadas ações de identificação, cadastro e análise microbiológica das diversas formas de abastecimento utilizadas, estabelecidos canais de comunicação com a prestadora de serviço de abastecimento de água e com a população, nesse caso, para disponibilização de informações, contribuindo para um possível empoderamento.

E, ainda, atividades relacionadas à notificação de casos de morbidades e doenças relacionadas à água foram encorajadas, como, por exemplo, as ações de educação permanente para os profissionais e trabalhadores da saúde, relativas ao correto preenchimento das planilhas de Monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA) e de outras morbidades de veiculação hídrica.

Concomitantemente à (re)estruturação das ações das vigilâncias, constatou-se ser necessário o estabelecimento de canais internos de comunicação (QUEIROZ *et al.*, 2012a). Reuniões, seminários e oficinas periódicas comprovaram-se espaços adequados para compartilhamento de informações e, ainda, programação de intervenções conjuntas, seguidas por avaliações de impacto das ações. As reuniões colegiadas e os conselhos municipais de saúde foram identificados como espaços propícios para o compartilhamento dessas informações. Nesse contexto, o apoio dos gestores comprova-se imprescindível para o estabelecimento e manutenção desses canais de comunicação pelos profissionais do serviço.

Também foram adotadas ações com os profissionais da saúde para informar sobre a importância e a finalidade do Vigiagua no âmbito municipal e o fluxo de informações na rede de saúde.

Relatórios e, com efeito, mapas das localidades, contendo informações da distribuição espacial de indicadores epidemiológicos, sanitários e ambientais, ainda que não tenham sido ações efetivamente implementadas em todos os cenários de estudo, foram identificados como instrumentos importantes. Quando gerados periodicamente, permitem a identificação e a comunicação do risco (GUSMAN *et al.*, 2014) e, encaminhados aos gestores, fundamentam e respaldam a priorização de ações e de alocação de investimentos nos âmbitos municipais.

Para geração dos mapas entram em ação os sistemas de informação geográfica (SIG), os quais possuem como vantagens: agregar informações (ambientais, socioculturais, etc.) em diversas “camadas” (*layers*), permitindo, ainda, compilar e sobrepor informações providas de vários departamentos e setores, para criar extenso banco de dados, a ser utilizado sempre que necessário. Além disso, propiciam a implantação de um instrumento dinâmico, com maior capacidade de detectar e apontar situações de risco em tempo real.

Constatou-se, no entanto, que vários fatores confluem para dificultar e/ou impedir sua sedimentação como instrumento para direcionar ações nos âmbitos municipais estudados. Entre esses, podem ser enumerados os custos operacionais para sua implantação, logística, disponibilidade de dados, treinamento e capacitação de profissionais para utilização de *software* e manutenção do banco de dados.

É preciso ter em mente que para que os mapas sejam efetivos como instrumento de planejamento de ações devem ser constantemente atualizados,

demandando, portanto, recursos humanos qualificados e capacitações permanentes e, conseqüentemente, investimentos financeiros.

Por fim, duas conformações de núcleos-articuladores puderam ser identificadas no processo empreendido. Nos municípios de médio e grande porte, o núcleo foi coordenado pela Vigilância em Saúde Ambiental e pela referência técnica do Vigiagua. No município de menor porte quem assumiu a função de mediador (ou articulador) foi a coordenação da VE, juntamente com referências técnicas do VE e Vigiagua. O fato de o Vigiagua ter assumido o papel de articulador do núcleo pode ser atribuído à abordagem multidisciplinar demandada pelo Programa, lotado no âmbito da saúde, com foco de atuação sobre ações em saneamento.

CONCLUSÕES

A abordagem dos diferentes cenários permite afirmar que inexitem formas exatas para a replicação dessa proposta de integração nos diferentes contextos e realidades municipais das heterogêneas regiões brasileiras. É necessário compreender a dinâmica de trabalho de cada local, os apoios financeiros, políticos e tecnológicos despendidos, as relações interpessoais e intrainstitucionais estabelecidas, as formas de adequação às propostas e programas governamentais, o empoderamento e participação da população, para que, então, seja formatada uma proposta funcional para cada contexto.

