

Leonardo Tullio
(Organizador)



Fronteiras para a Sustentabilidade 2

Atena
Editora
Ano 2019

Leonardo Tullio
(Organizador)



Fronteiras para a Sustentabilidade 2

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|---|
| F935 | Fronteiras para a sustentabilidade 2 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Fronteiras para a Sustentabilidade; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-873-1 DOI 10.22533/at.ed.731192312 1. Meio ambiente – Preservação. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Tullio, Leonardo. II. Série CDD 363.7 |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Fronteiras para a Sustentabilidade” aborda em seu segundo Volume uma apresentação de 9 capítulos, no qual os autores tratam as mais recentes e inovadoras pesquisas voltadas para a área de Sustentabilidade. Tema tratado com abordagem sistemática envolvendo o desenvolvimento de comunidades e sua gestão, a fim de tornar sustentável.

Explorar o território necessita de rumos que tracem caminhos visando o bem-estar da comunidade e principalmente o cuidado da natureza, ser sustentável requer superar obstáculos e aprimorar técnicas sem agredir o meio ambiente. Um bem fundamental para a sobrevivência são os recursos hídricos, no qual devem ser preservados para as gerações futuras, sua qualidade interfere no desenvolvimento de um povo e região. A exploração da natureza e seus recursos estão cada vez mais comprometidos devido ao crescimento das grandes cidades, ao passo que sua conservação nem sempre é a mais sustentável.

A necessidade de estratégias governamentais para a sustentabilidade do planeta é sem dúvida o rumo certo, porém a conscientização humana é o que garante o sucesso na preservação ambiental. Novas tecnologias estão sendo tentadas em diversas áreas, desde o campo até a cidade, para evidenciar os benefícios de ser sustentável sem agredir o meio ambiente.

Conhecer casos de sucesso e estudar sobre futuras pesquisas é o propósito deste e-book, levar conhecimento também é ser sustentável, desenvolver estratégias é superar fronteiras e cada vez mais pensar no futuro.

Seja diferente, pense diferente e comece agora, agir com propósitos sustentáveis pensando nas gerações futuras. Bons estudos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| MODELOS ESTRUTURAIS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL | |
| Wilson José Figueiredo Alves Junior | |
| DOI 10.22533/at.ed.7311923121 | |
| CAPÍTULO 2 | 16 |
| GOVERNANÇA E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: PERCEPÇÃO DOS ATORES EM RELAÇÃO À PARTICIPAÇÃO NOS CONSELHOS E PROJETOS NO LITORAL PARANAENSE | |
| João Rafael Deron | |
| Valdir Frigo Denardin | |
| Alan Ripoll Alves | |
| DOI 10.22533/at.ed.7311923122 | |
| CAPÍTULO 3 | 28 |
| BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS POMBAS, LITORAL DO PARANÁ, BRASIL: TRAJETÓRIAS, VIVÊNCIAS E PROBLEMAS AMBIENTAIS | |
| Maristela Candido | |
| Liliani Marília Tiepolo | |
| DOI 10.22533/at.ed.7311923123 | |
| CAPÍTULO 4 | 41 |
| MONITORAMENTO PESQUEIRO NO LITORAL DO PARANÁ | |
| Mayra Jankowsky | |
| Jocemar Tomasino Mendonça | |
| Diego Morroni | |
| DOI 10.22533/at.ed.7311923124 | |
| CAPÍTULO 5 | 56 |
| RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES: CASO DA COMUNIDADE PALMITAL 43, MUNICÍPIO DE MATO RICO, PARANÁ, BRASIL | |
| Fernando Henrique Villwock | |
| Jefferson de Queiroz Crispim | |
| José Antônio da Rocha | |
| Tiago Vinicus Silva Athaydes | |
| Alesson Lopes Soares | |
| Dener Elivelton Ciboto | |
| DOI 10.22533/at.ed.7311923125 | |
| CAPÍTULO 6 | 68 |
| ROTEIRIZAÇÃO TURÍSTICA COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: O ROTEIRO 'VERDE QUE TE QUERO VERDE' DE CAMPO MAGRO/PARANÁ (BRASIL) | |
| Clotilde Zai | |
| Cicilian Luiza Löwen Sahr | |
| DOI 10.22533/at.ed.7311923126 | |
| CAPÍTULO 7 | 85 |
| OS CUSTOS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO ENVOLVENDO JOVENS PARA A POLÍTICA DE SAÚDE EM CINCO CIDADES DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ | |
| Diuslene Rodrigues da Silva | |

DOI 10.22533/at.ed.7311923127

CAPÍTULO 8 93

SELEÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA PARA A TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO

Rogério do Carmo Cabral

Kátia Cristina da Silva

Fábio Steiner

DOI 10.22533/at.ed.7311923128

CAPÍTULO 9 105

TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE SOJA À TOXICIDADE DE ALUMÍNIO

Rogério do Carmo Cabral

Kátia Cristina da Silva

Fábio Steiner

DOI 10.22533/at.ed.7311923129

SOBRE O ORGANIZADOR..... 118

ÍNDICE REMISSIVO 119

MODELOS ESTRUTURAIS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

Wilson José Figueiredo Alves Junior

“La gestión de cuencas es la base para que en los países se realice una adecuada gestión ambiental.”

Gladwell (1998, p. 67)

A Constituição Federal de 1988 dedicou um capítulo específico sobre meio ambiente como direito fundamental. Assim, todos têm direito a um ambiente de vida sadia (ALVARENGA, 2005, p. 39).

Contudo, como se sabe, a todo direito corresponde uma obrigação. Portanto, também por força do preceito constitucional, todos têm igualmente a obrigação de defender e preservar o meio ambiente em favor das presentes e futuras gerações, conforme prescreve o artigo 225 da CF, o qual contempla também a utilização adequada da água¹.

1 | GESTÃO E GERENCIAMENTO

A gestão dos recursos hídricos existente é hoje uma necessidade no sentido de se evitar ou solucionar problemas e riscos criados pela má utilização desses recursos, ou para suprir sua deficiência (VIDAL, 1999).

¹ Artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Os problemas gerados por séculos de má utilização do solo e da água têm posicionado os recursos hídricos como uma das prioridades de ação nas esferas políticas, acadêmicas e sociais do país.

Nesse sentido, é importante destacar algumas definições do conceito de gestão de recursos hídricos, quais sejam essas notáveis definições:

- **Gerenciar** - é o ato de administrar, *dirigir uma empresa na qualidade de gerente. Nesse caso, toda a concepção prática dos recursos hídricos* (GRABHER *et al*, 2006, p. 25).
- **Gestão** – é o ato de gerir, praticar o ato, sem, no entanto, poderes comandantes, *mais afeto ao ato praticado pelo administrador* (GRABHER *et al*, 2006, p. 25).

De posse desses conceitos, tem-se que: - **o ato de gerenciar é mais amplo que o de gestão, sendo este mais limitado.** Muito embora, no cerne da questão, sejam uma coisa só (gestão e gerenciamento) e representem uma única vontade. Assim, Frank (1995) ensina que:

“Os termos “administração”, “gestão”, “planejamento”, “gerenciamento” e “manejo”, quando aplicados ao meio ambiente ou aos recursos naturais, **vêm sendo usados quase como sinônimos**, muitas vezes sem uma definição precisa do que efetivamente se propõe a realizar (apud ALMEIDA 1993, DIEGUES 1989).”

De posse desse conceito doutrinário, o presente trabalho também irá usar os dois termos como sinônimos, tratando-os como uma coisa só.

Para Lanna (1996), gestão de bacias hidrográficas é:

“o processo de negociação social, sustentado por conhecimentos científicos e tecnológicos, que visa à compatibilização das demandas e das oportunidades de desenvolvimento da sociedade com o potencial existente e futuro do meio ambiente, na unidade espacial de intervenção da bacia hidrográfica, no longo prazo”.

Os principais elementos que compõem a gestão, definidos em 1.986, pela ABRH, e, parcialmente adaptados por Lanna (1993), são os seguintes:

Política dos recursos hídricos – trata-se do conjunto de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação nos usos, controle e proteção dos recursos hídricos.

Plano de recursos hídricos – qualquer estudo prospectivo que busca, na sua essência, adequar o uso, o controle e o grau de proteção dos recursos hídricos às aspirações sociais e ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma política de recursos hídricos, através da coordenação, compatibilização, articulação e ou projetos de intervenções.

Gerenciamento dos recursos hídricos – conjunto de ações governamentais destinadas a regular o uso e o controle com os princípios doutrinários estabelecidos pela política de recursos hídricos.

Sistema de gerenciamento dos recursos hídricos – conjunto de organismos, agências e instalações governamentais e privadas, estabelecidos com o objetivo de executar a política dos recursos hídricos através do modelo de gerenciamento dos recursos hídricos adotado e tendo por instrumento o planejamento de recursos hídricos.

Modelo de gestão de recursos hídricos – configura o arranjo institucional que contempla a aplicação da política hídrica e os instrumentos necessários para executá-la de forma ordenada e com papéis bem definidos de cada elemento envolvido no processo (BENEVIDES, *et al*, 1985).

Desse modo, o gerenciamento de uma bacia hidrográfica não se refere ao gerenciamento de um único recurso ambiental; já o gerenciamento de recursos hídricos se refere apenas à água².

2 Conforme a NBR 10.703/89 (p. 8) e NBR 9.896/93 (p. 14) entende-se por bacia hidrográfica:

A gestão das águas ou gestão de recursos hídricos, em sua essência, significa a administração das águas ou a política de administração das águas, ou seja, um conjunto de atividades e estratégias visando à administração racional das águas interiores (por não abranger os oceanos), e que envolve negociações entre instituições, o estabelecimento de políticas e de instrumentos de gestão e a criação de entidades ou definição de novas funções para organismos ou entidades já existentes, para a implementação prática dos encargos decorrentes do estabelecimento da gestão (GRABHER *et al*, 2006, p. 25).

Pode-se conceber, então, que gestão é prover a água disponível na quantidade necessária, com qualidade compatível aos seus usos múltiplos, no local em que se faz necessária, com distribuição temporal adequada aos usos, com garantias compatíveis a esses respectivos usos, em condições economicamente viáveis e de forma sustentável.

O marco histórico do gerenciamento no Brasil, com a integração intergovernamental e interinstitucional para o gerenciamento dos recursos hídricos, foi a celebração do acordo entre o Ministério das Minas e Energia (terminologia utilizada na época) com o Governo do Estado de São Paulo, em 1.976, que tinha por objetivo atingir melhores condições sanitárias nas bacias dos rios Tietê e Cubatão, assim como o desenvolvimento de ações em situações críticas, adequação de obras de saneamento, abastecimento de água, tratamento e disposição de esgotos, o que mais tarde, em 1.978, culminou com a criação do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas – CEEIBH (BARTH, 1991, p. 1).

A gestão de recursos hídricos em geral é um tema de natureza interdisciplinar e complexo. Trata-se da utilização racional da água para diferentes finalidades e de sua destinação final após o respectivo uso. Entre os diferentes usos da água destacam-se: abastecimento doméstico e industrial, irrigação, geração de energia, navegação, lazer e turismo. Além do uso da água, o gerenciamento de recursos hídricos envolve o seu controle tanto do ponto de vista quantitativo (enchentes e secas) como do qualitativo (poluição) (REVISTA SANEAS, 2008, p. 42).

Ao contrário do ar, que, dependendo do vento, pode fluir em diferentes direções (em virtude de correntes atmosféricas), a água sempre escoar de montante (da nascente, região mais alta da bacia) para jusante (foz, a parte mais baixa). Assim, os usuários da água em uma bacia hidrográfica estão fisicamente relacionados, sendo que, aqueles localizados à montante, irão necessariamente impactar os de jusante em termos de quantidade e/ou qualidade de água.

A implantação do controle de quantidade/qualidade de água também se torna complexo de ser implementado dependendo de como o solo da bacia é utilizado, uma vez que algumas variáveis devem ser consideradas, como, por exemplo, a impermeabilização do solo nas áreas urbanas (construções, telhados, estacionamentos,

uma superfície limitada por divisores de águas que são drenadas para cursos de água, como um rio e seus tributários.

ruas asfaltadas etc), aliado a questões de utilização do solo, tanto urbano quanto rural, principalmente por conta das ações antrópicas.

Portanto, gerir os recursos hídricos de um país é, sobretudo, buscar o equilíbrio entre demandas e disponibilidades hídricas no âmbito da bacia. Enquanto a disponibilidade está ligada a fatores eminentemente físicos (necessidades metabólicas humanas), outros fatores, de natureza social, econômica e ambiental também são importantes.

As demandas estão atreladas às atividades humanas e necessidades ecológicas na bacia hidrográfica e podem ser agregadas por unidades geográficas e políticas cujos contornos, em geral, diferem daqueles da bacia hidrográfica (REVISTA SANEAS, 2008, p. 42).

Assim, esta é a situação existente hoje na organização do Brasil, onde as demandas por abastecimento, controle de cheias e recreação, por exemplo, estão ligadas aos municípios. Cabe ao município a responsabilidade pelo controle do uso de seu solo urbano e rural. Municípios à montante impactam municípios à jusante em um curso d'água. Assim, parece racional que haja alguma forma de articulação entre estas unidades políticas para benefício do uso integrado dos recursos hídricos na bacia. Desta forma, a **Figura 1** demonstra a estrutura da Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil.

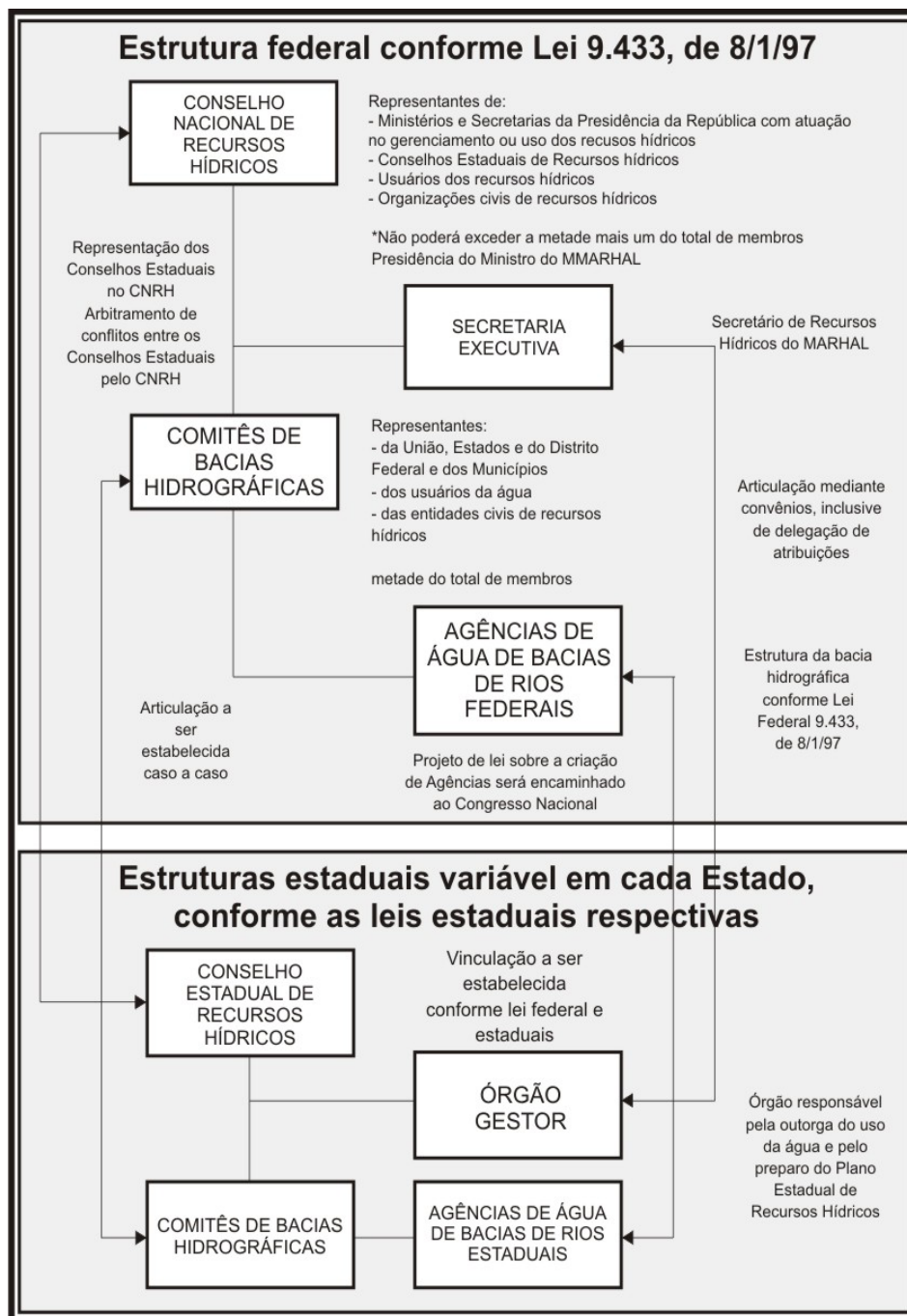


Figura 1 – Estrutura da PNRH, conforme a Lei nº 9.433/97.

Fonte: Lanna (1999, p. 60).

2 | DEMAIS LEIS DE PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Baseada no modelo francês de gestão, a Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei 9.433/97 que também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o qual atua no gerenciamento. É desdobrada em fundamentos, objetivos, diretrizes de ação e instrumentos.

Os *fundamentos* são alicerces sobre os quais ela está estruturada, conforme **Figura 2:**

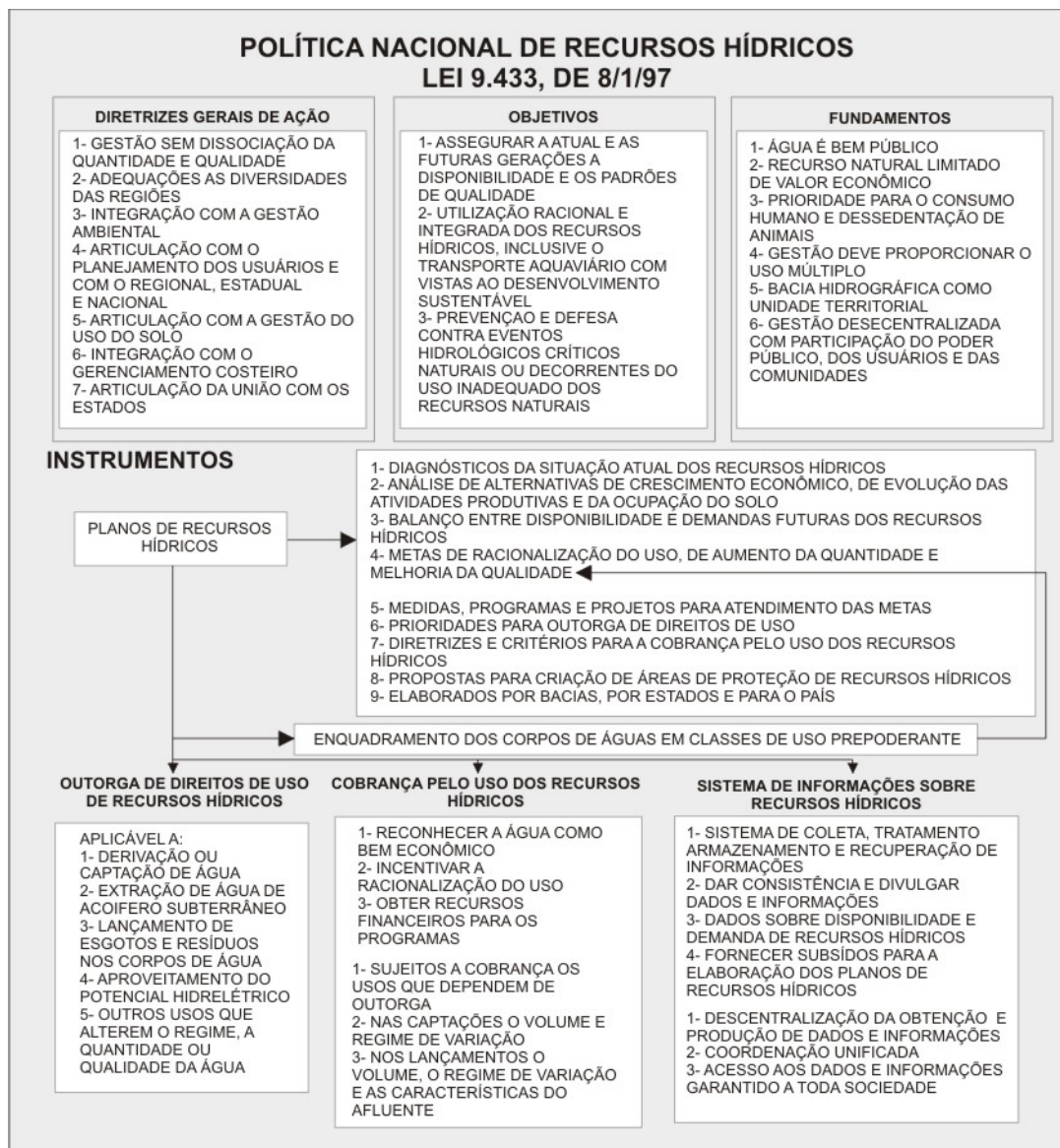


Figura 2 – PNRH, conforme a Lei nº 9.433/97.

Fonte: Lanna (1999, p. 58).

Os *objetivos*, que representam o ponto de chegada, são: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

As *diretrizes* de ação indicam o caminho a percorrer. São procedimentos a serem permanentemente observados na gestão dos recursos hídricos. A lei estabelece as seguintes diretrizes gerais: a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país; a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; a articulação do planejamento de recursos hídricos com os setores usuários e com o planejamento regional, estadual e nacional; a articulação da

gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; a integração da gestão das bacias hidrográficas com a gestão dos sistemas estuarinos e das zonas costeiras.