A pesquisa-ação desvelou que a proposta de integrar indicadores, por si só, dificilmente pode desencadear ações

resolutivas e sustentáveis, caso não sejam previstas adequações dos serviços - tanto no que se refere aos recursos humanos como tecnológicos. Por outro lado, a criação de canais formais de interlocução entre os setores, por meio de reuniões periódicas, oficinas ou seminários, surge como uma importante estratégia no intuito de avaliar dados gerados pelas vigilâncias; assim como a constituição de núcleos articuladores, compostos por atores-colaboradores, responsáveis pela organização e manutenção de contatos e parcerias na instância municipal.

O interesse pessoal e profissional daqueles que aceitaram o desafio de integrar indicadores e, antes, de articular as vigilâncias, também constituiu fator fundamental para o êxito das propostas pactuadas conjuntamente.

REFERÊNCIAS

BARBIER, R. *A pesquisa-ação*. Lucie Didio (trad.). Brasília, Plano. 2002. 157 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS Sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos*. Diário Oficial da União, 10 de outubro de 1996.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. *Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano*. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano*. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigilância e Controle da qualidade da água para consumo humano*. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

_____. Ministério da Saúde. *Portaria n.º 2.914*, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em 22/05/2012.

COSTA, S. S.; HELLER L.; BRANDÃO C. C. S; COLOSIMO E. A. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 118-127, 2005.

GREENWOOD, D. J.; LEVIN, M. Reconstruindo as relações entre as universidades e a sociedade por meio da pesquisa-ação. In: DENZIN, N; LINCOLN, D. (org.) *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2a. ed. Porto Alegre, Artmed. p. 91-113. 2006.

HERTZ-PICCIOTTO, I. Environmental

Epidemiology. In: ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. *Modern Epidemiology*. 3.ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2008. p. 598-619.

QUEIROZ, A. C. L.; CARDOSO, L. S. M.; HELLER, L.; CAIRNCROSS, S. O uso da pesquisa-ação para a avaliação e o aprimoramento de práticas integradas para a vigilância da qualidade da água para consumo humano: potencialidades e desafios. *Eng. Sanit. Ambient.* Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 277-286, 2012.

QUEIROZ, A. C. L.; CARDOSO, L. S. M.; COUTINHO, M. T. Z.; GUIMARÃES, F. A. HELLER, L. Água e saúde: (des)integração entre vigilâncias e as lições da práxis. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 22, n. 2, p. 587-603, 2012a.

REASON, P. Choice and quality in action research practice. *Journal of Management Inquiry*, v. 15, n. 2, p.187-203, 2006.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. Cortez, São Paulo. 2011.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, v.31, n.3, p.443-466, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Guidelines for drinking-water quality: third edition incorporating the 1st and 2nd addenda: Recommendations*. Geneva, 2008. v. 1, 515 p. Disponível em:< http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf>. Acessado em 30 de outubro de 2009.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. A Revista ENGRENAGEM adota as normas de documentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os artigos elaborados no formato de texto, com extensão .doc, com página em formato A4, com 3 cm de margens superior e esquerda e 2 cm de margens inferior e direita. Com o total de **20 (vinte) páginas**, no **máximo**.

2. Após a seleção dos artigos, os autores selecionados deverão **preencher e assinar o termo de cessão de direitos autorais** (solicitar modelo do termo ao Conselho da Revista, via e-mail) do artigo a ser publicado na revista ENGRENAGEM e **enviar** para o Conselho Editorial da Revista Engrenagem IFPA – Campus Belém (Endereço: Av. Almirante Barroso, 1155 – Marco – Belém/PA – CEP.: 66093-020).