Pode-se enfatizar, assim, que um dos aspectos relevantes da Lei 9.433/97 foi o estabelecimento de *instrumentos* da política de recursos hídricos, os quais são:

- Planos de recursos hídricos ou Planos de bacias;
- Enquadramento dos corpos de água;
- Outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Sistema de informações sobre recursos hídricos.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH tem com objetivos da sua criação: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar, preservar e recuperar e promover a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

São integrantes do SNGRH: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacias Hidrográficas; os órgãos do poder público federal, estadual e municipal, cujas competências se relacionam com a gestão dos recursos hídricos, e as Agências de Água, ou Agências de Bacias, conforme se verifica da **Figura 3**:

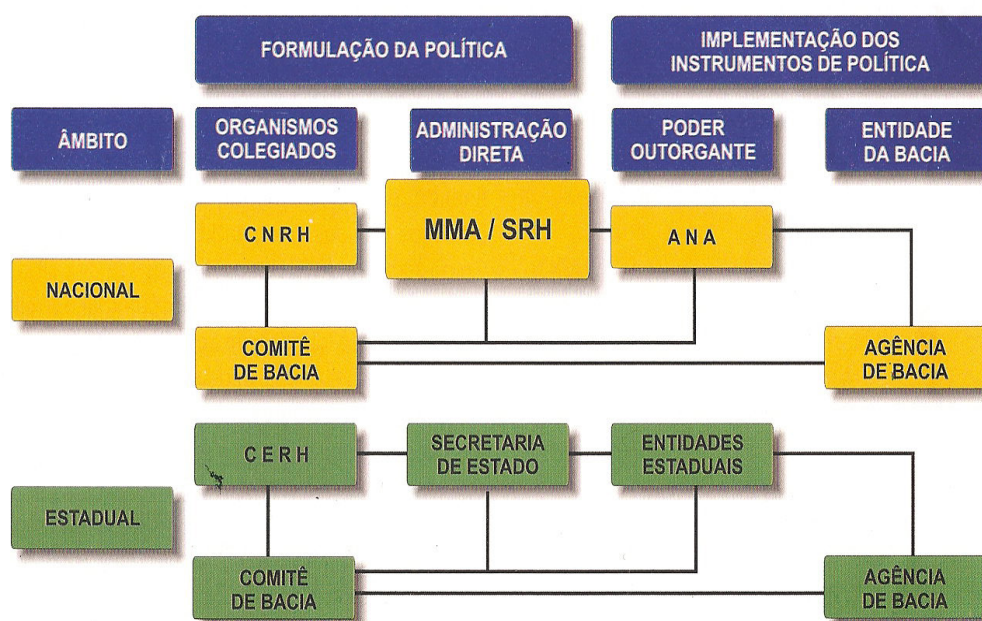


Figura 3 – Fluxograma do SNGRH.

Fonte: Grabher *et al*, (2003, p. 43).

De acordo com Lanna (1996), na evolução do gerenciamento de recursos

hídricos, é possível distinguir três fases correspondentes dos modelos de gestão com abordagem cada vez mais eficiente e abrangente do problema: o modelo burocrático, o modelo econômico-financeiro e o modelo sistêmico de integração participativa.

2.1 MODELOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A relevância estratégica da água e a evidência de sua escassez, quantitativa e qualitativa, para atender às demandas humanas e dos ecossistemas têm levado diversos países a promoverem a reforma dos seus sistemas de gestão de recursos hídricos.

Isto é consequência da constatação de que um bem estratégico escasso não pode ser gerido como se fosse um bem livre. A evolução dos mecanismos institucionais (legais e organizacionais) e financeiros para a gestão dos recursos hídricos ocorreu em três fases: o modelo burocrático, o modelo econômico-financeiro e o modelo sistêmico de integração participativa.

2.1.1 MODELO BUROCRÁTICO

Neste modelo, a função do administrador é cumprir e fazer cumprir os dispositivos legais que, na maioria dos casos, constituem-se em leis, decretos, portarias, resoluções e normas sobre a proteção ambiental. É pautado pela hierarquização e racionalidade. Assim, a prática desse modelo acaba por dar a feição de burocrática às ações e concentrá-las nas entidades públicas responsáveis pela aplicação da legislação.

O funcionamento dos sistemas atuantes do modelo burocrático ocorre através de negociações político representativas e jurídicas, omitindo-se a necessidade do planejamento estratégico e da negociação política direta.

Suas principais falhas consistem em considerar como previsíveis as reações e comportamentos humanos e em proporcionar excessiva atenção aos aspectos formais, impedindo a percepção e a consideração dos elementos dinâmicos. O resultado disso é a visão fragmentada do processo de gerenciamento; o desempenho restrito ao cumprimento de normas e engessamento da atividade de gerenciamento por falta de flexibilidade para atender as demandas não rotineiras; a dificuldade de adaptação a mudanças internas e externas; a centralização do poder decisório; a padronização do atendimento a demandas que não consideram as especificidades dos problemas; o excesso de formalismo que provoca morosidade no processo de comunicação e de ação; e a contradição à inovação que é vista como ameaça indesejável (LANNA, 1995).

Destaca-se que todas essas falhas decorrem da própria fundamentação do modelo em questão, no qual há falta de participação social, plena e representativa de todos os interesses envolvidos e, também, limitações nos processos de negociação e interesses entre os subsistemas natural e socioeconômicos.

Segundo Lanna (1995):

“Isto acaba por produzir uma legislação difusa, confusa, muitas vezes conflitante e quase sempre de difícil interpretação, com o conseqüente agravamento dos problemas de administração pública que, de um quadro de atuação ineficiente, passa para outro de total inoperância”.

A partir desse sistema é alimentado o processo de elaboração de leis, do qual entende-se que, “se alguma coisa não está funcionando, é porque não existe lei apropriada”.

Portanto, a fase burocrática é a mais antiga e a que mais se generalizou, inclusive no Brasil, o objetivo predominante do administrador é fazer cumprir a lei. Gera-se grande quantidade de leis, decretos, portarias, regulamentos e normas sobre as águas, que se tornam, inclusive, objeto de disposições constitucionais, dada a relevância e a singularidade de comportamento desse recurso natural.

2.1.2 MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO

Considerado como um desdobramento da política econômica utilizada na década de 30 nos Estados Unidos para superar a grande depressão capitalista, tendo como consequência a criação da primeira Superintendência de bacia hidrográfica (1933), segundo Lanna (1990, p. 26).

Este modelo visa à promoção do desenvolvimento econômico nacional ou regional e a indução à obediência das disposições legais através da aplicação de instrumentos de gestão econômicos e financeiros aplicados pelo poder público.

O modelo pode ser aplicado sob duas orientações: setorial e desenvolvimento integral da bacia hidrográfica. A orientação setorial trabalha com programas de ação e investimentos isolados em saneamento, irrigação, eletrificação, mineração, reflorestamento, criação de áreas de preservação, entre outros. A orientação de desenvolvimento integral da bacia hidrográfica busca o seu desenvolvimento multisetorial. No entanto, o preparo de planos multisetoriais é de difícil aplicabilidade devido ao fato da organização institucional do Estado ser orientada por setores econômicos (LANNA, 1995).

Os instrumentos econômicos e financeiros são aplicados tendo em vista uma concepção do sistema setorial, como o de saneamento, de energia, de transportes, ou o integral, como o próprio sistema de bacia hidrográfica. Sob esse aspecto, Souza Leal (1997) enfatiza que esse modelo busca a otimização econômica do aproveitamento dos recursos hídricos, numa visão traduzida pelas análises custo/benefício dos empreendimentos cujo papel de destaque é dado ao insumo econômico dos recursos hídricos em detrimento de seu papel como ecossistema e de sua interligação com o meio ambiente.

De acordo com Lanna (1995): *“a concepção desse modelo é relativamente abstrata para servir de suporte para a solução de problemas contingenciais: o ambiente mutável*

e dinâmico exige grande flexibilidade do sistema de gerenciamento para adaptações diversas.” Isto porque as formas de negociação adotadas são a político/representativa e a econômica, ambas insensíveis aos problemas locais e, organizacionalmente, restritas ao tratamento global de todos os problemas e oportunidades de desenvolvimento e proteção ambiental. Logo, a rigidez de sua concepção leva à definição de sistemas parciais para a gestão ambiental, que demandam uma visão integrada e multisetorial dos recursos hídricos.

A principal falha desse modelo reside na concepção relativamente abstrata de que ele adota, para servir de suporte para a solução de problemas contingenciais; o ambiente mutável e dinâmico que exige grande flexibilidade do sistema de gestão para adaptações frequentes e diversas. Ele esbarra na necessidade de criar um enorme sistema que compatibilize as intenções espaciais e temporais de uso e proteção das águas, ficando ainda mais evidente a necessidade de flexibilidade, o que leva à definição de sistemas parciais, relativamente fechados.

Apesar das críticas, esse modelo representa um avanço, se comparado com o modelo burocrático, isto porque possibilita a realização do planejamento estratégico da bacia e canaliza recursos financeiros para a implantação dos respectivos planos (LANNA, 1995).

Portanto, a fase econômico financeira caracteriza-se pela utilização predominante de instrumentos econômicos e financeiros para induzir – ou mesmo forçar – a obediência às normas e disposições legais em vigor. É o caso, por exemplo, de subsídios ou incentivos a empresas hidrelétricas e a outros usuários que represam rios.

2.1.3 MODELO SISTÊMICO DE INTEGRAÇÃO PARTICIPATIVA

Trata-se do modelo mais moderno de gestão de recursos hídricos, objetivo estratégico de qualquer reformulação institucional e legal bem conduzida. Ele é alicerçado na atribuição de direitos de propriedade das águas, pelo qual, tanto o Estado quanto os particulares, assumem seu domínio, legalmente ou para efeitos práticos. São adotados mercados de direito de uso como forma de promoção de alocações mais eficientes deste recurso.

Nas situações de propriedade privada das águas, as formas de participação pública, essencialmente regulatórias, podem variar, mas não fugir aos itens de proteção ambiental, proteção à saúde pública e de qualidade dos serviços hídricos, entre outras. Os instrumentos normativos e econômicos adotados são, em essência, a outorga dos direitos de propriedade e a cobrança pelos serviços de regulação pública.

Nas situações de propriedade pública das águas, as ações de planejamento são coordenadas, com diversos graus de interferência da sociedade e usuários de água, pelo Estado.

Esse modelo busca integrar sistematicamente os quatro tipos de negociação social: *econômica, política direta, político/representativa e jurídica*, prevendo a criação

de instâncias específicas para realizar tal negociação. O modelo se caracteriza pela criação de uma estrutura sistêmica responsável pela execução de funções gerenciais específicas e pela adoção de três instrumentos de trabalho:

- **planejamento estratégico por bacia hidrográfica:** considera unificadamente, no estudo de cenários alternativos, futuros de uso e proteção do ambiente, os problemas de desenvolvimento da bacia, isto é, o crescimento econômico, a equidade social e a sustentabilidade ecológica.
- **tomada de decisão através de deliberações multilaterais e descentralizadas:** prevê a implementação do plano de negociação política direta através da constituição de um colegiado do qual participam representantes de instituições públicas, privadas, usuários, comunidade e de classes políticas e empresariais atuantes na bacia. A criação de uma entidade colegiada visa formar um fórum onde os interessados possam expor seus interesses e discutí-los de maneira transparente, propondo, analisando e aprovando planos e programas de investimentos vinculados ao desenvolvimento da bacia.
- **estabelecimento de instrumentos legais e financeiros:** engloba alternativas resultantes das negociações jurídicas ou político representativas, tais como, a implementação de instrumentos legais, a outorga do uso da água, a cobrança de tarifas pelo uso da água e o rateio de custo das obras de interesse.

Do ponto de vista gerencial, o modelo sistêmico de integração participativa adapta a concepção da gestão ambiental às demandas gerenciais do gerenciamento dos recursos hídricos. Enfatiza o ambiente em que se insere a organização, suas demandas (mutáveis e diversificadas) sobre a dinâmica da organização e a rede de relações formadas em decorrência das demandas surgidas e das respostas emitidas (LANNA, 1995).

Além disso, este modelo serve de elemento para subsidiar as políticas públicas, no que tange ao gerenciamento dos recursos hídricos.

No sentido mais amplo, gerenciamento integrado abrange tanto os diversos atores envolvidos, como também os diferentes aspectos das águas. Isto é, a integração deve existir entre aqueles que se interessam e atuam pela gestão dos recursos hídricos (usuários, poder público e entidades civis), na análise e gestão conjunta entre as águas superficiais e subterrâneas e entre os aspectos qualitativos e quantitativos das águas (Leal, 2000), buscando, assim, estabelecer, no plano gerencial, uma visão de unicidade e universalidade do ciclo hidrológico.

Portanto, a fase de integração participativa é o estágio institucional de organizações modernas para gestão dos recursos hídricos e faz parte do desenvolvimento da administração pública, objetivando ajustá-la às necessidades da sociedade urbano-industrial.

Para entender melhor a questão, podem ser verificados, na **Tabela 1**, os modelos e características de gestão de recursos hídricos.

| MODELO | CARACTERÍSTICAS |
|-----------------------------|--|
| Burocrático | centralizado no Estado; instrumentos de comando e controle. |
| Econômico-financeiro | planejamento estratégico; instrumentos econômicos; tecnocracia. |
| Sistêmico | descentralização; compartilhamento do planejamento; instrumentos econômicos; gestão participativa. |

Tabela 1 – Modelos de gestão de recursos hídricos.

Fonte: Setti et al, (2001).

O Brasil se baseou principalmente neste modelo para a elaboração de sua Política Nacional de Recursos Hídricos, através da Lei nº 9.433/97.

Segundo Lanna (2.001), a lei brasileira adota a bacia hidrográfica como unidade administrativa de planejamento e intervenção, ao invés de serem adotadas unidades de caráter político-administrativo como Estados e Municípios.

Soares (2.001) revela que a introdução do conceito de bacia hidrográfica foi utilizado, pela primeira vez, na Convenção e Estatutos relativos ao desenvolvimento da Bacia do Tchad (entre Núbia e Moçambique), em 1964, como consequência do reconhecimento de que um rio internacional integra um complexo hidrográfico e humano mais amplo do que uma simples via de acesso aquático. Outro avanço foi a revolucionária inserção do conceito de águas transfronteiriças, associado ao de impactos transfronteiriços³.

No Brasil, historicamente, foi a Lei nº 8.171/91, que dispõe sobre princípios de política agrícola, que, pela primeira vez, definiu, em seu art. 20, a bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento do uso, conservação e da recuperação dos recursos naturais. Já a Lei nº 9.433/97, elegeu a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da PNRH (art. 1º, V). Entretanto, essas leis não adotaram nenhuma definição de bacia hidrográfica.

Desta forma, acaba sendo relativo buscar amparo em conceitos genéricos como bacia hidrográfica na intenção de se proteger um todo.

Como revelado, quase nada se fala sobre as águas subterrâneas. Porém, imprescindível é pensar na proteção do Sistema Aquífero Guarani, que abrange mais de uma província hidrogeológica.

Como prevê a Constituição Federal de 1988, todo cidadão tem direito a um ambiente de vida saudável, o que, imprescindivelmente, depende da qualidade da água presente no país.

³ Segundo Frank (1996) o modelo de agência de bacia foi mais desenvolvido no México, onde as agências adquiriram autoridade considerável em algumas das bacias mais importantes do país (WATER, 1984). Em geral, porém, há conflitos interinstitucionais e lacunas jurídicas.

Gerir os recursos hídricos de forma adequada é, portanto, uma das principais preocupações do mundo atual, o que, no Brasil, pode ser visto com a promulgação da Lei nº 9433/97, a qual instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Dessa maneira, o presente artigo teve como principal propósito a análise histórica das leis brasileiras sobre recursos hídricos, além de demonstrar os principais modelos de gestão desenvolvidos para tais recursos, quais sejam o modelo burocrático, o econômico-financeiro e, finalmente, o modelo sistêmico de integração participativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais, o objetivo do presente artigo foi iniciar uma discussão técnica, jurídica e, sobretudo, política, que poderia ultrapassar os interesses nacionais, especificamente no que tange à proteção dos recursos hídricos subterrâneos.

Conforme visto no **Item 1**, o atual conceito de bacia hidrográfica adotado pela legislação brasileira impede que questões técnicas sejam compreendidas no sentido jurídico e, por sua vez, que questões jurídicas sejam compreendidas no sentido técnico.

Conceitualmente, as normas jurídicas devem ser unidas ao ciclo das águas. Entretanto, na prática, tal caracterização não é levada em consideração, já que o legislador privilegia as águas superficiais em detrimento das águas subterrâneas.

Por ser um sistema único, o ciclo hidrológico possui uma interação entre os elementos naturais e sociais constituintes da bacia hidrográfica e pela indivisibilidade da água, em suas fases meteórica, superficial ou subterrânea. O problema é que o legislador constituinte dividiu os domínios das águas superficiais e subterrâneas, atribuindo estas últimas ao domínio exclusivo dos Estados-membros e Distrito Federal⁴.

Ainda no **Item 1**, pode-se ver a importância das discussões internacionais que implementaram as formas de gestão dos recursos hídricos, assim como os modelos adotados para essa gestão e as experiências estrangeiras que influenciaram na constituição do arranjo legal e institucional brasileiro.

Verificou-se que há uma interligação entre as águas subterrâneas e superficiais, que pode ocorrer de forma direta entre corpos de água superficial e aquíferos ou indireta pela ação do ciclo hidrológico.

Todavia, o atual modelo de gestão determinado pela Constituição Federal, especificamente no que se refere à água subterrânea, proporciona o estabelecimento de limites e fronteiras físicas no âmbito dos Estados, o qual se afigura como um processo de difícil aproveitamento e gerenciamento, dando abertura para futuros acidentes ambientais de proporções incalculáveis.

Embora sejam naturalmente indissociáveis no ciclo hidrológico, as águas superficiais e subterrâneas, ao serem tuteladas de formas distintas pela Constituição Federal, permitem que estas sejam utilizadas de forma desordenada. Em virtude disso,

⁴ Como os aquíferos se encontram naturalmente no subsolo, no caso específico das águas minerais, estas para fins de aproveitamento, tal como disciplinado no Código de Mineração, estão incluídas dentre os recursos minerais, conforme o inc. IX do art. 20 da CF.

o modelo de gerenciamento hídrico brasileiro necessita ser revisto e reconsiderado no campo legislativo.

Destarte, os aquíferos, entendidos como estruturas geológicas que retêm águas infiltradas, podem ter prolongamentos além das fronteiras estaduais, podendo existir polêmica quanto ao seu domínio, se seria estadual ou federal. Ou seja, as águas subterrâneas, a exemplo do que ocorre com a superficial, poderiam ser de domínio estadual ou federal, sendo a caracterização dependente da direção dos fluxos subterrâneos e das áreas de recarga (alimentação), tornando imprescindível a presença da União Federal nessa discussão de dominialidade.

A reversão desse quadro passa a ser, portanto, um desafio que transcende a visão tecnicista e burocrática, passando a exigir publicidade dos problemas e conflitos existentes, ainda hoje mantidos nos órgãos e instituições de proteção ambiental.

As discussões aqui estabelecidas buscam, sobretudo, nortear as políticas públicas que envolvem o gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos.

Procurou-se, assim, finalizar este trabalho, não de maneira conclusiva, mas apontando questões que ainda estão se desenrolando e que, portanto, carecem de uma continuidade de discussões e pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, P. **Proteção jurídica do meio ambiente**, SP: Lemos e Cruz, 2005.

BARTH, F. T. **Evolução nos aspectos institucionais e no gerenciamento de recursos hídricos no Brasil**. In: O estado das águas no Brasil. Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas (org.). Brasília: ANEEL, SIH; MMA, SRH; MME, 1999.

BENEVIDES, V. F. S.; COIMBRA, R. M. **Gerenciamento de recursos hídricos - Uma abordagem para o Mercosul**. A água em revista, n° 5, Belo Horizonte: 4-10 out. 1995.

FRANK, B. **Uma abordagem para o gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Itajaí, com ênfase no problema das enchentes**. Florianópolis/SC, 1995, (tese de doutorado) Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

GRABHER, C.; BROCHI, D. F.; LAHÓZ, F. C. C.; **A gestão dos recursos hídricos – buscando caminho para as soluções**, Americana/SP: Consórcio Intermunicipal das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, 2003.

GRABHER, C.; BROCHI, D. F.; TABAI, F. C. V.; LAHÓZ, F. C. C.; GOTARDI, K. R.; BATISTA, M.; RAZERA, S.; **Termos técnicos em gestão dos recursos hídricos**, Americana/SP: Consórcio Intermunicipal das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, 2006.

LANNA, A. E. **Gestão das águas**. In: Aspectos institucionais da gestão das águas, Capítulo 2. <<http://www.iph.ufrgs.br/posgrad/disciplinas/hip78/1.pdf>>. Acesso em 8 jul.2009.

LANNA, A. E.; PEREIRA, J. S. **Simulação da cobrança pelo uso da água na bacia do rio do Sinos**. In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 3, 1996, Gramado/RS. ANAIS. [s.i.] ABES: ANDIS, v. 1, p. 78.

LANNA, A. E. **Sistemas de gestão de recursos hídricos: análise de alguns arranjos institucionais**. In: Ciência & ambiente, vol. 1, n° 1, Santa Maria/RS: Editora da UFSM, 1990, p. 21-56.

LEAL, A. C. **Gestão das águas no pontal do Paranapanema – São Paulo**, Campinas/SP, 2000,

225p. (tese de doutorado) Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

OLIVEIRA, M. A. S. de. **Gestão dos recursos hídricos**. In: Revista SANEAS, ano IX, nº 30, jul/ago/set 2008, SP. p. 42/43.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. De M.; PEREIRA, I. De C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**, Brasília: ANEEL, ANA, 2001.

SOARES, G. F. S. **Direito internacional do meio ambiente: emergência, obrigações e responsabilidades**, 2. ed., SP: Atlas, 2003.

SOARES, G. F. S. **Direito internacional do meio ambiente: emergência, obrigações e responsabilidades**, 2. ed., SP: Atlas, 2001.

VIDAL, C. L. R. **Gestão de aquíferos – generalidades**. In: STACCIARINI, R. Avaliação da qualidade dos recursos hídricos junto ao município de Paulínia, Estado de São Paulo, Brasil, Campinas/SP, 2002, 214 p. (tese de doutorado) Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas.

GOVERNANÇA E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: PERCEPÇÃO DOS ATORES EM RELAÇÃO À PARTICIPAÇÃO NOS CONSELHOS E PROJETOS NO LITORAL PARANAENSE

João Rafael Deron

Universidade Federal do Paraná
Setor Litoral - Matinhos - PR

Valdir Frigo Denardin

Universidade Federal do Paraná
Setor Litoral - Matinhos - PR

Alan Ripoll Alves

Universidade Federal do Paraná
Setor de Educação - Curitiba - PR

RESUMO: A abordagem do desenvolvimento territorial no meio rural e as dinâmicas territoriais nele envolvidas geralmente está baseada em relações entre os seus principais atores. O objetivo do trabalho é apresentar algumas considerações sobre a participação dos atores em conselhos no Litoral do Paraná. Para a obtenção dessas informações, foram utilizadas técnicas de natureza qualitativa, as quais se desenvolveram através de estudo de caso. A coleta de dados foi feita principalmente por meio de entrevistas, realizadas com líderes, dirigentes ou técnicos das organizações que atuam no meio rural do litoral paranaense. Após a sua análise, observou-se que há uma grande dificuldade de encontrar pessoas dispostas a integrar e participar efetivamente dos conselhos, projetos ou mesmo de reuniões. Conclui-se, levando em consideração os elementos teóricos e empíricos envolvidos na

questão da governança territorial local, que as organizações públicas e os conselhos estão distantes das condições tidas como necessárias para a implementação de uma participação efetiva voltada ao desenvolvimento territorial.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Territorial; Governança Territorial; Participação; Atores.

GOVERNANCE AND TERRITORIAL DEVELOPMENT: ACTORS PERCEPTION TO PARTICIPATE IN COUNSELS AND PROJECTS IN PARANAENSE COAST

ABSTRACT: The approach of territorial development in rural areas and as territorial dynamics are often used in relations between the main actors. The objective of this paper is to present some considerations about the participation of the actors in councils in the Paraná Coast. To obtain this information, qualitative techniques were used, such as those developed through the case study. Data collection was mainly done through interviews with leaders, leaders or technicians of organizations operating in the rural coast of Paraná. After your analysis, use a great deal of difficulty finding people willing to effectively integrate and participate in councils, projects or even meetings. Concluded, taking into consideration the theoretical and empirical elements involved in the issue of local territorial governance, which, like the public and

the councils, are far from the conditions considered as required for the execution of an effective participation focused on territorial development.

KEYWORDS: Territorial Development; Territorial Government; Participation; Actors

1 | INTRODUÇÃO

A abordagem do desenvolvimento territorial, em especial aqui tratado no meio rural, emerge com força de acordo com as recentes mudanças climáticas, econômicas e políticas, uma vez que as dinâmicas territoriais se dão a partir das relações entre os atores e seus recursos.

Surge assim a necessidade de compreender como a articulação dos atores pode dar sustentação aos processos de desenvolvimento, para tanto faz-se necessária a abordagem de alguns pontos acerca desta temática.

Sampaio (2011) retrata que o Litoral do Paraná possui uma diversidade de experiências que permitem diante dos desafios conciliar desenvolvimento e conservação ambiental, proporcionando refletir sobre várias teorias, abordagens e realidades. e interações entre sistemas sociais e ecológicos onde a população interage com a natureza e na própria relação entre os seus habitantes.

Diante da grande heterogeneidade ambiental e socioeconômica falar ou propor alternativas de produção e/ou organização da agricultura familiar não somente no Litoral do Paraná mas como em todo o meio rural do país se constitui de desafio, principalmente quando levamos em consideração as dimensões sociais, ambientais e econômicas do desenvolvimento.

De tal modo, o enfoque territorial tornou-se o foco das políticas públicas de desenvolvimento rural. De fato, a abordagem territorial oferece outra perspectiva para o desenvolvimento, onde os diferentes atores locais são convidados a pensar e decidir sobre o seu próprio futuro, suas demandas, seus projetos e forma de gestão das iniciativas (GIORDANO DELGADO et al, 2007).

Desta maneira a avaliação dos dispositivos de governança territorial se torna cada vez mais um desafio para a pesquisa, especialmente quando ela organiza os atores para tratar sobre políticas públicas.

O objetivo da pesquisa foi de identificar e analisar ações de governança territorial na esfera dos atores públicos, privados e mistos, no meio rural do Litoral do Paraná, que contribuam para o desenvolvimento territorial sustentável na região. Neste capítulo procuramos apresentar algumas considerações sobre a participação dos atores em conselhos no Litoral do Paraná.

2 | METODOLOGIA

Foram utilizadas técnicas de uma pesquisa qualitativa, a qual se desenvolveu através da análise de estudo de caso, justificada pela necessidade de uma abordagem

que possibilite o entendimento de problemas complexos e que ao mesmo tempo possa ser feita em profundidade. Conforme Yin (2001, p. 21) “o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”. Do mesmo modo, conforme abordado por Gil (2008) tomamos a pesquisa como exploratória pois foi desenvolvida com o objetivo de proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato e realizada quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

A coleta e produção de informação secundária e primária foi feita principalmente por meio de entrevistas feitas com 3 atores representados por líderes, dirigentes ou técnicos das organizações, as quais atuam no meio rural do litoral Paranaense, o qual foi adotado como recorte espacial por consistir em um espaço geográfico complexo, heterogêneo e repleto de dinâmicas socioeconômicas e socioambientais que dão origem a grandes contradições.

3 | GOVERNANÇA TERRITORIAL: A AÇÃO DE ATORES NA SUA CONJUNTURA

O desenvolvimento territorial demanda planejamento e coordenação de diferentes iniciativas públicas, estas podendo ser governamentais ou não governamentais, que articulem diferentes maneiras a mantê-las coerentes com a estratégia de desenvolvimento negociada e moldada pelos diferentes atores que fazem parte do território.

No litoral paranaense conforme menciona Sampaio (2011), o território possui vulnerabilidade socioeconômica devido às ausências históricas de políticas públicas, o que, evidentemente, não contribuiu para o fortalecimento da cidadania e do tecido social caracteristicamente marcado pela identidade territorial. Tal panorama compromete a perspectiva de futuro quanto ao desenvolvimento territorial sustentável construído por e para quem vive e, ainda, viverá no local.

Bandeira (1999) enfatiza a importância da participação da sociedade civil e da articulação dos atores para ações que promovam o desenvolvimento. Para que isso ocorra seria necessário a criação de mecanismos que possibilitem uma participação mais direta das comunidades nas formulações, no detalhamento e na implementação de políticas públicas. O autor afirma que tornou-se usual a criação de mecanismos para acompanhar a execução de programas específicos a nível municipal, estadual e federal, contando com a presença de segmentos da sociedade civil.

Com relação ao atores envolvidos neste processo de desenvolvimento o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA (2005) descreve que esses devem ser agentes de mudanças no processo de desenvolvimento e não meros espectadores. A participação é um processo onde os atores envolvidos influenciam e compartilham na formação de consensos, de tomada de decisões e na aplicação dos recursos de um determinado projeto.

E a participação dos atores segundo o MDA (2005) não acontece de forma espontânea, ela deve ser promovida e estimulada durante todo o processo. Para isso, ela deve ser monitorada e seus efeitos devem ser periodicamente avaliados. Implicando na necessidade de planejar o processo de participação, montando uma estratégia de ação e, em seguida, definindo os mecanismos a serem adotados.

O conceito de governança territorial é bastante discutido, porém ainda pouco sistematizado. Cabe a este refletir sobre as relações entre a sociedade civil (empresas, associações e atores locais), e o Estado, para indicar o melhor caminho dentro de um planejamento do desenvolvimento Territorial.

Segundo Dallabrida (2015, 2016) dentro da acepção da governança territorial e seus elementos conceituais com referência a um processo de planejamento e gestão de dinâmicas territoriais através de características de inovação, partilhamento, colaboração e horizontalização, deve-se destacar a relação entre atores diversos, representando agentes estatais e empresariais, representantes da sociedade civil e atores do território.

Para compreender a governança territorial, como ferramenta de planejamento para o desenvolvimento, é essencial entender que ela trata de processos que ocorrem nos territórios, onde se mesclam relações de conflitualidade e cooperação (DALLABRIDA, 2016).

Saquet (2016, p. 9) menciona que “as concepções de governança e governança territorial assumem centralidade, pois o desenvolvimento também significa gestão e/ou autogestão, planejamento, participação, conflitos, decisões, cooperações, disputas e etc.”.

Do mesmo modo, Pires et al. (2001) afirma que a governança na sua dimensão territorial leva em conta as articulações e interdependências entre os atores em suas formas de coordenação horizontais e verticais nas ações públicas e nos processos econômicos e sociais do território.

Santos (2016) menciona que para atingir objetivos estratégicos ligados a arranjos de governança é fundamental a compreensão de programas voltados para o desenvolvimento rural, assim como é imprescindível analisar a ação coletiva na comunidade e a relação entre interesses comuns e individuais, uma vez que a comunicação entre os atores, comunidade e ambiente estabelecem a forma como as ligações são constituídas.

4 | DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: CONCEITOS E VARIAÇÕES BÁSICAS

O debate sobre o conjunto de questões que envolvem o crescimento e desenvolvimento vêm se apresentando há algumas décadas. Para Furtado (2004) desenvolvimento era mais que somente acumulação e aumento de produtividade.

Furtado (2004) descreve ainda que essa transformação resulta de uma opção política orientada de modo que possa formar estruturas para assumir esse processo

de crescimento econômico e social. Neste contexto, o desenvolvimento em sua visão se caracteriza pelos projetos sociais subjacentes, em que os recursos são utilizados para priorizar investimentos na melhoria das condições de vida da população, tornando crescimento em desenvolvimento.

Para Sen (2000) as pessoas devem ter, por exemplo, a liberdade de entrar no mercado de trabalho, saciar a fome, ter acesso a água potável e ao saneamento básico, vestir-se, possuir moradia. O autor deste modo, defende que o desenvolvimento pode ser entendido como um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam. A expansão das liberdades (instrumentais e substantivas), que asseguram melhoria das condições de vida, é o principal fim e o principal meio do desenvolvimento. Liberdade, neste sentido, é o que o desenvolvimento promove.

Abramovay (2010) menciona que vários elementos de estratégia de desenvolvimento sustentável podem ser encontrados em políticas governamentais ou em práticas propostas por instituições públicas, privadas e sociedade civil. No entanto, para alcançar o desenvolvimento sustentável é preciso um horizonte estratégico entre os atores e o seu envolvimento tendo como foco a cooperação.

Embora haja iniciativas em prol do desenvolvimento sustentável, deve-se ainda consolidar uma maior participação ativa nesse processo, que vá além da mera comparação entre o crescimento econômico e os limites ambientais.

Deste modo, a abordagem territorial torna-se necessária para explicar as dinâmicas dos processos de desenvolvimento. Torna-se imprescindível compreender que são necessários pelo menos dois elementos para que ele ocorra: um seria o espaço/território onde estão os recursos e outro, seriam os múltiplos atores que compõem este espaço, os quais estão imbricados em diversas relações, sejam elas culturais, econômicas ou políticas. Essas relações devem garantir aos atores o compartilhamento da gestão dos interesses públicos os quais devem estar alinhados a um ponto em comum que busque construir um desenvolvimento que compreenda a dimensão político-institucional.

Pecqueur (2009) manifesta que a abordagem territorial passa a existir de múltiplas formas, manifestando-se em função dos contextos produtivos, estando presente nas cidades e no meio rural, em economias de países industrializados e nas do Hemisfério Sul, onde se identifique a importância quantitativa dos modos de organização territorial.

Falamos tanto em abordagem territorial, mas o que seria um território e qual sentido teria este conceito? Primeiramente evidenciamos que é enorme a multiplicidade dos sentidos que o segue. Compreender isso é essencial para um melhor entendimento da lógica do desenvolvimento Territorial.

O território torna-se assim um dos pontos principais para compreensão dos processos de desenvolvimento, tanto pelo espaço definido pelos recursos quanto também pelo estabelecimento de um grupo de indivíduos em determinado ambiente e o seu poder de apropriação e principalmente de pertencimento enquanto atores.

Segundo Saquet (2009), o espaço geográfico é apresentado como a grande

categoria algo universal, presente na formação dos lugares junto ao tempo. O território por sua vez teria destaque nas correlações, ora com as redes e relações de poder, ora com a paisagem e o próprio espaço geográfico.

Para tratar território e sua relação com o desenvolvimento territorial, Pecqueur (2005) diferencia território dado de território construído, sendo o território dado como a porção de espaço que é objeto de observação, no qual ele é pré-existente ou território institucional, como por exemplo, a região, o município, o estado, enquanto o território construído é o resultado de um processo dos atores, ou seja, ele é constatado posteriormente, não sendo encontrado em todos os lugares; estes dois conceitos também convivem.

Pecqueur (2009), nesta mesma linha de pensamento considera que “[...] o território não é somente um espaço postulado e pré-delimitado, no qual se desenvolvem dinâmicas específicas[...]”. O território é, também, e talvez, sobretudo, o resultado de um processo de construção e de delimitação efetivado pelos atores.

Haesbaert (2006, p. 40) faz uma síntese e define que o território pode ser dividido em quatro vertentes: 1) a política, no sentido das relações espaço-poder ou jurídico-político. Nesta concepção o “território é visto como espaço delimitado e controlado, por meio do qual se exerce um determinado poder”; 2) a cultural ou simbólico-cultural, na qual “o território é visto como espaço de apropriação/valorização simbólica de um grupo em relação ao seu espaço vivido”; 3) a econômica, perspectiva que tem “o território como fonte de recursos e/ou incorporado no embate entre classes sociais e na relação capital-trabalho” e; 4) a naturalista, “que utiliza a noção de território com base nas relações entre sociedade e natureza”.

Haesbaert (2007, p. 20) ao mencionar que “território, assim, em qualquer acepção, tem a ver com poder, mas não apenas ao tradicional ‘poder político’. Ele diz respeito tanto ao poder no sentido mais concreto, de dominação, quanto ao poder no sentido mais simbólico, de apropriação”. Assim poderíamos descrever que esse poder mais tradicional estaria ligado a força ou ordem, ou seja, ao território dado, e o poder no sentido mais simbólico da apropriação estaria mais atrelado a um processo subjetivo de um território construído pelas relações entre os atores.

Assim vemos que o território está diretamente ligado entre a natureza e a sociedade e que em todas as atividades de nossas vidas os processos sociais são multiescalares e multitemporais, ou seja, o espaço e o território não estão separados, um está no outro (SAQUET, 2009).

Saquet (2009) ainda deixa claro em suas considerações que existem diferenças culturais, políticas e desigualdades econômicas entre os indivíduos e unidades produtivas e que reconhecer estas diferenças é essencial. Esse reconhecimento fundamenta estudos e projetos para o desenvolvimento, ou seja, para a valorização dos lugares, das diferenças de ritmos e saberes locais, para a preservação da natureza, autonomia e qualidade e valorização da vida.

Assumimos assim que há necessidade de entender que existem grandes

desafios nos territórios, sejam eles no plano ambiental, social, cultural, econômico e especialmente no plano político-institucional quando se pensa o desenvolvimento.

A partir das visões destacadas pelos autores sobre o território e desenvolvimento territorial e sua relação com os recursos e seus atores, cabe destacar que o envolvimento dos agentes é de fundamental importância nesta transformação, principalmente para pensar novas possibilidades que não sejam apenas economicistas, afim que se tenha de um verdadeiro desenvolvimento. E que para que isso possa ocorrer deve haver mobilização dos atores para um processo de desenvolvimento com diferentes estratégias, sendo uma delas a governança territorial, a articulação dos atores em prol de ações conjuntas para colocar um território em movimento.

5 | LITORAL DO PARANÁ - UMA SÍNTESE SOBRE O ESPAÇO EM ANÁLISE

Conforme apontamentos anteriores sobre a necessidade de se fazer uma abordagem territorial mostra-se fundamental conhecermos um pouco mais sobre a área de estudo, no caso o Litoral do Paraná.

Situado a leste do Estado, o litoral compreende parte da Serra do Mar e a Planície Costeira. Tem como limite ao norte o Estado de São Paulo, e ao sul o Estado de Santa Catarina, a oeste a Serra do Mar e a leste o Oceano Atlântico.

Quanto a área física, o Litoral compreende 6.057,2 Km² entre o Oceano Atlântico e a Serra do Mar, e distribuído em sete municípios: Antonina, Guaratuba, Guaraqueçaba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná, sendo Guaraqueçaba o maior deles, com área de 2.020,1 Km² e Matinhos o menor, com área de 117,7 Km² (IBGE, 2010), representando apenas 3% da superfície do Estado do Paraná. Segundo Pierri et. al. (2006, p. 144) até meados do século XVII, toda esta área pertencia ao estado de São Paulo, ocorrendo o primeiro desmembramento do município de Paranaguá em 1648 e Pontal do Paraná como o último município criado em 1997.

Levando em consideração as atividades produtivas podemos destacar que é possível dividir o território em três grupos conforme suas especificidades naturais: os portuários (Paranaguá e Antonina); os rurais (Morretes e Guaraqueçaba); e os praiano-turísticos (Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná). Porém a autora não nega a existência de outras atividades em cada município (ESTADES, 2003).

Pierri (2006, p. 165) menciona que o processo histórico ocorrido desde a colonização até o momento atual do litoral do Paraná deu a esta região significados e papéis distintos por meio dos espaços ocupados e os seus usos.

Diante deste cenário, Denardin et al. (2008) afirmam que cerca de 82,48% do litoral paranaense está coberto por Unidades de Conservação (UCs) e/ou áreas protegidas. Entre os municípios que o compõem, merecem destaque Guaraqueçaba, com 98,76% de seu território coberto por UCs e/ou áreas protegidas, Guaratuba com 98,47% e Antonina com 85,32%. Referente ao número de UCs, até outubro de 2007, o Litoral do Paraná possuía 31 unidades, sendo 4 federais e 27 estaduais, destas 23 são

consideradas de proteção integral e 4 de uso sustentável. Entre as modalidades de UCs, destacam-se os parques estaduais (7) e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) estaduais (13).

Sampaio (2011) ressalta que o litoral paranaense compõe uma das franjas aluviais, senão continentais, mais contínuas de Floresta Atlântica, decorrente de uma política de criação de Unidades de Conservação federais e estaduais.

O Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES (2013) caracteriza o litoral paranaense por uma subdivisão que concentra grande extensão destinada à preservação ambiental, juntamente com pequenas áreas que tradicionalmente sobrevivem de atividades extrativistas e, gradativamente, incorporam novos cultivos ao lado de produtos de valor local.

Esta condição favorável de conservação ambiental que podemos notar é fruto de alguns fatores como dificuldade de uso e ocupação do território; área de serra e potencial agrícola do solo não tão apta ao uso agropecuário, juntamente com uma prática de gestão ambiental federal e estadual com a implantação de programas de conservação para o Litoral.

6 | RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento territorial demanda planejamento e coordenação de diferentes iniciativas públicas, estas podendo ser governamentais ou não governamentais, que articulem diferentes maneiras a mantê-las coerentes com a estratégia de desenvolvimento negociada e moldada pelos diferentes atores que fazem parte do território.

No litoral paranaense conforme menciona Sampaio (2011), o território possui vulnerabilidade socioeconômica devido às ausências históricas de políticas públicas, o que, evidentemente, não contribuiu para o fortalecimento da cidadania e do tecido social caracteristicamente marcado pela identidade territorial. Tal panorama compromete a perspectiva de futuro quanto ao desenvolvimento territorial sustentável construído por e para quem vive e, ainda, viverá no local.

Deste modo, no processo de governança local, a gestão pública deve preferencialmente proporcionar relacionamentos entre atores que incentivem a promoção e o suporte a iniciativas de desenvolvimento. Deste modo, levando em consideração as observações feitas notamos a ausência de ações conjuntas, voltadas para a integração de estratégias.

No litoral paranaense há vários atores que atuam neste território, dentre eles associações, cooperativas comunitárias, conselhos, órgãos públicos municipais, estaduais e federais, assim como ONGs.

Segundo Cecil et al. (2014) vários espaços de participação se estruturaram durante nas últimas décadas no Litoral do Paraná, a citar: Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural (CMDR), como o de Antonina; o Conselho Regional de

Desenvolvimento Rural, do Artesanato e da Pesca do Litoral do Paraná (CORDRAP); o Colegiado do Território da Pesca e Aquicultura do Litoral do Paraná (COTEPAL), a Agência de Desenvolvimento do Turismo do Litoral (ADETUR), os Conselhos de Unidades de Conservação como o Conselho do PARNA de Superagui, criado em 2005, e do PARNA de Saint-Hilaire/ Lange, em 2008. Segundo a análise de Maya et al. (2013) estes conselhos se mostraram como espaços de fortalecimento da participação social na região, e possibilitaram a ampliação da participação social nas políticas públicas do território.

Bandeira (1999) enfatiza a importância da participação da sociedade civil e da articulação dos atores para ações que promovam o desenvolvimento para que isso ocorra seria necessária a criação de mecanismos que possibilitem uma participação mais direta das comunidades nas formulações, no detalhamento e na implementação de Políticas Públicas. O autor afirma que tornou-se usual a criação de mecanismos para acompanhar a execução de programas específicos a nível municipal, estadual e federal, contando com a presença de segmentos da sociedade civil.