3. **A folha de rosto (coluna única)** deve conter, na seguinte ordem:

3.1. título em português, não devendo exceder a 02 linhas, justificado, com espaçamento simples, a primeira letra em caixa alta (as demais somente quando necessário) e fonte 14;

3.2. título em inglês, em itálico, compatível com o título em português, seguindo a mesma formatação e separado do mesmo por uma linha em branco (fonte 12 e espaçamento simples);

3.3. nome de cada autor (**máximo quatro**), em fonte 10 e negrito, justificado, com espaçamento simples, seguido, na linha, imediatamente, abaixo, da afiliação institucional e titulação por ocasião da submissão do trabalho, mantendo uma linha em branco (fonte 12 e espaçamento simples) entre o título em inglês e o nome do primeiro autor bem como entre o nome do último autor e o Resumo. Manter, também, uma linha em branco entre os nomes dos autores (fonte 10 e espaçamento simples). Endereços residencial e eletrônico somente do autor principal, antecidos das expressões em negrito “**Endereço:**” e “**E-mail:**”;

3.3. resumo, com título grafado em fonte 10, negrito, justificado e caixa alta (**RESUMO**), com conteúdo redigido em parágrafo único, fonte 10, espaço simples, alinhamento justificado e **Palavras-chave** (mínimo 3 e máximo 5) separadas por ponto, grafadas com as iniciais em caixa alta na linha, imediatamente, abaixo do resumo e antecida pela expressão “**Palavras-chave:**” em negrito, fonte 10, justificado, mantendo-se uma linha em branco

(fonte 12 e espaçamento simples) entre as palavras-chave e o abstract;

3.4. **ABSTRACT** e **Keywords** (inglês), compatíveis com seus correspondentes em português, obedecendo à mesma padronização, mas grafados em itálico, inclusive o seu conteúdo.

4. **Texto** propriamente dito, em fonte tipo arial, tamanho 12 e espaçamento entre linhas igual a 1,5, em duas colunas, com espaçamento entre elas de 1,25 cm, contendo:

4.1. Títulos das seções sem numeração, justificados, em caixa alta, negrito e espaçamento simples entre linhas. Os títulos das subseções devem obedecer ao mesmo padrão, mas sem negrito. Subdivisões menores, também, devem obedecer ao mesmo padrão dos títulos, mas, apenas, as iniciais em caixa alta e sem negrito. Evitar criar mais do que três níveis de divisão;

4.2. Uma linha em branco (fonte 12 e espaçamento 1,5 cm) entre o título das seções e subseções e o texto;

4.3. Parágrafos alinhados a 1,25 cm da margem esquerda;

4.4. Uma linha em branco (fonte 12 e espaçamento 1,5 cm) entre o texto de cada seção ou subseção e o título da seção ou subseção seguinte;

4.5. Referências bibliográficas em ordem alfabética, não numeradas, em espaçamento simples, fonte 12, justificadas, com espaçamento duplo entre duas referências consecutivas, contendo todos os dados necessários à devida identificação das obras.

5. Citações bibliográficas, tabelas, quadros, figuras, siglas e abreviaturas e fórmulas e equações, quando houver, devem obedecer à seguinte padronização:

5.1. Citações bibliográficas feitas de acordo com as normas da ABNT (NBR 10520 – *Informação e Documentação - Citações em documentos - Apresentação*), adotando-se o sistema autor-data, sendo que, para citações diretas de mais de 03 linhas, adotar fonte 10, espaçamento simples e recuo de 1,25 da margem esquerda;

5.2. Tabelas, Quadros e Figuras, apresentados/inseridos, após o parágrafo onde foram referenciados e o mais próximo possível, podendo ser editados em coluna única como forma de preservar a qualidade da imagem/informação;

5.3. Tabelas em fonte 10, alinhadas à margem esquerda da página e abertas nas laterais, com cabeçalho em negrito. Sua identificação, exibida em cima, alinhada à esquerda, deve iniciar com a palavra **Tabela**, seguida do **número de ocorrência** no texto em algarismo arábico, seguido de ponto, ambos em negrito, com o texto que a identifique com a primeira letra em caixa alta (as demais somente quando necessária) e com ponto final (Exemplo: **Tabela 1.** Relação de coeficientes.). A referência da fonte de dados deve estar embaixo da

Tabela, antecedida da palavra “**Fonte**” em negrito (Exemplo: **Fonte:** Oceanário de Lisboa (2014)). Ressalta-se que, quando se tratar de produção dos próprios autores, **não é necessário informar a fonte**. Deixar uma linha em branco (fonte 12 e espaçamento 1,5 cm) entre a informação da Fonte e o texto na sequência, inclusive se for outra Tabela. Deixar também uma linha, com o mesmo padrão acima referido, entre o texto que vem antes da Tabela e a Tabela;

5.4. Quadros em fonte 10 com os quatro lados fechados, seguindo a mesma padronização das tabelas, inclusive quanto a sua numeração e à grafia da palavra “**Quadro**” (Exemplo: **Quadro 1.** Cenário base.);

5.5. Figuras (desenhos, fotografias, gráficos, mapas e plantas, esquemas, fluxogramas, organogramas, macrofluxos), Identificação/Título e Fonte embaixo, obedecendo ao mesmo padrão de numeração e de grafia estabelecido para as tabelas, inclusive quanto à grafia da palavra “**Figura**” (Exemplo: **Figura 1.** Rodovia de pista simples.);

5.6. Siglas e abreviaturas devem ser evitadas, pois dificultam a leitura. Quando necessárias, devem ser introduzidas entre parênteses, logo após o emprego do referido termo na íntegra por extenso, quando do seu primeiro aparecimento no texto. Exemplo: Região Metropolitana de Belém (RMB). Após a primeira alusão no texto, usar somente a sigla ou abreviatura nas citações seguintes;

5.7. Fórmulas e equações numeradas, sequencialmente, e alinhadas à margem direita.

6. As Referências bibliográficas, além de obedecer ao disposto no item 4.5., devem seguir o que estabelece a NBR 6.023 – *Informação e Documentação – Referências - Elaboração* (Ago. 2002), observando o seguinte:

6.1. No corpo do texto, quando diversos trabalhos forem citados no mesmo parágrafo, os mesmos devem ser apresentados em ordem cronológica. Se houver mais de um trabalho do mesmo autor no mesmo ano, devem ser utilizadas letras para distingui-los. Exemplo: Coutinho (2003a), Coutinho (2003b), etc.;

6.2. No caso de trabalho de até três autores, seus sobrenomes na citação devem vir separados por vírgula e pela palavra “e”. Exemplo: Silva, Coutinho Neto e Assunção (2007);

6.3. No caso de mais de três autores, indicar, apenas, o sobrenome do primeiro autor acrescentando a expressão “*et al.*” Exemplo: Coutinho Neto et al. (2008), sendo que, na lista de referências, deve constar o nome de todos os autores. Outras palavras em latim, como *apud*, também devem ser grafadas em *itálico*;

6.4. Na lista de Referências, o sobrenome dos autores deve vir em caixa alta. Exemplo: BELLEN, H. M. V.;

6.5. Deve-se indicar, em itálico, o título do periódico (para artigos) ou o nome da obra (para capítulos de livro);

6.6. Quando houver duas ou mais referências do mesmo autor, a partir da segunda, esta deverá ser separada da anterior por espaço simples e uma linha de seis toques substituirá o nome do autor;

6.7. As notas não bibliográficas devem ser colocadas no rodapé em fonte 8, espaçamento simples, ordenadas por algarismos arábicos e deverão aparecer imediatamente após o segmento do texto ao qual se refere a nota.

7. Os artigos publicados na REVISTA ENGRENAGEM têm como proprietário dos direitos autorais o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – *Campus* Belém. Desta forma, a reprodução total dos artigos desta revista em outras publicações, ou para qualquer outra utilidade, está condicionada à autorização por escrito do Presidente do Conselho Editorial (Editor-chefe).

8. O presente documento encontra-se disponível em: <http://www.belem.ifpa.edu.br/revistaengrenagem>.

O Conselho Editorial da REVISTA ENGRENAGEM está disponível nos seguintes contatos: Av. Almirante Barroso, nº1.155 – Bloco “N”, piso superior - Marco – CEP: 66.093-020 - Belém/PA; Fone (91) 3201-1723; E-mail: revista.engrenagem@ifpa.edu.br e sítio eletrônico: <http://www.belem.ifpa.edu.br/revistaengrenagem>



Publicação diagramada e impressa na GTR Gráfica e Editora, em Belém-PA.
Composição na fonte Arial. Miolo impresso em papel AP 90 g/m² no miolo.
Capa em Duo Design 300 g/m².