No tocante a participação em projetos ou conselhos percebemos que algumas das dificuldades enfrentadas são a baixa participação e a pequena capacidade dos atores/ instituições de se sentirem parte dos projetos e conselhos. Notamos que há uma grande dificuldade de encontrar pessoas dispostas a integrar e participar efetivamente dos conselhos ou mesmo de reuniões, sejam elas promovidas pelos próprios conselhos, associações, instituições públicas ou mesmo de orientação técnica. Isto foi perceptível pelos relatos registrados durante as entrevistas:

[...] na prática eles não tem interesse, a gente vê pouca participação, nos conselhos municipais de desenvolvimento por exemplo a gente vê que é difícil a participação deles[...]é muito difícil, existe lá o nome deles e tudo mas não participa, a participação é muito pequena. (ATOR 01)

[...] o conselho nada mais é do que um reflexo da sociedade né, então nas instituições eu também vejo isso, muitas instituições não participam, só quando você fala, cara vai ter uma votação importante, 'assim assim assado', aí o cara vem, ele não tá com aquele compromisso de estar sempre nas reunião e de estar construindo alguma coisa legal, só quando tem uma pessoa dentro naquela instituição, mesmo que aquela instituição não tenha essa visão, mas a pessoa tem aí participa um pouco mais. (ATOR 03)

Bandeira (1999), discute que são poucas as organizações ou instituições que conseguem reunir diferentes segmentos em uma escala territorial, as existentes normalmente acabam possuindo uma tendência construírem agendas voltadas a temas diretamente relacionados a um contexto de questões meramente administrativas.

Cecil et al. (2014) notaram que no litoral paraense essa realidade está presente conforme apontam:

[...] gradativamente e por motivos diversos, a atuação conjunta dos conselhos

começou a perder força. Também a atuação cooperada entre as diversas instituições atuantes na região perdia consistência e tornava-se menos integrada. A dispersão das agendas por dificuldades de estabelecimento coletivo de calendários de reuniões, as peculiaridades individuais de cada conselho e suas dificuldades logísticas na realização dos encontros, a redução da intencionalidade de se convergir agendas de debates por questões políticas ou outras menos evidentes e, ainda, a dificuldade do aprofundamento maior de diálogos e de busca de convergências e aproximação de políticas públicas, a cada dia mais demandantes de participação social, reduziram de forma lenta, mas constante, as predisposições ao debate intersetorial, ao menos da forma como ele vinha se dando até então. A aproximação entre os conselhos se enfraqueceu e, na mesma medida, as discussões se fragmentaram em diversos espaços, perdendo sua força de coletividades, e reduzindo, assim, as oportunidades de cooperação e convergência (CECIL et al., 2014, p. 33).

Outro fator importante percebido quando falamos de participação, principalmente quando tratamos do meio rural, é que a maioria dos atores envolvidos em conselhos são servidores públicos, sendo eles: efetivos, de cargos de confiança ou políticos. Deste modo, quando são realizadas reuniões, normalmente estas são marcadas em dias e horários comerciais, dificultando a participação de atores não diretamente envolvidos com o setor público, conforme vemos no relato:

O produtor ele não se dispõe, 'não eu não vou lá' a reunião é coordenada pelo ÓRGÃO X é sempre durante o dia, e tem muito funcionário público né, tem o representante da câmara, tem da secretaria da agricultura, tem o ÓRGÃO Y, o ÓRGÃO W, são os órgãos assim, os cara vai porque ele é funcionário e ele tá dentro do horário dele, mas os outros representantes eles vão de livre e espontânea vontade né, é uma contribuição, e daí o produtor que nem vamo dizer que hoje abriu o sol tem reunião lá de tarde, o cara não vai largar a produção dele pra ir numa reunião lá, é de interesse da produção pra melhorar, pra sugerir, debate os problemas da comunidade, mas não dá o seu tempo pra isso (ATOR 02).

Nesse sentido, de maneira a enfrentar o desafio de tornar a participação um processo mais sólido e efetivo, nota-se que é importante essa integração das agendas e para isso acontecer, o território onde elas estão inseridas e a relação entre as diferentes políticas públicas incidentes neste mesmo território devem ocorrer de forma conjunta.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração os elementos teóricos e empíricos envolvidos na questão da Governança Territorial, percebemos que as organizações públicas e os conselhos estão distantes das condições necessárias para a implementação de uma participação efetiva voltada ao desenvolvimento territorial.

É necessária uma participação integrada entre sociedade civil organizada, poder público e iniciativa privada para se superar os desafios e proporcionar um desenvolvimento, além disso, é preciso criar uma agenda que seja possível de ser executada, considerando a viabilidade dos atores envolvidos como por exemplo:

Universidades, Órgão Ambientais, de Fiscalização, Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), Prefeituras, CMDRs, entre outros.

Concluimos que diante do cenário apresentado que há necessidade de se fomentar e apoiar a participação da sociedade e criar mecanismos que incentivem e articulem os atores de todos os níveis. Temas importantes como a participação social e a atuação em programas voltados a diminuição das desigualdades no ambiente rural precisam fazer parte do cotidiano do pensar e agir estrategicamente das instituições.

Porém, destacamos que um dos grandes desafios para esta construção consiste em mobilizar os agentes em prol de objetivos comuns, ou seja, agendas de interesse comum.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil?. **Novos estudos - CEBRAP [online]**. 2010, n.87, pp.97-113. ISSN 0101-3300. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002010000200006>.

BANDEIRA, P. S. **Participação, articulação de atores sociais e desenvolvimento regional**, Brasília, IPEA, 1999.

CECIL, M.; MELLINGER, L. L.; SILVA, M. D.; LIMONT, M.; PADILHA, R. G.; PEREIRA, L. A. Os Conselhos de Meio Ambiente e Desenvolvimento da Região da APA de Guaraqueçaba: Relações, Sobreposições e Perspectivas. **Biodiversidade Brasileira**, 4(1): 29-46, 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/article/view/336>

DALLABRIDA, V. R. Governança Territorial: do debate teórico à avaliação da sua prática. **Análise Social**, v. 2, n. 1, p. 304-328, 2015. Disponível em: <http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/AS_215_a04.pdf>.

_____. **Território, Governança e Desenvolvimento Territorial**: indicativos teórico-metodológicos, tendo a Indicação Geográfica como referência. 1ª. ed. São Paulo: Editora LiberArs, 2016. v. 1. 101p .

DENARDIN, V. F.; LOUREIRO, W.; SULZBACH, M. T. Distribuição de benefícios ecossistêmicos: o caso do ICMS ecológico no litoral paranaense. **Redes**, v. 13, n. 2, p. 184–198, 2008. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/466>>.

DENARDIN, V. F.; LAUTERT, L. F. C.; SULZBACH, M. T. ; RIBAS, C. P.; PICCIN, H.; KOMARCHESCKI, R. ; HERNANDES, C. C. . Agroindústria Familiar no Litoral Paranaense: o caso das Casas de Farinha. In: Valdir F. Denardin; Cinthia M. de Sena Abrahão; Diomar Augusto de Quadros. (Org.). **Litoral do Paraná: Reflexões e Interações**. 1ed.Matinhos: Editora UFPR Litoral, 2011, v. , p. 48-68.

ESTADES, N. P. O Litoral do Paraná: entre a riqueza natural e a pobreza social. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 7, p. 25–41, 2003. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/22047/14408>>.

FURTADO, C. Os desafios da nova geração. **Revista de Economia Política**, vol. 24, nº 4, out./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/pdf/96-1.pdf>>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIORDANO DELGADO, N.; PEREIRA LEITE, S.; BONNAL, P.. 2007, **Desenvolvimento territorial: articulação de políticas públicas e atores locais**. OPPA/CPDA/UFRRJ,.

HAESBAERT, R. Concepções de território para entender a desterritorialização. In: Santos, Milton et al. **Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

HAESBAERT, R.; LIMONAD, E. **O território em tempos de globalização**: espaço, tempo e crítica, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 39-52, ago. 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. **Pesquisa de informações básicas municipais**: perfil dos municípios brasileiros. 363p.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Indicadores de desenvolvimento sustentável por bacias hidrográficas do Estado do Paraná** / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. - Curitiba: IPARDES, 2013

MDA - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável**. Documentos de Apoio, 2. Brasília: MDA, 2005.

PECQUEUR, B. O desenvolvimento territorial: Uma nova abordagem dos processos de desenvolvimento para as economias do Sul. *Raízes*, Campina Grande, v. 24, n. 01/02, p. 10-22, jan./dez. 2005.

_____. A guinada territorial da economia global. **Política e Sociedade**, v. 8, n. 14, 2009.

PIERRI, N.; ANGULO, R.; SOUZA, M. DE; KIM, M. A ocupação e o uso do solo no litoral paranaense: condicionantes, conflitos e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 13, p. 137–167, 2006. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/9849>>

SAMPAIO, C. A. C. Prefácio. In: DENARDIN, V. F.; ABRAHÃO, C. M. de S.; QUADROS, D. A. de (Orgs.). **Litoral do Paraná**: reflexões e interações. Matinhos: UFPR Litoral, 2011. p. 5-7.

SANTOS, B. C. C. **Governança em Projetos de Redução da Pobreza Rural no Pará**. Dissertação (Mestrado) - Universidade da Amazônia, Programa de Mestrado em Administração, Belém, 2016.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS POMBAS, LITORAL DO PARANÁ, BRASIL: TRAJETÓRIAS, VIVÊNCIAS E PROBLEMAS AMBIENTAIS

Maristela Candido

Universidade Federal do Paraná

Matinhos – Paraná

E-mail: maristelacandido@ufpr.br

<http://lattes.cnpq.br/3782617570097347>

Liliani Marilia Tiepolo

Universidade Federal do Paraná

Matinhos – Paraná

E-mail: liliani@ufpr.br

<http://lattes.cnpq.br/1831402537219327>

RESUMO: Bacias hidrográficas se apresentam como unidades consagradas para se trabalhar a gestão das águas no meio rural e urbano. Pretende-se, neste capítulo, compreender os fatores antrópicos que influenciam no processo de transformação no território da Bacia Hidrográfica do Rio das Pombas, situada no litoral Paranaense. Objetiva-se descrever a origem, vivências e trajetórias de grupos humanos que se estabeleceram em colônias próximas ao seu rio principal. É uma bacia de planície que drena as descargas pluviais de Paranaguá e Pontal do Paraná, apresentando dinâmicas sociais complexas e suas águas convergem para o principal ponto de captação de abastecimento público das cidades praianas de Pontal do Paraná e Matinhos. O método utilizado foi o dialético, utilizando

pesquisas exploratória e descritiva. As técnicas empregadas foram levantamentos de campo, entrevistas, pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados identificaram que a BHRP possui uma rica história socioambiental, diretamente influenciada pelo histórico da ocupação humana de diversos grupos sociais. Sua história é chave para definição de estratégias de conservação do manancial e da identidade sociocultural. Identificamos como molas propulsoras para o desenvolvimento sustentável e proteção do ecossistema a redução das desigualdades sociais locais existentes, o fortalecimento das organizações sociais e a manutenção das atividades vocacionais agrícolas, sem o uso de insumos químicos, atrelados a uma política de gestão compartilhada em Bacias Hidrográficas e a valorização da história local, por meio da identidade dos seus moradores, como um bem sicionatural.

PALAVRAS-CHAVE: História Ambiental. Segurança Hídrica. Floresta Atlântica. Serra da Prata.

POMBAS RIVER WATER BASIN, PARANÁ COAST, BRAZIL: PATHWAYS, EXPERIENCES AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS

ABSTRACT: Watersheds present themselves as consecrated units to work on rural and urban water management. This chapter aims to understand the anthropic factors that influence

the process of transformation in the Rio das Pombas River Basin. It aims to describe the origin, experiences and trajectories of human groups that settled in colonies near their main river. It is a lowland basin that drains the rain discharges from Paranaguá and Pontal do Paraná cities, presenting complex social dynamics and its waters converge to the main public water catchment point of the beach towns of Pontal do Paraná and Matinhos, located on the Paraná coast. The method used was dialectic, using exploratory and descriptive research. The techniques employed were field surveys, interviews, bibliographic and documentary research. The results identified that BHRP has a rich socio-environmental history, directly influenced by the history of human occupation of various social groups. If we think of the five dimensions advocated for sustainability, as propelling springs for sustainable development, to protect the ecosystem we must reduce existing social inequalities, strengthen local social organizations and maintain agricultural vocational activities without the use of chemical inputs linked to a shared management policy in Watersheds and the appreciation of the your history, through the identity of their residents, as a cultural heritage.

KEYWORDS: Environmental History. Water Security. Atlantic Forest. Silver Mountain.

1 | INTRODUÇÃO

Bacias hidrográficas se apresentam como unidades consagradas para se trabalhar a gestão das águas no meio rural e urbano. As bacias de drenagem ou hidrográficas, assim como suas subdivisões, são compostas pelos divisores de águas naturais de acordo com as elevações topográficas do terreno e pelos cursos de água afluentes a montante do território (TEIXEIRA et al., 2009, p. 308). Considerada um ente sistêmico, é uma área natural de precipitação das águas de chuva que realizam os balanços hídricos de entrada e saída orientando-as para um único ponto de saída, seu exutório, possibilitando e interconectando os sistemas hídricos (PORTO & PORTO, 2008, p.45).

Como uma unidade preferencial de gestão territorial, sobretudo porque tem como elemento unificador a água, a Bacia Hidrográfica do Rio das Pombas (BHRP) é o principal manancial de abastecimento público das cidades praianas de Matinhos e de Pontal do Paraná, localizadas no litoral do Paraná. Sua bacia é de planície, apresentando dinâmicas sociais complexas, como a expansão demográfica crescente e a proximidade com o setor industrial portuário do Município de Paranaguá, mineradoras, agricultura familiar e monocultivos, centros de lazer, rodovias, estradas vicinais e as características físicas e ecológicas naturais da Serra do Mar e da planície litorânea.

Como ponto de partida, observa-se que o processo de desenvolvimento econômico dos municípios de Matinhos, Paranaguá e Pontal do Paraná é distinto em relação aos tipos de atividades econômicas que desencadeiam e não consideram a BHRP como uma unidade de ordenamento e gestão territorial. Consideramos, portanto, que o distanciamento das pessoas ou grupo de pessoas que dependem,

influencia ou é influenciada pela disponibilidade de água, com qualidade e quantidade, afeta a segurança hídrica local e regional.

Nos levantamentos de estudos anteriores direcionadas para a gestão, conservação e proteção da bacia de drenagem e abastecimento público do Rio das Pombas foram identificados dois relatórios de diagnóstico de âmbito governamental, sendo o primeiro da Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), do ano de 2013 e o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Paranaense (ZEE PR), regulamentado pelo Decreto no 4996/2016 (ZEE, 2016, p.8-9).

Os conflitos pelo uso da água são recorrentes na trajetória da história humana e provocaram problemas ambientais gravíssimos. Conciliar o uso de suas águas para abastecimento público, geração de energia, irrigação, indústria, populações indígenas e ribeirinhas, dentre tantos outros, são conflitantes (ANA, 2011). Neste sentido, estudos que contemplem a percepção ambiental dos atores locais são imprescindíveis para o entendimento das dinâmicas do território.

Os objetivos deste ensaio são compreender os fatores antrópicos que influenciam no processo de transformação no território da Bacia Hidrográfica do Rio das Pombas (BHRP) e descrever a origem, as vivências e as trajetórias de grupos humanos que se estabeleceram em colônias próximas ao seu rio principal.

2 | MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Devido as características da área de estudo e pela escolha da pesquisa recair sobre uma Bacia Hidrográfica de grande complexidade, o método para a condução da pesquisa foi o dialético, considerando que a dialética fornece as bases para uma interpretação dinâmica e complexa da realidade, estabelecendo que os fatos não podem ser entendidos quando considerados isoladamente, abstraídos de suas influências políticas, econômicas e culturais.

A investigação é exploratória e as técnicas utilizadas na coleta de dados foram a pesquisa bibliográfica, documental, levantamentos de campo e entrevistas. Utilizou-se de caderno de campo e gravador, com as entrevistas sendo devidamente consentidas pelos entrevistados. Foram executadas oito entrevistas desde junho de 2018 até fevereiro de 2019. Cada entrevistado foi identificado com a inicial de seu nome e sobrenome, acrescidos do tempo de residência.

A técnica utilizada para selecionar os entrevistados foi “bola de neve”. Ela consiste em, a partir de indicações dos participantes envolvidos na pesquisa, novos participantes que indicam, sucessivamente, novos participantes até que as indicações se repitam, ou que o universo de entrevistados seja saturado por repetições sem acrescentar novas informações relevantes à pesquisa (VINUTO, 2016, p.203). Os resultados alcançados nas oito entrevistas foram balizadores neste ensaio.

3 | RESULTADOS

A Bacia do Rio das Pombas tem uma área de 10.524 ha e está contida na bacia hidrográfica litorânea paranaense. Tem o Rio das Pombas como rio principal, chamado também de Ribeirão da Pomba (MAACK, 2002) e recebe contribuições dos Rios Brejatuba, Cachoeira, Rio Branco, Rio Branquinho, Rio Cambará, Rio Pai Antônio e Rio Tatú. Em seu percurso, foram construídas as rodovias PR 508 (Alexandra-Matinhos) e a PR 407 (Estrada do Mar).

Segundo o Programa de Gestão de Solos e Água em Microbacias da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural havia, no ano de 2013, haviam 141 famílias cadastradas moradoras da BHRP, ocupando 3.021 ha das terras produtivas sendo 67 destas, agricultores familiares (EMATER, 2013).

A vegetação natural que recobre a BHRP é um mosaico das diversas fitofisionomias da Floresta Ombrófila Densa, com Florestas de Terras Baixas e Aluviais na planície e Florestas Submontanas e Montanas na Serra da Prata, além de Formações Pioneiras de Influência Marinha, conhecidas como restingas e brejos em locais de antigos meandros e lagoas. A vegetação original encontra-se em melhor estado de conservação nas altitudes mais elevadas e apresenta diferentes graus de sucessão ecológica, sendo descaracterizada nas áreas ocupadas. O Parque Nacional Saint Hilaire Lange protege de forma integral as nascentes desta Bacia.

Conforme entrevista com o Presidente da Associação das Águas da Colônia Maria Luiza, o manancial dispõe da água potável para consumo de aproximadamente 800 pessoas das Colônias Maria Luiza e Pereira (Associação das Águas da Colônia Maria Luiza, 2019), e uma população de 57.904 habitantes (IBGE, 2010) residentes das cidades praianas de Pontal do Paraná e Matinhos, assim como a população flutuante em períodos de alta temporada e feriados pelo fator relacionado ao turismo praiano. Sua área de captação é de 95,5 Km² com elevação mínima de 4,0 m e máxima de 864,4 m com declividade máxima que alcança 71,3% de inclinação de seu canal fluvial, com 17,7 Km de extensão, desde a Serra do Mar até seu exutório (ZEE, 2016, p. 86).

A área da bacia hidrográfica do Rio das Pombas é cortada pela rodovia PR 508 e PR 407. Ao longo da rodovia PR 508 é onde encontra-se a maior ocupação antrópica, com áreas desmatadas para uso agrícola que alcançam os 30%. Aproximadamente 55% da área da bacia tem cobertura com remanescentes da Floresta Atlântica e pertence ao município de Paranaguá, o qual é contemplado pela Lei do ICMS Ecológico, ou Royalties Ecológicos, a Lei Complementar nº 59 (de 1º de outubro de 1991). A qualidade da água é razoável, com parâmetros físico-químicos e bacteriológicos acima da Classe 2 (ZEE, 2016, p 84-86).

De acordo com o mapa abaixo, os limites topográficos da bacia possuem, a Oeste, o Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, que protege suas nascentes. Na direção Sudeste, o município de Pontal do Paraná, local onde a água é captada, tratada e distribuída para as cidades de Pontal do Paraná e Matinhos, em um imbricado sistema

integrado da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), ao Norte, o município de Paranaguá e, ao Sul, Matinhos:

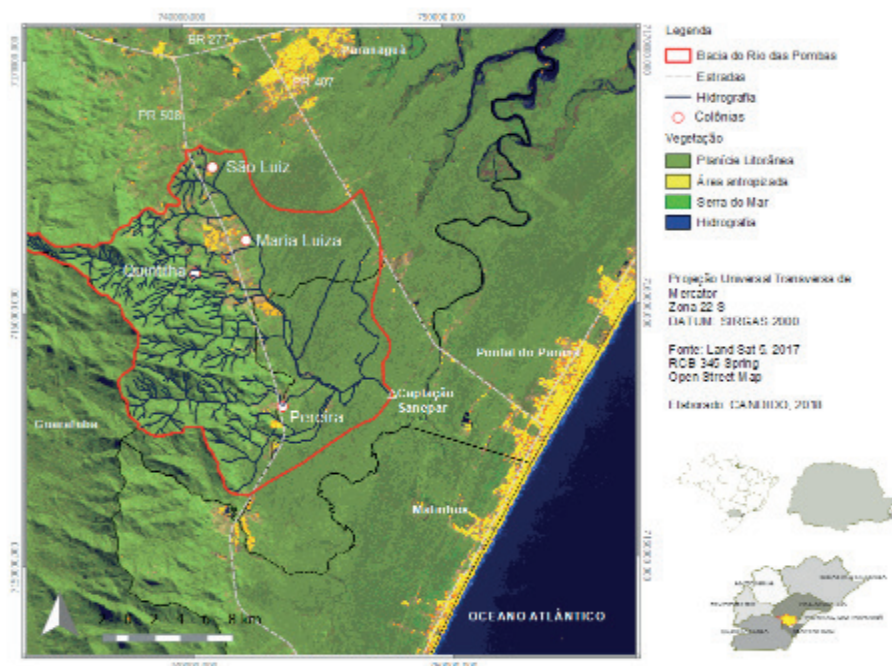


FIGURA: MAPA DE LOCALIZAÇÃO E USO ANTRÓPICO NA BACIA DO RIO DAS POMBAS.

Os primeiros habitantes marcaram a paisagem do litoral brasileiro entre 7000 a 1000 anos antes do presente, ocupando e modificando os ambientes costeiros, em uma “complexa e imbricada sequência de camadas ricas em conchas” e areia, denominadas “Sambaquis” (SCHEEL-YBERT et al. 2009 p. 4-5).

Suas construções de moradia possuíam elevações que variavam entre 2 a 30 m de altura e 500 m de comprimento, possibilitando a identificação de padrões de comportamentos socioculturais dessas sociedades, já extintas, de considerável significado simbólico, caracterizada pela sua complexidade interna e estrutural (SCHEEL-YBERT et al. 2009, p. 4-5). Os sambaquis encontrados da Planície de Praia de Leste somam 25 Sítios arqueológicos de grande valor cultural e pouco estudados. Desses, três ficam localizados na Bacia Hidrográfica do Rio das Pombas, no percurso que pertence ao município de Pontal do Paraná (BIGARELLA, 2008, p. 167).

Em um segundo momento de ocupação deste território, agora com finalidades colonizadoras e extrativistas, Romário Martins aponta “Pero Lopes, em 1532” e a “nau onde estava o aventureiro Hans Staden” em 1548. Eram embarcações exploratórias que faziam o reconhecimento das terras a partir da Costa de São Vicente. A nau de Hans Staden aportou em Guaraqueçaba, na ilha denominada Superagui, onde tiveram contato com os habitantes. Esta ilha estava a 18 léguas de outra ilha, chamada São Vicente, que pertencia ao El Rei de Portugal (HANS STADEN, 1900, p.27 e 28), destacando-se neste relato que os portugueses já viviam com os povos locais nesta localidade após 48 anos da chegada de Cabral na Bahia.

A história da ocupação colonizadora portuguesa foi registrada a partir das riquezas naturais e de mão de obra nativa e escrava. Foram à ilusão do ouro de aluvião, dos gentis indígenas cativos e do tráfico negreiro que o litoral do Paraná foi fundado (WESTPHALEN, 1972; MARTINS, 1995; FERREIRA, 1996, BARTHELMESS, 2000; GUTIÉRREZ, 2006 e PIERRI, 2006).

Paranaguá, primeiro povoado português do sul do Brasil, inexplorado e em litígio, foi constituído pela proximidade com São Vicente. Os ciclos econômicos que se sucederam foram essenciais para o povoamento e expansão e o porto de Paranaguá foi primordial. O ouro chamou a atenção da Coroa e iluminou os sonhos de muitos homens que ampliaram os caminhos por entre os rios da Serra do Mar, contornando seus leitos, promovendo uma agricultura periférica de subsistência que culminaram nos caminhos entre a Serra da Graciosa, Itupava e do Arraial:

Moradores de Iguape, explorando as margens da baía de Paranaguá, descobriram aluviões auríferos nos córregos e rios, surgindo nos anos 1630/1640, os primeiros arraiais. O principal dentre eles seria Paranaguá. Simultaneamente mineradores, também vicentistas, progredindo pelo vale profundo do Rio Ribeira alcançaram seu afluente, o Açungui, e pouco mais tarde atingiram o planalto curitibano (FERREIRA, 1996, p. 35).

A produção mercantil era responsável no Paraná pela demanda de terras em abundância e de extensão cumprida desde as primeiras décadas do século XVIII. Junto com ela, veio o escravo (GUTIÉRREZ, 2006).

Inicialmente, no século XVII, foi o escravo indígena quem preencheu as necessidades da lavoura e da mineração. Mas com a consolidação da pecuária como atividade comercial e a diminuição do índio foram os escravos de origem africana que substituíram paulatinamente o indígena (GUTIÉRREZ, 2006). Cita o autor que em Antonina e Paranaguá, as propriedades com escravos alcançavam 30,5% e 20,3% respectivamente, pela presença de engenhos de arroz e numerosas engenhocas de cana e aguardente na localidade (GUTIÉRREZ, 2006).

As pesquisas documentais de Cecília Maria Westphalen apontam que, mesmo após a proibição do tráfico de negros africanos em 1831, registra-se comprovada atividade negreira no litoral paranaense, com a participação inclusive de autoridades de Paranaguá que facilitavam a entrada de escravos novos (WESTPHALEN, 1976, p. 154).

O porto de Antonina e Paranaguá abriram as portas do litoral paranaense para os mais diversos tipos de transações, da exportação da farinha de mandioca ao peixe seco, da erva mate, do café, da soja, da pecuária e produtos primários e movimentaram a “guerra dos portos” e a adaptação das trilhas que interligavam Antonina, Paranaguá, Morretes e Guaratuba aos centros de distribuição comerciais do planalto. As trilhas de Itupava, Arraial e Graciosa foram modernizadas a partir do ciclo das carroças e a de Guaratuba, esquecida pela história. A trilha de Itupava iniciou o elo de comunicação entre

Antonina e a capital. Morretes ganhou uma engenhosa estrada de ferro interligando Curitiba a Paranaguá diretamente. E o caminho do Arraial embasou a construção da BR-277, principal via de acesso ao porto de Paranaguá (BARTHELMESS, 2000, p. 44).

As atividades portuárias foram centros de legitimação na importação e comércio de produtos mercantis, incluindo, naquela época, os negros africanos (WESTPHALEN, 1976, p.144) e imigrantes europeus na substituição da mão de obra indígena e africana. Segundo Barthelmess, a queda do Imperador Dom Pedro II somada a abolição da escravatura foram condicionantes para a ruína da “estrutura produtiva levando o litoral ao marasmo de que só nestas últimas décadas conseguiu se reerguer” (BARTHELMESS, 2000, p. 15).

A “Estrada das Colônias” que ligava o porto de Paranaguá a Matinhos, via Colônia Alessandra, abriu “um rosário de novas colônias agrícolas implantadas em terras férteis de desmonte, ao longo dos morros que formam a Serra do Mar, sendo uma delas a Colônia Sertãozinho”. Ela foi responsável pelo “povoamento antes disperso ao longo da praia que fora até então a única via de comunicação” e mais tarde, em 1929, a abertura da “Estrada do Mar” que unia Paranaguá a Praia de Leste, Pontal do Paraná, trazendo os imigrantes para usufruir da praia e das belas paisagens, produto dos modos de vida em suas terras de origem, assim como “o comércio, o loteamento e a urbanização” (BARTHELMESS, 2000, p. 30 e 31).

Segundo Romário Martins (1995), em um vasto plano de colonização ofertado pelo governo imperial, imigrantes europeus foram enviados ao litoral paranaense e sofreram com os acidentes geográficos desta região, inclusive, viveram em condições de miséria e insalubridade com “doações de alimentos que lhes fornecia o governo” (MARTINS, 1995, p.350).

A Colônia Maria Luiza e sua quinta parte, chamada de Quintilha, e a Colônia Pereira representam a maior parte da ocupação da BHRP. Também houveram ocupações próximas não relatadas neste trabalho, como a Colônia São Luiz, e todas pertenciam ao município de Paranaguá. Na Colônia Maria Luiza, em 1910, já haviam registros de ocupação por colonos na região da BHRP. No relatório da “Secretaria d’Estado dos Negócios de Obras Públicas e Colonização” apresentado ao presidente do Estado do Paraná, Dr. Francisco Xavier da Silva, o bacharel Claudino Rogoberto Ferreira dos Santos, responsável pela secretaria, expõe os serviços executados durante o ano de 1910.

A linha Quintilha da colônia Maria Luiza, importante núcleo econômico, produziu, no ano de 1910, 1.200 arrobas de café, 1.450 sacas de arroz em casca, 500 de milho, 250 pipas de água ardente e 350 sacas de farinha de mandioca e uma grande abundância de legumes e verduras vendidos nos mercados de Paranaguá. Nela haviam cinco engenhos de produção de água ardente e dois moinhos. Todos os colonos criavam suínos e aves domésticas para o mercado de Paranaguá e para consumo próprio. Com uma população de 350 pessoas aproximadamente, constituídas em 44 famílias

entre brasileiros e italianos (SANTOS, 1910, p. 13-14). Para o transporte dos produtos das colônias Pereira e Maria Luiza havia uma única estrada até o Km 13, denominada Estrada das Colônias, penosa e mal conservada, partia de Paranaguá, ramificando-se pelas colônias Quintilha, Maria Luiza, Visconde de Nacar e Santa Cruz (SANTOS, 1910, p. 13-14).

A Colônia Pereira, fundada em 1875, pertencia a empresa “Pereira Alves, Bendaszski & Cia. que contratou com o governo Imperial a introdução de 4.000 imigrantes n’esta província”, segundo o relatório do presidente da província do estado do Paraná (1876, p. 92). Instalaram-se 121 pessoas, sendo 110 de nacionalidade italiana. A colônia Pereira não prosperou e os imigrantes, emigraram. Outras famílias, brasileiras, foram se instalando e progredindo na colônia, e, em 1893, ou seja, 14 anos depois do êxodo italiano, existiam 50 construções de moradia com aproximadamente 400 pessoas. Nessas propriedades eram cultivados mandioca, café, feijão, cana de açúcar, milho, banana, hortaliças e frutas, assim como eram negociados em um pequeno comércio, o açúcar, o fubá de milho e a farinha de mandioca que compunham a economia da região (BARACHO, 1995, p. 183-184).

SANTOS (2016), em sua pesquisa sobre a pluriatividade dos moradores da Colônia Pereira, apontou os elementos constitutivos das dinâmicas da comunidade na atualidade, onde a visão reducionista da história do rural como “êxodo” passa a ser compreendida também sobre a ótica da resistência e da resignificação do lugar. Para Silva et al. (2016), empreendimentos como a Pedreira Serra da Prata e a dupla municipalização, ocorrida em 1995 modificaram as relações de trabalho e de subsistência de grande parte da população no local. Esta pedreira, desde 1991, realiza processos de exploração nas encostas da Serra do Mar para extração mineral. O impacto ambiental deste empreendimento gera o carreamento de resíduo para o leito do Rio das Pombas, visto que suas águas são captadas a jusante para abastecimento público podendo afetar o ecossistema das vertentes de drenagem do rio das Pombas e conseqüentemente, o rio Guaraguaçu, local de seu exutório e berçário de diversas formas de vida da Mata Atlântica.

As formas de pressão antrópicas foram identificadas a partir dos relatos dos entrevistados. Das 8 pessoas entrevistadas, uma descendia de imigrantes italianos, cinco migraram de Santa Catarina e duas vieram do interior do Estado.

JAO 68 e JAO 65, moradores da Colônia Pereira, relatam que o rio das Pombas recebeu esse nome devido ao plantio de arroz no entorno de seu leito. Segundo ele, eram tantas as aves denominadas pombas que se empoleiravam próximo das margens do rio e que bebiam de suas águas, no coração das lavouras de arroz, que o rio ficou conhecido como “rio das Pombas”. A plantação de arroz é bastante significativa, mas não se percebeu aves no arrozal dos dias de hoje.

ER 31 e LR 77 relatam como ajudavam na produção do arroz:

Meu pai fazia plantio de arroz, próximo ao rio Guaraguaçu, ele derrubava na beira do rio pra plantar arroz, nós trabalhava descalço, bebia água do meio da roça, fazia buraco pra brotar água no chão. No começo era só assim, meu pai era muito triste (de ruindade), a faquinha muito pequenininha, galinho por galinho, cinco ou seis pessoas da família, às vezes, muito arroz foi perdido por conta das chuvas. Cortava na bateadeira, batia e ensacava e trazia pro barraco, lá tinha um barracão, lá era batido, ensacado e carregado de canoa pelo rio Guaraguaçu, quem comprava era o Bonatto, e um japonês em Paranaguá, meu pai sofria tanto, ou vende mais barato, vai secar, tinha que vender logo pra não perder o peso do arroz, 150 a 200 sacas de arroz, era uma boa lavoura.

A construção da Rodovia PR 508 foi a pressão mais apontada negativamente pelos entrevistados. Nos seus 30 Km de extensão, desde a BR 277 até a cidade de Matinhos, esta PR, que seguiu o contorno da antiga Estrada das Colônias, dividiu topograficamente a região entre a Serra do Mar e a Planície Litorânea, formado um divisor de águas, atuando como um dique de contenção e alagando as terras e residências dos moradores a montante da Bacia nos períodos de chuva. Ela também foi construída sem acostamento, sem refúgios vegetacionais e águas pluviais, sendo responsável por atropelamentos de animais silvestres e de acidentes envolvendo pessoas da comunidade e turistas.

Em relação ao aporte de sedimentos, os deslocamentos de massa afetam tanto as áreas de cultivos quanto os leitos dos rios. O mais grave dos últimos anos ocorreu em 11 de março de 2011, afetando a região litorânea com deslocamentos de massas com grande poder destrutivo. A região serrana da porção sul do litoral do Paraná e suas planícies costeiras tem enfrentado eventos climáticos extremos de grandes magnitudes.

Á sudeste da Bacia, identificou-se indisponibilidade hídrica no ponto de captação para abastecimento público devido aos processos de assoreamento no Rio das Pombas associados a eventos climáticos regionais. De acordo com Bigarella (2008, p.25), a pluviosidade elevada, a condensação da atmosfera e a neblina densa são os fatores que interferem no ciclo hidrológico natural das águas.

Estudos recentes sobre zonas costeiras brasileiras alertam para sua vulnerabilidade em relação as mudanças climáticas, cujos quais convergem para aumentos nas taxas de descarga fluvial e no nível das águas em lagoas costeiras e das precipitações afetando a qualidade da água, as comunidades biológicas e a sócio economia local (COPERTINO et al., 2017, p. 308).

Um estudo realizado na Bacia do Rio Guaraguaçu, exutório do rio das Pombas, identificou concentrações dos metais Cádmiio, Manganês e Chumbo em níveis acima do permitido pelos parâmetros nacionais (CAVALLINI, 2018, p. 141).

Ao considerarmos que a BHRP é o principal manancial de abastecimento público inserida em um dos maiores *hotspots* de biodiversidade do planeta, a Floresta Tropical Atlântica, com elevada riqueza de espécies e taxas de endemismo, mas que também sofreu uma enorme perda de floresta (Ribeiro et al. 2009, p.1142), no entorno imediato

de um Parque Nacional, focalizamos este ensaio sob a perspectiva da sustentabilidade.

A partir dos estudos levantados, estamos em acordo com a abordagem de gerenciamento de Tundisi (2008) para o qual:

Uma abordagem de gerenciamento, pesquisa e elaboração de banco de dados a partir da bacia hidrográfica deve incluir uma valoração dos “serviços” dos ecossistemas aquáticos e dos recursos hídricos, uma capacidade preditiva baseada em um programa denso e tecnicamente avançado de monitoramento e um sistema adequado de governança de água com a finalidade de promover oportunidades de desenvolvimento regional e sustentável a partir da água disponível e da demanda. Gerenciamento integrado, preditivo com alternativas e otimização de usos múltiplos deve ser implantado no nível de bacias hidrográficas com a finalidade de descentralizar o gerenciamento e dar oportunidades de participação de usuários, setor público e privado. Educação da comunidade em todos os níveis e preparação de gestores com novas abordagens é outro necessário desenvolvimento da gestão de recursos hídricos no século XXI (TUNDISI, 2008, p.14).

Para tanto, seria necessária a proteção integral de partes da bacia e de um planejamento participativo para uma transição do atual modo de uso e ocupação do solo para uma ocupação menos impactante e condizente com o Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral do Paraná, e com a legislação incidente, a Lei da Mata Atlântica, o Código Florestal, o SNUC, a Política Nacional de Recursos Hídricos dentre outras. O ideal seria viabilizar um acordo, para a proteção e uso desta importante Bacia, bem como pela sua recuperação, pois como se refere Yassuda (1993), “a bacia é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural”.

Sachs (1993), preconiza cinco dimensões para a sustentabilidade, como sendo molas propulsoras para um desenvolvimento sustentável. Neste caminhar, as estratégias para se proteger os moradores e as características naturais da BHRP devem estar voltadas para a redução das desigualdades dos seus habitantes e para o fortalecimento das organizações sociais locais; para a manutenção das atividades vocacionais agrícolas que a região apresenta historicamente, mas neste caso, fazendo-se a transição das formas atuais de cultivo que utilizam agrotóxicos para formas de cultivo agroecológicas; a restauração da paisagem original da bacia onde ela estiver degradada adaptadas para o uso humano, como agroflorestas. Além disso o cuidado com o zoneamento dos planos diretores dos municípios em manter a Bacia como zona rural ou zona de restrição, não permitindo nenhum tipo de atividade industrial ou de expansão urbana, não apenas por tratar-se de uma zona de mananciais, mas também por estar localizada no entorno de um parque nacional, que almeja outras formas de desenvolvimento.

Outro ponto de destaque é a valorização cultural de seus moradores que apresentam rica história no local, marcada pelas culturas ancestrais e pela força do trabalho de indígenas, brasileiros, africanos e imigrantes europeus, mas também de novos migrantes de outros estados que ali se instalaram para fazer da terra seu meio de

sustento. Estes moradores possuem identidade, cultura própria e tradições que devem ser conhecidas, valorizadas e preservadas tal como um bem natural, um bem cultural. As pessoas têm afeto e ligação estreita com o lugar. O primeiro passo é conhecer sua história e características, o que de modo inicial este trabalho se propôs a fazer.

A BHRP possui uma comunidade populacional histórica, que ainda apresenta memórias e tradições muito presentes entre seus habitantes mais antigos, descendentes de imigrantes europeus e brasileiros, que possuem raízes na agricultura familiar, que aos poucos vai sendo substituída por monocultivos de arroz em regime de concessão de terras para uso direto e com a utilização de agrotóxicos, que acabam contaminando o manancial de captação de água e sua biodiversidade aquática, pouco conhecida.

Trata-se ainda de uma área que está à margem do crescimento econômico do município de Paranaguá, que tem sua economia baseada na expansão portuária. Isso significa dizer, que as áreas rurais vizinhas podem ser consideradas sob ameaça, uma vez que o setor portuário é muito maior do que o porto propriamente dito, ele abarca o setor de logística e serviços que se expandem segundo um zoneamento municipal que muitas vezes é tendencioso e desconsidera as fragilidades ambientais apontadas pelo Zoneamento Ecológico Econômico, bem como por autores que realizaram estudos em profundidade na região, como foi o caso do Professor João José Bigarella.

Seriam necessárias ações interinstitucionais conjuntas congregando o setor produtivo portuário, os municípios de Pontal do Paraná, Matinhos e Paranaguá, o Parque Nacional Saint Hilaire Lange, a Sanepar, o Instituto do Patrimônio Histórico Nacional, a Universidade Federal do Paraná, o Instituto Federal do Paraná, a Universidade do Estado do Paraná, o Ministério Público Estadual, o Conselho de Desenvolvimento do Litoral do Paraná e as Associações de Moradores da Colônia Maria Luiza e Pereira – no sentido de promover esta Bacia com vistas ao desenvolvimento sustentável, buscando integrar suas dimensões, superando suas diferenças em prol do bem comum, a água. Estas medidas são urgentes se pensarmos em um cenário de ampliação da degradação e da contaminação ambiental que já está em curso na Bacia Hidrográfica do Rio das Pombas.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas. **O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz?** Brasília: SAG, 2011.

BARACHO, M.L.G. **Estrutura Fundiária de Paranaguá: 1850-1900**. Dissertação de Mestrado em História do Brasil, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 322 p., 1995.

BARTHELMESS, A. **Histórias Dantanho**: Fastígio, gloria & servidão na Costa do Mar. Curitiba: Editora Kingraf, 2000.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=410950&search=parana>> Acesso em 31 janeiro 2018.

BIGARELLA, J. J. **A Serra do Mar e Planície Costeira do Paraná**: Um problema de segurança ambiental e nacional. Florianópolis: UFSC/CFH/GCN, 2008.

CAVALLINI, N. G. **Contaminação Ambiental na Bacia do Rio Guaraguaçu: determinação quantitativa de contaminantes inorgânicos e diagnóstico a partir de bioindicador**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável. Universidade Federal do Paraná – Setor Litoral, Matinhos – PR, 2018.

COPERTINO, M. S.; GARCIA, C. A.; TURRA, A.; CIOTTI, A. M.; GHERARDI, D.; DENADAI, M. R.; MÖLLER, O.; RAGGI, P.; HORTA, P. A.; KIKUCHI, R. P. K.; GHISOLFI, R.; KLEIN, A. F.; SIEGLE, E.; SOUSA, P. H. G. O.; LANA, P. C. Zonas Costeiras. In: NOBRE, Carlos A.; MARENGO, José. A. **Mudanças Climáticas em Rede: um olhar interdisciplinar**. São Paulo: ed. Canal 6. 2017.

EMATER. **Relatório de Planejamento do Programa de Gestão de Solos e Água em Microbacias**. Grupo Gestor Local. Não publicado. Paranaguá, 2013.

FERREIRA, J.C.V. **O Paraná e seus municípios**. Maringá: Memória Brasileira, 1996.

GUTIÉRREZ, H. Donos de terras e escravos no Paraná: padrões e hierarquias nas primeiras décadas do século XIX. **História**, v. 25, n. 1, p. 100-122, 2006.

STADEN, H. **Dois viagens ao Brasil**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná. 2002.

MARTINS, R. **História do Paraná**. Farol do Saber. 1995.

PARANÁ. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná**, Litoral, Camila Cunico (Org.). Curitiba: ITCG, 2016.

PORTO, M. F. A. & PORTO, R. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, AC.; PONZONI, FJ. HIROTA, M. M., 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, vol. 142, nº 6, p. 1141-1153

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1993.

SANTOS, C. R. F. **Relatório apresentado ao Exmo. Snr. Dr. Francisco Xavier da Silva**, Presidente do Estado. Curitiba, 1910. Arquivo Público do Paraná.

SANTOS, P. C. **Ruralidades no litoral do Paraná: um estudo de caso na Colônia Pereira**. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Sociais. Paranaguá: IFPR, 2016

SCHEEL-YBERT R.; AFONSO, M. C.; BARBOSA-GUIMARÃES, M.; GASPAR, M. D.; YBERT, J. Considerações sobre o papel dos sambaquis como indicadores do nível do mar. **Quaternary and Environmental Geosciences**. 2009. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/abequa/article/viewFile/10158/9125>. Acesso em 21 de Jan. de 2019.

TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 2009.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p.7-16, 2008.

TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631p.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**. Campinas, p. 203-220, ago/dez. 2014. Disponível em:<<https://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/tematicas/article/view/2144>>Acesso em 25 jan. 2018.

WESTPHALEN, C. M. A introdução de escravos novos no litoral paranaense. **Revista de História**, Vol. 44, n. 89, 1972.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Revista de Administração Pública**, v.27, n.2, p.5-18, 1993.

MONITORAMENTO PESQUEIRO NO LITORAL DO PARANÁ

Mayra Jankowsky

Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do
Agronegócio
Cananeia-SP

Jocemar Tomasino Mendonça

Instituto de Pesca, Secretaria de Abastecimento e
Agricultura do Estado de São Paulo, Cananeia-SP

Diego Morroni

Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do
Agronegócio
Cananeia-SP.

RESUMO: O presente trabalho traz os resultados do monitoramento pesqueiro do litoral do Paraná entre os anos de 2017 e 2018. O monitoramento vem sendo realizado por agentes de campo, em cerca de 100 pontos de coleta. São coletados dados sobre o local de descarga, o porto de saída, a área de pesca, o aparelho de pesca utilizado, o tempo de captura, espécie capturada, quantidade e valor da primeira venda. Nos dois anos avaliados, nota-se que no período em questão o arrasto-duplo foi o aparelho mais utilizado, seguido da coleta manual e emalhe-de-fundo. Entre as espécies capturadas o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaus kroyeri*), berbigão (*Anomalocardia flexuosa*) e camarão-santana (*Pleoticus muelleri*) e tainha (*Mugil liza*) foram os recursos mais desembarcados. Espera-

se que os dados possam ser utilizados na gestão pesqueira, especialmente nas ações de ordenamento e avaliação de impactos.

PALAVRAS-CHAVE: monitoramento pesqueiro; dinâmica pesqueira; gestão.

FISHING MONITORING ON PARANÁ COAST

ABSTRACT: This paper presents results of the fishing monitoring on Paraná coast between 2017 and 2018. The monitoring has been carried out by field agents at about 100 collection points. Data are collected on the place of unloading, port of departure, fishing area, fishing tackle used, time taken, species caught, quantity and value of the first sale. In these two years evaluated the double-rig trawl was the most used device, followed by manual collection and bottom gillnets. Among the species caught, the Atlantic seabob (*Xiphopenaus kroyeri*), clam (*Anomalocardia flexuosa*) and Argentine red shrimp (*Pleoticus muelleri*) and mullet (*Mugil liza*) were the most caught resources. It is hoped that the data can be used in fisheries management, especially in planning and impact assessment actions.

KEYWORDS: fishing monitoring; fishing dynamics; management.

1 | INTRODUÇÃO

O monitoramento do desembarque pesqueiro é uma ferramenta essencial para conhecer o estado de exploração dos recursos pesqueiros e conseqüentemente subsidiar o ordenamento da atividade pesqueira (RUFFINO et al., 2008; CADIMA, 2003). Assim, vem sendo apontado como uma das ferramentas essenciais para a gestão pesqueira, ainda que não a única (BERKES et al. 2006; RUFFINO et al., 2008; SEIXAS et al., 2011;).

Ainda que seja uma das principais ferramentas apontadas a gestão pesqueira, o monitoramento pesqueiro no Brasil vem oscilando bastante, já tendo ficado a cargo da SUDEPE, posteriormente do IBAMA, e atualmente sem uma instituição responsável. A oscilação de esforços leva a um entendimento da produção ainda não corretamente avaliado (ANDRIGUETTO-FILHO et al. 2006). A necessidade de um monitoramento pesqueiro nacional, bem como um serviço de estatística pesqueira vem sendo apontado como necessidade há alguns anos (RUFFINO et al., 2008).

A falta de informações tem levado o IBAMA, nos processos de licenciamento ambiental, a adotar como condicionante para operação de diversos empreendimentos a obrigatoriedade do monitoramento pesqueiro. Isso ocorreu no licenciamento do empreendimento *Dragagem - Canais de acesso, Berços e Bacia de Evolução – Porto de Paranaguá*; bem como no licenciamento do empreendimento Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP): Ampliação. Há ainda o monitoramento pesqueiro decorrente do licenciamento, pelo órgão ambiental estadual, IAP, para a instalação do *Terminal Público de Fertilizantes*. Os resultados aqui apresentados também são resultantes do monitoramento pesqueiro realizado como condicionante do licenciamento ambiental de poços de petróleo da Bacia de Santos (Pré-Sal). Diferente de outras condicionantes, esta está ocorrendo nos seis municípios do litoral paranaense: Guaratuba, Matinhos, Pontal do Paraná, Paranaguá, Antonina e Guaraqueçaba.

2 | METODOLOGIA

De acordo com a legislação vigente, Decreto Federal nº 8.425 de 31 de março de 2015, quase toda a atividade pesqueira praticada por pescadores paranaenses é caracterizada como pesca artesanal, ainda que haja embarcações maiores e com autonomia e poder captura na frota de Guaratuba (CALDEIRA et al., 2014; ANDRIGUETTO-FILHO et al., 2006). Considerando as características da pesca artesanal considera-se que a forma ideal de monitoramento seja o censitário, pois este reduz a chance de erros e consegue dimensionar as diferentes estratégias de pesca adotadas na pesca artesanal (MENDONÇA & MIRANDA, 2008; MIRANDA et al. 2016).

Para que o monitoramento possa ser feito de forma censitária, compõe a equipe de coleta de dados 13 agentes de campo, membros da comunidade pesqueira ou com inserção na mesma para monitorar 110 pontos de desembarque ou portos de

saída nos seis municípios. Após a coleta da informação por parte dos agentes, as fichas de coleta são revisadas em duas etapas. No caso de dúvidas e possíveis inconsistências, ocorre uma verificação da informação. As etapas de armazenamento, processamento, análise e disponibilização das informações são realizadas através do Sistema Gerenciador de Banco de Dados de Controle Estatístico de Produção Pesqueira Marítima – ProPesqWEB (ÁVILA-DA-SILVA et al., 1999). Os dados obtidos diariamente junto aos mestres das embarcações ou pescadores responsáveis se referem a:

- a) Esforço pesqueiro: dias de mar, dias efetivos de pesca, aparelho utilizado, número de operações de pesca na viagem, duração média de cada operação, número de unidades de produção por operação (número de anzóis, covos, redes, etc.)
- b) Área de pesca: identificação do pesqueiro através de pontos de referência da costa, apontados em mapas feitos para cada município com blocos de cinco por cinco milhas náuticas
- c) Produção pesqueira: quantidade capturada em peso e/ou número por espécie;
- d) Preços de primeira comercialização: valor por quilograma das espécies desembarcadas;
- e) Porto de saída;
- f) Porto de chegada;
- g) Destino da produção.

Como ferramentas para a obtenção dos dados da atividade pesqueira escolhe-se quatro estratégias distintas:

1. Entrevistas diretas com os pescadores durante o desembarque.

Os agentes de campo coletam dados em pontos de desembarque que apresentarem volumes significativos de descargas.

2. Registro pelos pontos de escoamento.

Os agentes coletam em locais de venda, como mercados de peixe. Agregam informações de diversos pescadores. Alguns dados como porto de saída, aparelho de pesca, esforço pesqueiro (dias ou horas de pesca), local de pesca nem sempre são possíveis de obter, mas a produção e data de coleta, pescador ou embarcação e valor de primeira comercialização são sempre obtidos.

3. Autorregistro.

O pescador anota as informações e semanalmente o agente visita o pescador para coleta dos dados. Esta ferramenta geralmente é utilizada quando o recurso é comercializado em pontos de escoamento difusos ou de difícil acesso. Ainda que

seja a ferramenta que necessite maior adesão do pescador, também é a forma que estabelece maior pertencimento.

4. Anotação em comunidades.

O agente visita a comunidade e a aplicação de entrevista ao pescador, visando o registro de sua pescaria durante a semana. Assim, os agentes de campo visitam semanalmente as comunidades para o registro da pescaria.

As espécies capturadas são identificadas pelo menor táxon possível, utilizando-se os manuais de identificação disponíveis, sendo registrada a denominação inicial adotada pelos pescadores nos desembarques (FIGUEIREDO 1977, FIGUEIREDO & MENEZES 1978, 1980, 2000, MENEZES & FIGUEIREDO, 1980, 1985, FERREIRA & SOUZA 1990).

Na primeira entrevista junto ao pescador também é realizado um cadastro do pescador e da embarcação. Esse cadastro, além de garantir que a produção seja atribuída ao pescador/embarcação correto, também permite a obtenção de informações que caracterizem a frota pesqueira e o perfil socioeconômico dos pescadores. As informações prestadas pelos pescadores são divulgadas de forma a garantir o anonimato, agrupando os dados e sempre preservando a identidade do informante.

Os dados aqui apresentados representam os anos de 2017 e 2018. Os dados estão agrupados e apresentados em tabelas e mapas considerando o local de desembarque e o local do porto de saída do pescador. Essas duas formas de apresentar os mesmos resultados permitem que se compreenda melhor a dinâmica pesqueira e uso do território. Inicialmente serão apresentados os resultados gerais, apresentando dados para o Estado do Paraná. Em seguida, os resultados serão apresentados por município considerando o local onde o pescado foi desembarcado. Posteriormente, estarão apresentados os dados a partir do município de onde o pescador saiu, ou seja, seu porto de saída. Os resultados mostram a quantidade capturada, o valor obtido, principais aparelhos de pesca e categorias do pescado. Os aparelhos de pesca foram agrupados buscando atender a classificação da FAO, 1990.

3 | RESULTADOS

Pesca no Estado do Paraná

A pesca no Estado do Paraná, no período de análise, totalizou 4.975 toneladas, sendo 2.464 toneladas em 2017 e 2.511 toneladas em 2018. Em 2017, o camarão-sete-barbas, o berbigão e a sardinha-xingó foram as espécies mais capturadas, sendo em 2018, o camarão-sete-barbas, o berbigão e o camarão-santana (Tabela 1).

| Nome científico | Categorias de pescado | Total | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|--------|----------|
| | | 2017 | 2018 | 2017/18 |
| <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> | Camarão-sete-barbas | 1.228,26 | 855,50 | 2.083,76 |
| <i>Anomalocardia flexuosa</i> | Berbigão | 182,26 | 292,92 | 475,18 |
| <i>Pleoticus muelleri</i> | Camarão-santana | 73,50 | 168,01 | 241,51 |

| | | | | |
|----------------------------------|-------------------|----------|----------|----------|
| <i>Mugil liza</i> | Tainha | 52,49 | 156,05 | 208,54 |
| <i>Cetengraulis edentulus</i> | Sardinha-xingó | 108,78 | 97,73 | 206,51 |
| <i>Scomberomorus brasiliense</i> | Sororoca | 88,98 | 104,71 | 193,69 |
| <i>Litopenaeus schmitti</i> | Camarão-branco | 73,76 | 112,86 | 186,62 |
| <i>Crassostrea brasiliiana</i> | Ostra | 103,50 | 73,01 | 176,51 |
| <i>Ucides cordatus</i> | Caranguejo-uçá | 79,41 | 86,45 | 165,86 |
| <i>Macrodon ancylodon</i> | Pescada-foguete | 59,87 | 85,70 | 145,57 |
| <i>Pisces</i> | Mistura | 28,31 | 64,38 | 92,69 |
| <i>Artemesia longinaris</i> | Camarão-ferrinho | 9,21 | 72,02 | 81,23 |
| <i>Genidens barbatus</i> | Bagre-branco | 41,78 | 32,98 | 74,76 |
| <i>Micropogonias furnieri</i> | Corvina | 33,07 | 33,43 | 66,50 |
| <i>Mugil curema</i> | Parati | 35,79 | 21,34 | 57,13 |
| <i>Oligoplites spp.</i> | Guaivira | 31,54 | 21,14 | 52,68 |
| <i>Cynoscion leiarchus</i> | Pescada-branca | 24,60 | 19,52 | 44,12 |
| <i>Penaeidae</i> | Camarão-estuarino | 24,36 | 19,42 | 43,78 |
| <i>Lagocephalus laevigatus</i> | Baiacú | 24,53 | 16,35 | 40,89 |
| | Outros | 159,53 | 153,04 | 312,57 |
| | Total | 2.463,53 | 2.486,56 | 4.950,09 |

Tabela 1 - Nome científico, categoria e quantidade (t) descarregada nos anos de 2017 e 2018 no litoral do Paraná.

Já os aparelhos de pesca que capturaram maiores quantidades de pescado foram o arrasto duplo, a coleta manual (sem o uso de aparelhos) e o emalhe-de-fundo (Figura 1). Ao todo, 24 tipos de aparelhos de pesca são utilizados em todo o litoral (Tabela 2).

Observando o aparelho mais utilizado, arrasto duplo, e a espécie mais capturada, camarão-sete-barbas, nota-se a relação entre o aparelho e sua espécie alvo. Também se nota a relação com a captura do camarão-santana e branco. O mesmo pode ser observado entre a coleta manual e berbigão, ainda que a coleta manual também seja responsável pela captura de ostra, mexilhão-do-mangue e parte do caranguejo-uçá. Já o emalhe-de-fundo é utilizado para a captura de cerca de cinquenta espécies, sendo as mais capturadas pescada-foguete, corvina, bagre-branco e camarão-branco.

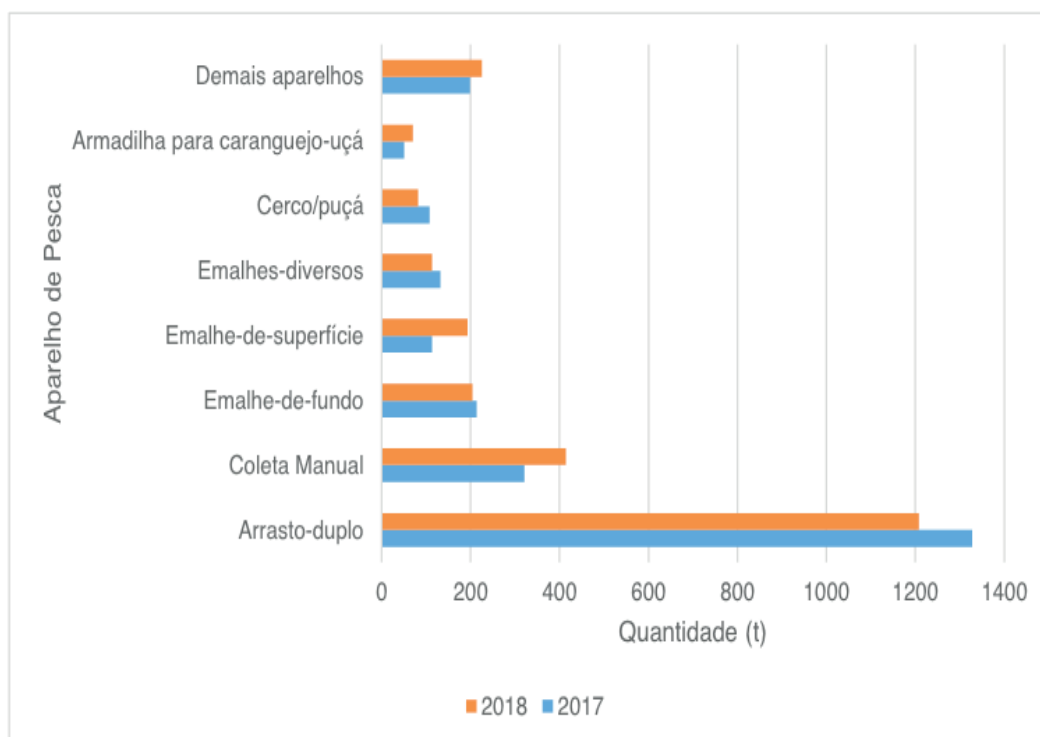


Figura 1- Participação Relativa (%) dos principais aparelhos de pesca utilizados no Estado do Paraná.

| Aparelho de Pesca | 2017 | 2018 | Total |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Arrasto-duplo | 1.328,42 | 1.208,58 | 2.537,00 |
| Coleta Manual | 320,51 | 414,28 | 734,79 |
| Emalhe-de-fundo | 284,01 | 289,90 | 573,91 |
| Emalhe-de-batida | 80,71 | 168,27 | 248,97 |
| Emalhe-de-superfície | 121,50 | 73,89 | 195,39 |
| Cerco/puçá | 108,08 | 82,00 | 190,08 |
| Armadilha para caranguejo-uçá | 49,97 | 45,26 | 95,23 |
| Arrasto-simples | 54,36 | 30,75 | 85,11 |
| Arrasto-de-mão | 3,53 | 71,49 | 75,02 |
| Gaiola | 27,24 | 26,65 | 53,90 |
| Espinhéis-diversos | 18,75 | 29,18 | 47,93 |
| Gerival | 23,25 | 19,06 | 42,31 |
| Tarrafa | 9,12 | 14,15 | 23,28 |
| Vara-de-pesca | 6,33 | 4,62 | 10,95 |
| Emalhes-diversos | 9,45 | 0,42 | 9,87 |
| Indeterminado | 7,32 | 2,40 | 9,72 |
| Puçá | 6,56 | 2,94 | 9,50 |
| Espinhel-de-fundo | 1,33 | 0,90 | 2,23 |
| Linha-de-mão | 1,38 | 0,73 | 2,11 |
| Covos-diversos | 0,24 | 0,78 | 1,02 |
| Arrasto-demersal | 1,00 | - | 1,00 |
| Arpão/fisga | 0,42 | 0,26 | 0,68 |
| Multi-artes | 0,05 | 0,01 | 0,06 |
| Covo-pitú | - | 0,05 | 0,05 |
| Total | 2.463,53 | 2.486,56 | 4.950,09 |

Tabela 2 - Quantidade capturada (toneladas) por aparelho de pesca em cada ano.

Município de Desembarque

Avaliando os municípios de desembarque, nota-se que, nos anos de 2017 e 2018, em média, em Guaraqueçaba, as espécies mais desembarcadas foram o camarão-sete-barbas (100,90 toneladas/ano), a sardinha-xingó (23 toneladas/ano) e pescada-foguete (21,45 toneladas/ano). Em Antonina, as espécies mais desembarcadas foram o caranguejo-uçá (4,48 toneladas/ano), seguido do siri-azul (2,76 toneladas/ano) e do bagre-pararê (2,53 toneladas/ano). Em Paranaguá, as espécies com maior desembarque foram berbigão (237,59 toneladas/ano), seguido da sardinha-xingó (79,38 toneladas/ano) e ostra (73,46 toneladas/ano). Em Pontal do Paraná, o camarão-sete-barbas, a sororoca e a tainha foram as espécies mais desembarcadas, com 74,17 toneladas/ano; 39,45 toneladas/ano e 34,87 toneladas/ano, respectivamente. Em Matinhos, sororoca, camarão-sete-barbas e guaivira (salteira) foram mais desembarcadas, totalizando 48,80; 15,38 e 10,66 toneladas/ano respectivamente. Já em Guaratuba, o camarão-sete-barbas, o camarão-santana e camarão-branco foram as espécies mais desembarcadas, com 835,04; 120,76 e 59,97 toneladas/ano. Entre as espécies mais desembarcadas, temos a distribuição representada na Tabela 3 e o uso de aparelhos estão representados na Tabela 4.

| Município/Categoria de Pescado | Guaraqueçaba | | Antonina | | Paranaguá | | Pontal do Paraná | | Matinhos | | Guaratuba | | Total |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | |
| Camarão-sete-barbas | 96,61 | 105,19 | - | - | 19,14 | 13,64 | 92,24 | 56,11 | 12,71 | 18,05 | 1.007,56 | 662,52 | 2.083,76 |
| Berbigão | - | - | - | - | 182,26 | 292,92 | - | - | - | - | - | - | 475,18 |
| Camarão-santana | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 73,50 | 168,01 | 241,51 |
| Tainha | 11,78 | 16,19 | 2,16 | 2,23 | 25,51 | 49,80 | 6,25 | 63,48 | 2,29 | 14,76 | 4,49 | 9,60 | 208,54 |
| Sardinha-xingó | 0,61 | 45,31 | 0,35 | 0,11 | 107,46 | 51,31 | - | - | - | - | 0,51 | 0,74 | 206,40 |
| Sororoca | 4,85 | 5,01 | - | - | 2,03 | 1,93 | 34,05 | 44,85 | 45,16 | 52,43 | 2,88 | 0,48 | 193,69 |
| Camarão-legítimo | 5,94 | 11,90 | - | - | 4,20 | 4,20 | 15,90 | 17,72 | 1,45 | 5,36 | 46,27 | 73,68 | 186,62 |
| Ostra | 14,74 | 11,66 | 1,01 | 1,07 | 87,37 | 59,55 | 0,29 | 0,73 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 176,51 |
| Caranguejo-uçá | 5,40 | 3,67 | 5,47 | 3,49 | 64,21 | 76,55 | 0,11 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 4,21 | 2,67 | 165,86 |
| Pescada-foguete | 18,70 | 24,20 | 0,10 | 0,22 | 22,66 | 27,42 | 15,44 | 22,13 | 2,42 | 10,84 | 0,56 | 0,89 | 145,57 |
| Mistura | 0,70 | 0,64 | - | - | 3,04 | 2,93 | 2,73 | - | 6,63 | 8,12 | 15,21 | 52,69 | 92,69 |
| Camarão-ferrinho | - | - | - | - | 0,20 | 0,05 | - | - | - | - | 9,01 | 71,98 | 81,23 |
| Bagre-branco | 16,00 | 11,66 | - | 0,11 | 18,36 | 16,88 | 2,18 | 1,24 | 2,69 | 2,45 | 2,55 | 0,64 | 74,76 |
| Corvina | 4,58 | 3,67 | 0,13 | 0,23 | 8,16 | 7,90 | 9,98 | 6,62 | 7,13 | 12,84 | 3,09 | 2,17 | 66,50 |
| Parati | 14,36 | 9,27 | 0,14 | 0,11 | 8,79 | 4,65 | 0,02 | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 12,48 | 7,15 | 57,13 |
| Guaivira | 2,13 | 1,33 | - | 0,16 | 2,77 | 3,04 | 8,40 | 5,74 | 12,75 | 8,57 | 5,48 | 2,30 | 52,68 |
| Pescada-branca | 3,40 | 1,36 | - | - | 15,85 | 11,62 | 2,48 | 1,52 | 2,70 | 4,98 | 0,17 | 0,05 | 44,12 |
| Camarão-estuarino | 1,88 | 1,60 | 0,16 | 0,18 | 19,73 | 15,93 | - | 0,32 | - | - | 2,60 | 1,38 | 43,78 |
| Baiacú | 1,13 | 1,38 | 0,67 | 0,66 | 22,20 | 13,91 | 0,06 | 0,01 | - | - | 0,49 | 0,39 | 40,89 |
| Outros | 15,67 | 14,03 | 11,89 | 11,21 | 63,21 | 73,83 | 22,03 | 19,40 | 23,80 | 21,45 | 22,77 | 13,38 | 312,68 |
| Total | 218,49 | 268,06 | 22,07 | 19,77 | 677,16 | 728,04 | 212,16 | 240,12 | 119,73 | 159,85 | 1.213,93 | 1.070,70 | 4.950,09 |

Tabela 3 – Quantidade (toneladas) das espécies mais desembarcadas em cada município do litoral do Paraná entre 2017 e 2018.

| Aparelhos de Pesca /Município/Ano | Guaraqueçaba | | Antonina | | Paranaguá | | Pontal do Paraná | | Matinhos | | Guaratuba | | Total |
|--------------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | |
| Arrasto-duplo | 101,95 | 116,69 | - | - | 20,12 | 16,55 | 73,32 | 47,40 | 7,98 | 17,15 | 1.125,05 | 1.010,78 | 2.537,00 |
| Coleta Manual | 16,43 | 12,38 | 7,62 | 5,72 | 290,55 | 392,71 | 0,41 | 0,81 | - | - | 5,51 | 2,67 | 734,79 |
| Emalhe-de-fundo | 54,76 | 49,12 | 3,72 | 3,34 | 85,57 | 91,87 | 60,92 | 64,95 | 54,42 | 55,95 | 24,63 | 24,66 | 573,91 |
| Emalhe-de-batida | 2,47 | 2,37 | 0,05 | - | 25,03 | 24,96 | 20,88 | 81,54 | 22,97 | 59,39 | 9,30 | 0,01 | 248,97 |
| Emalhe-de-superfície | 28,84 | 24,06 | 0,01 | 0,06 | 17,51 | 2,63 | 32,25 | 15,61 | 27,44 | 21,92 | 15,45 | 9,60 | 195,39 |
| Cerco/puçá | 0,61 | 38,00 | - | - | 107,48 | 44,00 | - | - | - | - | - | - | 190,08 |
| Armadilha para caranguejo-uçá | 4,24 | 3,25 | 0,83 | 1,24 | 44,90 | 40,77 | - | - | - | - | - | - | 95,23 |
| Arrasto-simples | 0,21 | 0,08 | - | - | 0,44 | 0,00 | 21,94 | 10,66 | 5,60 | 3,05 | 26,18 | 16,95 | 85,11 |
| Arrasto-de-mão | 0,30 | 8,52 | - | - | 3,21 | 45,39 | 0,02 | 17,58 | - | - | 0,01 | - | 75,02 |
| Gaiola | 2,15 | 1,78 | - | - | 24,89 | 24,52 | 0,20 | 0,01 | - | - | - | 0,35 | 53,90 |
| Espinhéis-diversos | 1,71 | 3,03 | 1,53 | 2,53 | 15,30 | 23,41 | 0,21 | 0,20 | - | - | - | - | 47,93 |
| Gerival | 1,76 | 1,60 | 0,15 | 0,18 | 18,81 | 15,59 | - | 0,32 | - | - | 2,52 | 1,38 | 42,31 |
| Tarrafa | 1,48 | 6,23 | 2,78 | 2,02 | 0,85 | 2,11 | 0,05 | 0,56 | - | - | 3,96 | 3,23 | 23,28 |
| Vara-de-pesca | 0,37 | 0,22 | 0,68 | 1,93 | 4,72 | 2,25 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | - | 0,51 | 0,17 | 10,95 |
| Emalhes-diversos | 0,30 | 0,42 | - | - | 6,83 | - | 1,02 | - | 0,92 | - | 0,39 | - | 9,87 |
| Indeterminado | 0,47 | - | - | - | 6,79 | 0,01 | - | - | 0,05 | 2,39 | 0,02 | - | 9,72 |
| Puçá | 0,04 | - | 4,00 | 2,71 | 1,64 | 0,01 | 0,52 | 0,23 | 0,33 | - | 0,03 | - | 9,50 |
| Espinhel-de-fundo | 0,28 | 0,11 | 0,13 | - | 0,90 | 0,79 | 0,02 | - | - | - | - | - | 2,23 |
| Linha-de-mão | 0,11 | 0,17 | 0,57 | 0,04 | 0,59 | 0,48 | - | 0,04 | - | - | 0,10 | - | 2,11 |
| Covos-diversos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,24 | 0,78 | 1,02 |
| Arrasto-demersal | - | - | - | - | 1,00 | - | - | - | - | - | - | - | 1,00 |
| Arpão/fisga | - | 0,02 | - | - | 0,05 | - | 0,36 | 0,17 | - | - | 0,01 | 0,07 | 0,68 |
| Multi-artes | - | 0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,05 | - | 0,06 |
| Covo-pitú | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,05 | 0,05 |
| Total | 218,49 | 268,06 | 22,07 | 19,77 | 677,16 | 728,04 | 212,16 | 240,12 | 119,73 | 159,85 | 1.213,93 | 1.070,70 | 4.950,09 |

Tabela 4 - Quantidade de pescado desembarcado (tonelada) capturado por cada aparelho de pesca nos seis municípios.

Avaliando os desembarques em cada município e os valores agregados nas primeiras vendas obtemos os resultados apresentados no quadro a seguir (Figura 2). Percebe-se que o município de Guaratuba é o responsável pela maior movimentação de recursos e quantidade de desembarques, seguido pelo município de Paranaguá. O município de Antonina possui a menor quantidade de pescado desembarcado e os menores valores movimentados.

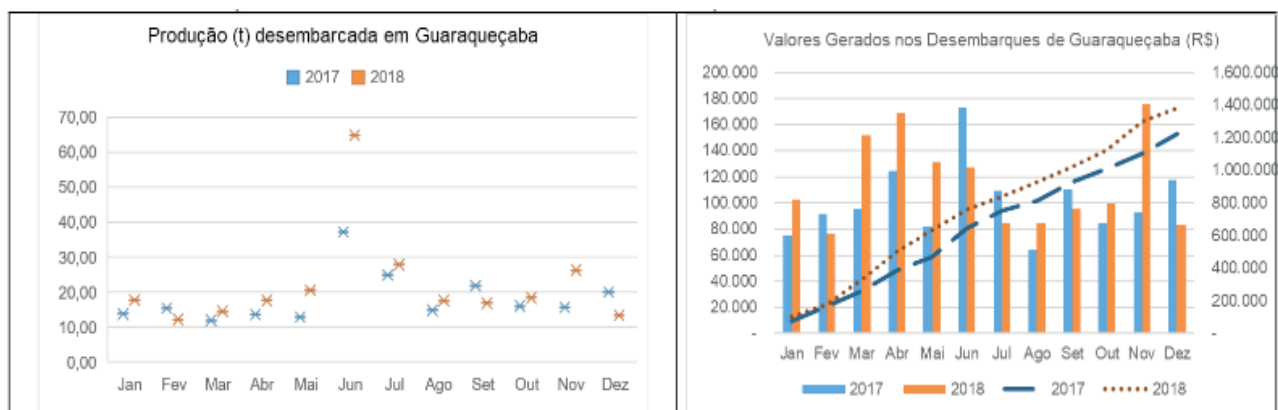




Figura 2 - Quadro com gráficos mostrando na coluna da esquerda a produção em toneladas de cada município e na coluna da direita o valor obtido por mês e acumulado em cada ano.

Município do Porto de Saída

Os dados que consideram o município do porto de saída variam especialmente nos municípios onde o escoamento do produto obriga a busca de um mercado fora do município. Isso ocorre especialmente em Guaraqueçaba. Assim, ao observar-se as espécies mais capturadas por pescadores de cada município, Antonina, Paranaguá, Matinhos e Guaratuba não apresentam diferenças significativas. Já Guaraqueçaba há uma mudança significativa, sendo camarão-sete-barbas o recurso mais capturado, seguido da ostra e da sardinha-xingó, com 115,99; 66,94 e 65,55 toneladas/ano respectivamente. Enquanto em Guaraqueçaba ocorre aumento na quantidade de pescado, em Paranaguá há uma redução, mostrando a forte relação comercial entre os dois municípios. Em Paranaguá, os principais produtos passam a ser berbigão, sardinha-xingó e tainha, com 231,75 toneladas/ano, 36,79 e 22,99 toneladas ano respectivamente. Em Pontal do Paraná, também ocorre uma pequena diferença na quantidade desembarcada, ainda que os principais produtos sejam os mesmos. Entre as espécies mais desembarcadas, temos a distribuição representada na Tabela 5 e o uso de aparelhos estão representados na Tabela 6. A diferença entre os valores totais apresentados nas Tabelas 3 e 4 se deve ao fato de que algumas vezes não é possível determinar o porto de saída ou este é localizado em outros Estados.

| Município/Categoria de Pescado | Guaraqueçaba | | Antonina | | Paranaguá | | Pontal do Paraná | | Matinhos | | Guaratuba | | Total |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | |
| Camarão-sete-barbas | 112,22 | 119,77 | - | - | 3,21 | 3,34 | 91,17 | 55,90 | 12,71 | 18,05 | 995,63 | 549,48 | 1.961,48 |
| Berbigão | - | 11,68 | - | - | 182,26 | 281,24 | - | - | - | - | - | - | 475,18 |
| Camarão-santana | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 73,50 | 145,18 | 218,68 |
| Tainha | 24,14 | 30,04 | 2,18 | 2,23 | 11,88 | 34,10 | 7,11 | 65,27 | 2,49 | 14,76 | 4,61 | 9,58 | 208,39 |
| Sardinha-xingó | 34,51 | 96,60 | 0,35 | 0,11 | 73,56 | 0,02 | - | - | - | - | 0,51 | 0,74 | 206,40 |
| Sororoca | 6,27 | 5,64 | 0,00 | 0,00 | 0,79 | 0,95 | 34,45 | 44,76 | 45,00 | 52,88 | 2,47 | 0,28 | 193,49 |
| Ostra | 82,77 | 51,11 | 1,01 | 1,07 | 19,06 | 20,60 | 0,14 | 0,23 | - | - | 0,09 | - | 176,08 |
| Camarão-legítimo | 9,04 | 13,11 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,15 | 16,15 | 20,62 | 1,45 | 5,36 | 46,36 | 55,14 | 167,72 |
| Caranguejo-uçá | 54,27 | 61,44 | 5,47 | 3,49 | 15,28 | 18,74 | 0,11 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 4,21 | 2,71 | 165,80 |
| Pescada-foguete | 34,09 | 38,30 | 0,10 | 0,22 | 6,76 | 13,06 | 15,62 | 22,40 | 2,42 | 10,82 | 0,59 | 0,89 | 145,27 |
| Mistura | 1,67 | 1,34 | - | - | 2,02 | 2,25 | 2,80 | 0,05 | 6,62 | 8,09 | 15,21 | 42,61 | 82,65 |
| Bagre-branco | 25,88 | 20,67 | - | 0,11 | 7,84 | 7,72 | 2,36 | 1,40 | 2,67 | 2,45 | 2,55 | 0,62 | 74,26 |
| Corvina | 7,95 | 7,74 | 0,13 | 0,23 | 4,27 | 3,47 | 10,68 | 6,98 | 6,81 | 12,84 | 3,01 | 2,14 | 66,25 |
| Parati | 17,57 | 11,06 | 0,14 | 0,12 | 5,22 | 2,75 | 0,18 | 0,27 | - | - | 12,68 | 7,14 | 57,13 |
| Guaivira | 3,52 | 2,81 | - | 0,16 | 1,37 | 1,56 | 8,40 | 5,74 | 12,75 | 8,57 | 5,48 | 2,30 | 52,66 |
| Camarão-ferrinho | 0,10 | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | 9,01 | 42,80 | 51,96 |
| Pescada-branca | 15,95 | 8,39 | - | - | 3,25 | 4,44 | 2,55 | 1,67 | 2,67 | 4,98 | 0,17 | 0,05 | 44,12 |
| Camarão-estuarino | 18,72 | 9,27 | 0,16 | 0,18 | 2,69 | 8,24 | - | 0,34 | - | - | 2,70 | 1,38 | 43,68 |
| Baiacú | 18,35 | 11,26 | 0,67 | 0,66 | 3,69 | 4,04 | 0,25 | 0,01 | - | - | 0,49 | 0,39 | 39,79 |
| Outros | 44,37 | 42,41 | 11,89 | 11,24 | 32,61 | 43,49 | 31,45 | 21,20 | 22,51 | 21,56 | 15,93 | 11,28 | 309,93 |
| Total | 511,38 | 542,67 | 22,09 | 19,81 | 376,09 | 450,15 | 223,43 | 246,92 | 118,10 | 160,36 | 1.195,19 | 874,71 | 4.740,91 |

Tabela 5 - Quantidade (toneladas) das espécies mais capturadas por pescadores de cada município do litoral do Paraná em 2017 e 2018.

| Município/Categoria de Pescado | Guaraqueçaba | | Antonina | | Paranaguá | | Pontal do Paraná | | Matinhos | | Guaratuba | | Total |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | 2017 | 2018 | |
| Arrasto-duplo | 118,24 | 131,60 | 0,00 | 0,00 | 3,19 | 3,36 | 72,34 | 49,89 | 7,95 | 17,15 | 1.113,21 | 815,36 | 2.332,29 |
| Coleta Manual | 91,46 | 81,31 | 7,62 | 5,75 | 215,17 | 324,21 | 0,26 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 5,51 | 2,71 | 734,30 |
| Emalhe-de-fundo | 102,74 | 92,00 | 3,72 | 3,34 | 35,02 | 46,16 | 64,17 | 67,80 | 52,93 | 55,91 | 24,71 | 24,04 | 572,54 |
| Emalhe-de-batida | 14,48 | 16,41 | 0,05 | - | 13,32 | 10,58 | 28,26 | 81,81 | 22,50 | 59,39 | 2,08 | 0,01 | 248,87 |
| Emalhe-de-superfície | 34,04 | 25,39 | 0,03 | 0,06 | 11,32 | 0,89 | 32,60 | 15,48 | 27,84 | 22,47 | 15,56 | 9,60 | 195,28 |
| Cerco/puçá | 34,58 | 81,88 | - | - | 73,50 | 0,12 | - | - | - | - | - | - | 190,08 |
| Armadilha para caranguejo-uçá | 46,71 | 43,95 | 0,83 | 1,24 | 2,43 | 0,07 | - | - | - | - | - | - | 95,23 |
| Arrasto-simples | 0,53 | 0,08 | - | - | 0,02 | - | 21,99 | 10,66 | 5,59 | 3,05 | 26,16 | 16,95 | 85,04 |
| Arrasto-de-mão | 1,22 | 19,36 | - | - | 1,72 | 32,91 | 0,50 | 19,22 | - | - | 0,01 | - | 74,93 |
| Gaiola | 21,38 | 16,52 | - | - | 4,29 | 9,74 | 0,38 | 0,01 | - | - | - | 0,38 | 52,70 |
| Espinhéis-diversos | 9,08 | 14,33 | 1,53 | 2,53 | 7,78 | 11,93 | 0,36 | 0,38 | - | - | - | - | 47,93 |
| Gerival | 17,90 | 9,28 | 0,15 | 0,18 | 2,57 | 7,89 | - | 0,34 | - | - | 2,62 | 1,38 | 42,31 |
| Tarrafa | 1,97 | 6,81 | 2,78 | 2,04 | 0,32 | 1,54 | 0,05 | 0,56 | - | - | 3,99 | 3,20 | 23,26 |
| Vara-de-pesca | 5,08 | 2,10 | 0,68 | 1,93 | 0,01 | 0,37 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | - | 0,51 | 0,17 | 10,95 |
| Emalhes-diversos | 5,04 | 0,42 | - | - | 1,57 | - | 1,08 | 0,00 | 0,92 | - | 0,41 | - | 9,43 |
| Indeterminado | 4,86 | - | - | - | 1,56 | 0,01 | 0,39 | 0,00 | 0,05 | 2,39 | 0,02 | - | 9,28 |
| Puçá | 1,00 | - | 4,00 | 2,71 | 0,54 | 0,01 | 0,52 | 0,23 | 0,33 | - | 0,03 | - | 9,36 |
| Espinhel-de-fundo | 0,50 | 0,90 | 0,13 | - | 0,58 | - | 0,12 | - | - | - | - | - | 2,23 |
| Linha-de-mão | 0,57 | 0,30 | 0,57 | 0,04 | 0,13 | 0,36 | - | 0,04 | - | - | 0,10 | - | 2,11 |
| Covos-diversos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,24 | 0,78 | 1,02 |
| Arrasto-demersal | - | - | - | - | 1,00 | - | - | - | - | - | - | - | 1,00 |
| Arpão/fisga | - | 0,02 | - | - | 0,05 | - | 0,36 | 0,17 | - | - | 0,01 | 0,07 | 0,68 |
| Multi-artes | - | 0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,05 | - | 0,06 |
| Covo-pitú | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,05 | 0,05 |
| Total | 511,38 | 542,67 | 22,09 | 19,81 | 376,09 | 450,15 | 223,43 | 246,92 | 118,10 | 160,36 | 1.195,19 | 874,71 | 4.740,91 |

Tabela 6 - Quantidade de pescado capturado (tonelada) por cada aparelho de pesca nos seis municípios.

Avaliando as capturas por pescadores de cada município e os valores agregados nas primeiras vendas obtemos os resultados apresentados no quadro a seguir (Figura 3). Novamente, percebe-se que o município de Guaratuba é o responsável pela maior movimentação de recursos e quantidade de desembarques. No entanto, desta vez o município de Guaraqueçaba é o responsável pela segunda maior quantidade e movimentação de recursos. Similar ao apresentado anteriormente, o município de Antonina possui a menor quantidade de pescado capturados e os menores valores movimentados.



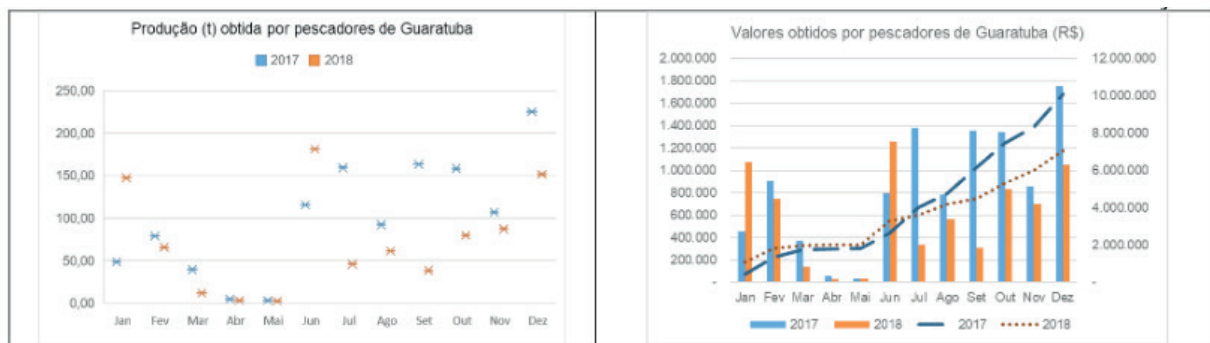


Figura 3 - Quadro com gráficos mostrando na coluna da esquerda a produção em toneladas obtida por pescadores de cada município e na coluna da direita o valor obtido por mês e acumulado por ano.

4 | DISCUSSÃO

A necessidade do monitoramento pesqueiro é um consenso entre gestores e pesquisadores da área para o ordenamento e gestão da atividade uma vez que fornece informações sobre o estoque pesqueiro, permite a percepção de mudanças a longo prazo (SALAS et al., 2007; RUFFINO, 2008; PINKERTON, 2009; SEIXAS et al., 2011; DORIA et al. 2012; MEDEIROS et al. 2014; CALDEIRA et al.; 2016). No que tange à gestão pesqueira, o monitoramento se torna ferramenta básica tanto para ações de ordenamento quanto de avaliação de impactos de outros empreendimentos sobre a atividade (DORIA et al. 2012). Os resultados aqui apresentados mostram que a pesca artesanal, dada a diversidade recursos pesqueiros, aparelhos de pesca a consequentemente estratégias, necessita de uma gestão da complexa, envolvendo abordagem integrada de informações científicas e de conhecimento local (PINKERTON, 2009; DORIA et al. 2012; MEDEIROS et al., 2014). Os dados de captura têm resultados próximos ao limite superior estimado por Andriguetto, 2006 e Silva & Nakamura, 1975, estimada entre 500 e 2.500 toneladas, tendo sido 2.463 toneladas em 2017 e 2.486 toneladas em 2018. Ainda que para produção nacional o valor seja pouco representativo, tem grande valor regional, uma vez que no período movimentou em média R\$ 17.533.268,00 por ano apenas na primeira venda.

Nota-se que no Estado do Paraná, apesar dos trabalhos apontarem para necessidades do monitoramento pesqueiro para o ordenamento (MEDEIROS et al. 2014; CALDERIA et al. 2016), e mesmo havendo falta de um monitoramento sistemático, portanto, falta de uma base de dados robusta, o ordenamento vem ocorrendo com grande sobreposição de legislação, tanto na esfera estadual quanto federal (CALDEIRA et al., 2016). Esta é uma contradição na região. De um lado a falta de informações sólidas sobre a atividade pesqueira e de outro o complexo aparato legal.

Outro aspecto relevante é que atualmente os monitoramentos pesqueiros no Estado vêm ocorrendo atrelados a condicionantes de processos de licenciamento ambiental. Ainda que seja uma informação básica, ela deve ser obtida de forma a criar

uma rede ampla de monitoramento, evitando sobreposições, abrangendo aspectos da pesca comercial e de subsistência. Somente a correta dimensão da atividade pesqueira poderá evitar, mitigar ou compensar os pescadores afetados (DORIA et al. 2014).

No que tange a dinâmica pesqueira, os resultados mostram uma forma relação entre os municípios de Guaraqueçaba e Paranaguá. Sendo que o primeiro concentra o maior número de pescadores e o segundo o maior mercado para pesca artesanal. Essa relação pode levar há uma distorção dos dados, uma vez que observar apenas o local de descarga pode não retratar a realidade regional.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que na escala nacional, a produção pesqueira do Paraná não seja considerada alta, regionalmente ela tem papel fundamental as comunidades locais. Neste contexto regional, o monitoramento tem sido apontado como uma demanda a gestão pesqueira e também tem sido solicitado para avaliação de possíveis impactos ambientais. Cada uma destas demandas merece considerações em separado.

Para a avaliação de impacto destacamos a necessidade de compreender as áreas de pesca e a produção nestas áreas. Assim, a avaliação do impacto de um empreendimento se dá no local onde há a pesca, seja no mar ou estuário. Localizar os usuários destas áreas permite dimensionar e espacializar afetados diretamente pelos empreendimentos, mesmo que estes residam distantes do local diretamente afetado. Assim, informações como as áreas de pesca e portos de saída, permitem melhor avaliação de impacto e impactados. Observa-se que em alguns casos, o monitoramento é solicitado nas comunidades próximas as áreas diretamente afetadas por empreendimentos, quando na realidade a área diretamente afetada a ser considerada é o local de pesca.

Para a gestão pesqueira é importante ressaltar que a dinâmica da cadeia produtiva pesqueira no litoral do Paraná tende a concentrar os desembarques no município de Paranaguá, devido à presença de maiores mercados. Assim, dados sobre o município do porto de saída são necessários para que as informações do desembarque possam contribuir para o ordenamento pesqueiro sem causar distorções nos resultados.

Há diversos movimentos em busca de uma gestão mais efetiva da pesca, especialmente pelo grande número de legislações e restrições a atividade. Ressaltamos a baixa produção quando comparada a escala nacional ou mesmo a produção dos dois Estados mais próximos, Santa Catarina e São Paulo. Isto, somado ao caráter artesanal e de pequena escala apontam a atividade de baixo impacto. Assim, espera-se que os dados possam contribuir a adequação do ordenamento pesqueiro.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO-FILHO J. M.; CHAVES, P. T.; SANTOS, C.; LIBERATI, S. A. **Diagnóstico da pesca**

no litoral do estado do Paraná. In: ISAAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI. Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil, p. 117–140. 2006.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O., CARNEIRO, M.H. e FAGUNDES, L. **Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima – ProPesq®** In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. Recife: p. 824-832. 1999.

BERKES, F.; MAHON, R.; MCCONNEY, P.; POLLNAC, R.; POMEROY, R. (authors English version). KALIKOSKI, D.C. (Org. Portuguese version). **Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos**, Ed. Furg (Brasil) & IDRC (Canada), Rio Grande, 360 p. 2006.

CALDEIRA, G.A.; MAFRA, T.V.; MALHEIROS, H.Z. (2016). Limites e possibilidades para a gestão participativa da pesca no litoral do Paraná, sul do Brasil: experiências do Projeto “Nas malhas da Inclusão”. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. V. 36, p. 331-353.

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

FAO, Guia Prático do Pescador. Lisboa:Espacalaser, 1990.

MEDEIROS, R.P.; SERAFINI, T.Z.; McCONNEY, P. (2014). Fortalecendo o ecosystem stewardship na pesca artesanal: perspectivas para a América Latina e Caribe. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. V. 32, p. 181-191.

MENDONÇA, J. T.; MIRANDA, L. V. (2008) Estatística pesqueira do litoral sul do estado de São Paulo: subsídios para gestão compartilhada. **Pan-Am. J. Aquat. Sci.**, v. 3, n. 3, p. 152-173.

MIRANDA, L.V.; KINAS, P.G.; MOREIRA, G.G.; NAMORA, R.C.; CARNEIRO, M.H. (2016). Survey sampling for fisheries monitoring in Brasil: implementation and analysis. **Brasilian Journal of Oceanography**. V.64(4), p. 401-414.

PINKERTON, E. Coastal Marina Systems: Conserving Fish and sustaining community livelihoods with co-management. In: FOLKE, C.; CHAPIN, F.S.; OLSSON, P. **Principles of Ecosystem Stewardship**. Springer, 401p. 2009.

RUFFINO, M.L. (2008). Sistema integrado de estatística pesqueira para a Amazônia. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**. V. 3(3), p. 193-204.

SALAS, S.; CHUENPAGDEE, R.; SEIJO, J. C.; CHARLES, A. (2007) Challenges in the assessment and management of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. **Fisheries Research**, v. 87, 5-16.

SEIXAS, C.S.; KALIKOSKI, D.C., ALMUDI, T., BATISTA, V.S.; COSTA, A.L.; DIOGO, H.L.; FERREIRA, B.P.; FUTEMA, C.R.T.; MOURA, R.L.; RUFFINO, M.L.; SALLES, R.; THÉ, A.P.G. (2011). Gestão compartilhada do uso de recursos pesqueiros no Brasil: elementos para um programa nacional. **Ambiente & Sociedade**. V. 14(1), p. 23-44.

SILVA, J.L.; NAKAMURA, I.T. (1975) Produção do pescado no litoral paranaense. **Acta Biol. Paranaense**. V. 4, p. 75-119.

RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES: CASO DA COMUNIDADE PALMITAL 43, MUNICÍPIO DE MATO RICO, PARANÁ, BRASIL

Fernando Henrique Villwock

Programa Pós-Graduação em Geografia, nível doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Bolsista de aperfeiçoamento Capes, Maringá, Paraná

Jefferson de Queiroz Crispim

Professor Doutor, Colegiado Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná

José Antônio da Rocha

Professor Mestre, Colegiado Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná

Tiago Vinicus Silva Athaydes

Programa Pós-Graduação em Geografia, nível doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Bolsista de aperfeiçoamento Capes, Maringá, Paraná

Alesson Lopes Soares

Licenciatura em Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná

Dener Elivelton Ciboto

Bacharel em Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná

Resumo: O presente trabalho está vinculado ao projeto 171/2014 da Secretaria do Estado, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná, programa Universidade Sem

Fronteiras e teve por objetivo promover a melhoria na qualidade de vida dos agricultores familiares a partir de práticas de recuperação e proteção de nascentes e Educação Ambiental, vindo a beneficiá-los, através da melhoria da qualidade da água consumida. Neste sentido, o artigo apresenta os trabalhos de melhoria da água potável por meio da proteção de nascentes utilizando a técnica do solo-cimento desenvolvidos em 04 propriedades de agricultores familiares da Comunidade rural Palmital 43 localizado no município de Mato Rico - PR, que utilizavam a água diretamente de nascentes para consumo doméstico e produção agropecuária. Os resultados obtidos foram: a redução de elementos microbiológicos e a sensibilização das famílias em relação à proteção do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Educação socioambiental. Agricultores. Qualidade da água. Nascentes. Saúde.

**RECOVERY AND PROTECTION OF RIVERS:
CASE OF THE COMMUNITY PALMITAL
43, MATO RICO MUNICIPALITY, PARANÁ,
BRAZIL**

ABSTRACT: This work is linked to the project 171/2014 of Secretary of State, Science, Technology and Higher Education of Paraná, University program Without Borders and aimed to promote improvement in the quality of life

of family farmers from protection and recovery practices springs and Environmental Education, come to benefit them by improving water quality consumed. In this sense, the article presents the improvement works of drinking water through the protection of springs using the soil-cement technique developed in 04 properties of family farmers in the rural community Palmital 43 located in Rico Mato municipality - PR, who used to water directly from springs for domestic consumption and agricultural production. The results were the reduction of microbiological elements and awareness of families in relation to environmental protection.

KEYWORDS: Environmental education. Farmers. Water quality. Spring source. Cheers.

1 | INTRODUÇÃO

O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender suas necessidades, ou seja, a água constitui elemento essencial a vida. Um grande problema em relação ao abastecimento de água potável relaciona-se a qualidade e distribuição pelo planeta, pois ela não está disponível em quantidades suficientes em todos os lugares habitados.

Borges & Santos (2012) acrescentam que “a água é um recurso natural insubstituível para a manutenção da vida saudável e bem estar do homem, além de garantir autossuficiência econômica da propriedade rural.” As atividades agrícolas são responsáveis por cerca de 70% do consumo de água doce. Para Merten e Minella (2002), as atividades agropecuárias, apresentam risco à contaminação do solo e da água, com alto potencial degradador.

No meio rural, a contaminação da água tem relação, principalmente, com as atividades agrícolas desenvolvidas, as quais possuem diferentes níveis de impacto ao ambiente de acordo com a tecnologia adotada.

De acordo com Von Sperling (2005) a água para consumo doméstico tem que ser isenta de substâncias químicas e orgânicas prejudiciais à saúde e esteticamente agradável. Neste sentido, trabalhar com a melhoria da qualidade da água é imprescindível sendo importante verificar sua qualidade e sensibilizar os agricultores para os cuidados com as nascentes, pois se contaminada, a água poderá ser fator de risco para a saúde.

Neste contexto, este capítulo apresenta dados provenientes da análise da água de consumo doméstico proveniente de 4 nascentes, utilizadas sem prévio tratamento na comunidade rural Palmital 43 no município de Mato Rico - PR. A água das nascentes desprotegidas e não tratadas possui alto índice de microrganismos que podem provocar doenças gastrointestinais, do aparelho respiratório, conjuntivite e estados febris. No meio rural a ausência de saneamento básico favorece a ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica, principalmente por contaminação bacteriana.

O presente trabalho, inserido no programa Universidade Sem Fronteiras (USF/SETI – Edital 171/2013) por meio do Projeto intitulado Água Limpa na Agricultura

Familiar, teve como finalidade, implantar técnicas de saneamento ambiental rural buscando a melhoria da qualidade da água consumida por agricultores familiares.

O município de Mato Rico – PR foi selecionado para o projeto considerando o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 0,632 e a problemática enfrentada por agricultores familiares em relação à qualidade da água. Ao considerar esta problemática, o projeto implantado na comunidade objetivou melhorar a qualidade da água nas propriedades de 10 famílias através de trabalhos de proteção e recuperação de nascentes utilizando a técnica do solo-cimento.

2 | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Com população estimada de 3.818 habitantes (IBGE, 2010), Mato Rico possui o menor IDHM do Paraná (0,632). A comunidade rural Palmital 43 (Figura 1), localizada na Bacia Hidrográfica Ribeirão Palmital, foi selecionada enquanto área de estudo, após o levantamento de dados das comunidades do município. Neste sentido, ao observar os problemas com a água, saneamento e renda dos pequenos agricultores, estes foram escolhidos como público-alvo, para o desenvolvimento do trabalho.

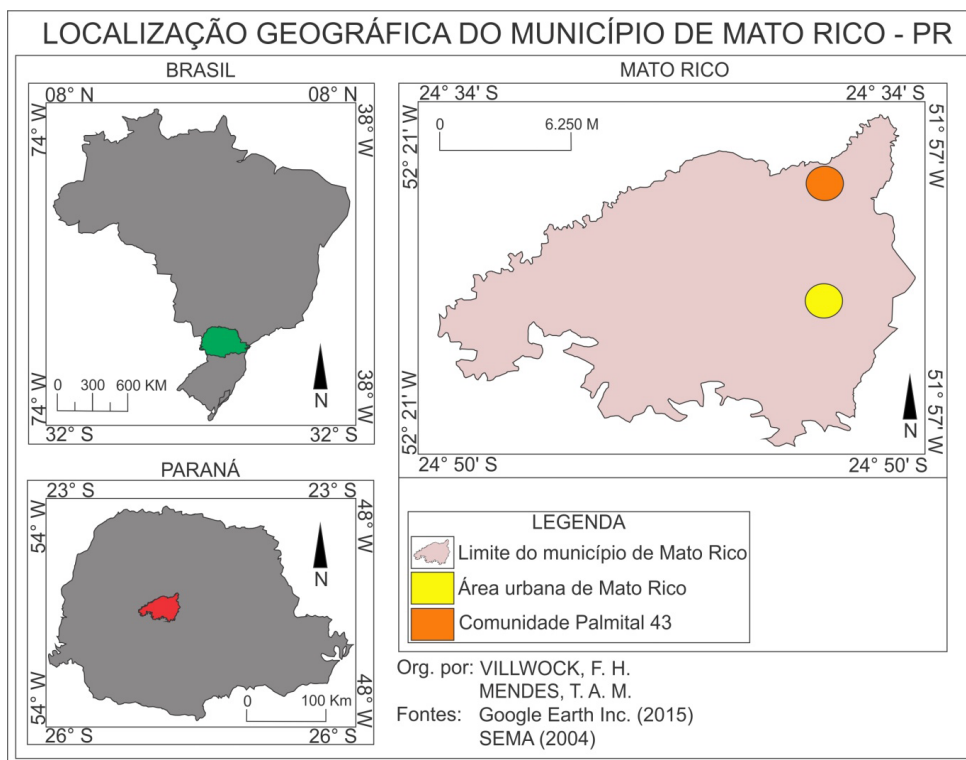


Figura 1: Área de aplicação do projeto

Fonte: Os autores

O município de Mato Rico – PR está localizado a altitude média de 740 metros (IPARDES, 2013). Segundo a classificação de Köppen apresenta clima subtropical úmido mesotérmico (Cfb), cuja temperatura média anual é de 20°C, com ocorrência de geadas entre Maio a Agosto. A vegetação é composta por Floresta Ombrófila Mista

e Floresta Estacional Semidecidual (RODERJAN et al. 2002).

Na região de aplicação do projeto a estrutura do solo é composta pela mescla dos Latossolo vermelho e Neossolo Litólicos, originários de rochas básicas e apresentam solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, e associados aos relevos mais declivosos do Terceiro Planalto Paranaense. As limitações ao uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados as áreas de ocorrência destes solos.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada articulando ações técnicas de preservação de nascentes com a Educação Ambiental em 4 propriedades de agricultores familiares que utilizavam água da nascente para uso doméstico. Para tanto, foram efetuados:

- Estudos bibliográficos relacionados à área de saneamento básico, proteção de nascentes, bacias hidrográficas e Educação Ambiental.

- Seleção da área de estudo em município de baixo IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal). Foram selecionadas famílias de agricultores familiares a partir de uma visita previa a área de estudo e reunião com a comunidade.

- A avaliação de risco ambiental antes da proteção de nascente, foi realizada a partir de uma adaptação da Matriz de Priorização Gut, a qual pode ser observada em Kepner e Tregoe (1981), a qual possui como objetivo ações de forma racional, levando em consideração a gravidade e a urgência, permitindo que as ações ocorram de maneira adequada.

Para tanto, foram criados três níveis de danos, os quais são representados por cores, a cor verde corresponde a danos mínimos, a cor amarela faz referência a danos regulares, já a cor vermelha corresponde a danos graves. Para a análise das nascentes foram selecionados três aspectos, entre eles estão a vegetação no entorno, na qual foi observada a sua existência e se a mesma apresenta impactos da utilização humana e o grau, quanto a entrada de animais foi observada a presença de animais, além da presença de cercas e sua eficiência, outro aspecto observado foi a proteção solo-cimento e sua eficiência.

- Coleta de amostras da água para análise microbiológica em laboratório, antes do processo de revitalização da nascente e 60 dias após a proteção, a fim de comparar resultados da primeira e segunda análise.

- O desenvolvimento da técnica de Recuperação e proteção de nascentes por meio do solo-cimento consiste: na limpeza da nascente; introdução de pedra rachão no interior da nascente, tomando o devido cuidado para não bloqueá-las; instalação das tubulações de limpeza na base, acima desta a de coleta de água, em seguida o extravasor, para retirar a água excedente; por fim é realizada a vedação da nascente por meio da massa solo-cimento, a qual é composta por 3 partes de solo e uma de cimento (figura 2).

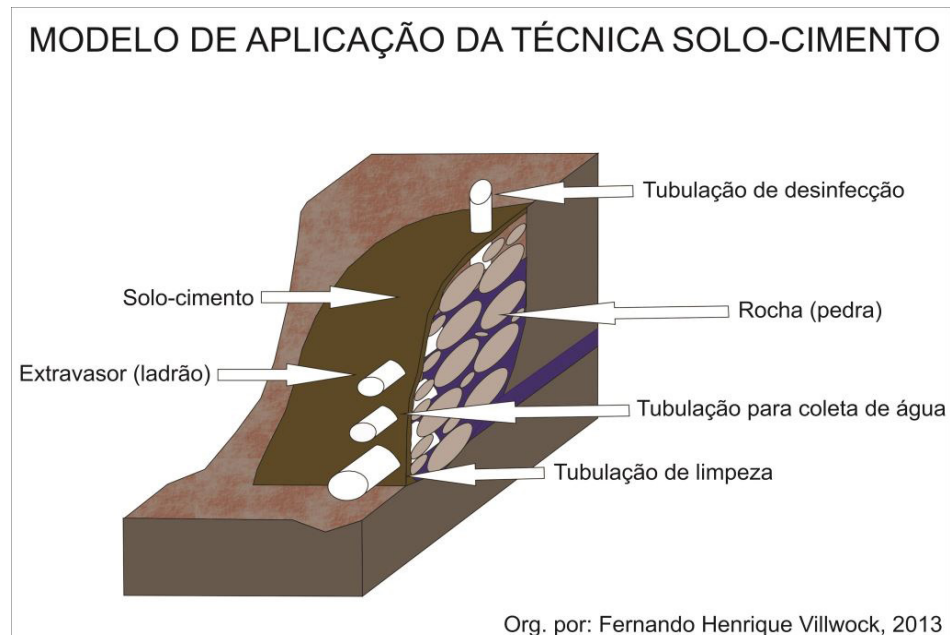


Figura 2: Modelo de aplicação da técnica do solo-cimento

Fonte: Os autores

- Envolvimento da comunidade de agricultores familiares nas atividades de recuperação, proteção de nascentes com a técnica solo-cimento, reflorestamento e orientação sobre a relação água, saúde, proteção do meio ambiente e qualidade de vida.

- Acompanhamento da nascente e orientação socioambiental, apresentando e discutindo os dados coletados com as famílias.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao iniciar os trabalhos na comunidade rural Palmital 43, observou-se que a maioria das famílias trabalha com a produção agrícola e utilizam a água das nascentes para consumo doméstico, pulverização e lavagem de equipamentos utilizados com agrotóxicos, entre outros.

Segundo Ribeiro et al. (2010) a importância da implantação do sistema de abastecimento de água, dentro do contexto do saneamento básico, deve ser considerada tanto no aspecto sanitário e social quanto nos aspectos econômicos, visando atingir a melhoria da saúde e das condições de vida, diminuição da incidência de doenças relacionadas à água e possibilidade de proporcionar conforto e bem-estar de uma comunidade.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), grande parte de todas as doenças que se alastram pelo mundo são provenientes da água de má qualidade. A água contaminada pode prejudicar a saúde das pessoas através da ingestão direta, seu uso na higiene pessoal, lazer e ingestão de alimentos.

Em relação às nascentes utilizadas para abastecimento doméstico das famílias percebemos que, por meio da análise dos riscos ambientais antes do processo de recuperação e proteção de nascentes 25% delas estavam desprotegidas quando analisada a cobertura vegetal em seu entorno, 50% das nascentes apresentam problemas relacionados à entrada de animais e a circulação próximo a nascente, quando observada a proteção das nascentes (cobertura) 50% apresentavam um risco moderado, enquanto os outros 50% apresentavam alto risco ambiental, oferecendo risco as pessoas que utilizavam dessa água para consumo na residência e desententação animal (Quadro 1).

| ANÁLISE DO RISCO AMBIENTAL DAS NASCENTES ANTES DA RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO | | | |
|--|-----------|-------------------|---------------------------|
| Propriedade | Vegetação | Acesso de Animais | Proteção sobre a nascente |
| Propriedade 1 | | | |
| Propriedade 2 | | | |
| Propriedade 3 | | | |
| Propriedade 4 | | | |

Dano Mínimo

Dano Regular

Dano Grave

Quadro 1: Análise de risco ambiental das nascentes antes da recuperação.

Adaptado de Matriz de Priorização Gut, proposta por KEPNER e TREGOE (1981)

Fonte: Os autores, 2016.

A partir da aplicação da Matriz de Priorização Gut, percebemos que os principais problemas relacionados às áreas de captação de água em uma propriedade rural compreendem as próprias nascentes, pois muitas vezes observamos nascentes protegidas de forma inapropriada e ineficiente, além da presença de animais nas cercanias, ainda observamos em uma das propriedades problemas relacionados à falta de vegetação ripária e ainda a presença de uma estrada rural a menos de 5 metros da nascente.

As figuras 3, 4, 5 e 6, apresenta as nascentes antes da aplicação da técnica solo-cimento com proteções precárias, composta basicamente por pedaços de telhas fibrocimento e madeira que não protegem efetivamente a nascente, as deixando vulneráveis aos fatores contaminantes, como por exemplo, galhos, folhas, insetos que podiam facilmente entrar em contato com a água, alterando sua qualidade, além da possibilidade de acesso de animais silvestres e gado.



Figura 3: Nascente na propriedade 1 antes da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 4: nascente propriedade 2 antes da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 5: nascente propriedade 3 antes da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 6: nascente propriedade 4 antes da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.

De acordo com Stukel et al. (1990) o risco de transmissão de doenças por meio de bactérias presentes na água no meio rural são grandes, devido principalmente a falta de conhecimento por parte da população e também a falta de manutenção adequada no local de coleta da água.

Porém, com o intuito de melhorar a saúde das famílias que vivem no campo, implantou-se a técnica do solo-cimento, de baixo custo, protegendo e evitando a presença de fatores contaminantes externos na nascente (figuras 7, 8, 9 e 10).

As estruturas protetoras das nascentes tem como objetivo evitar a contaminação, sobretudo da água de beber, já em sua origem, quer por partículas de solo ou por matéria orgânica oriunda das plantas circunvizinhas, insetos e outros.



Figura 7: nascente propriedade 1 após a aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 8: nascente propriedade 2 após a aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 9: nascente propriedade 3.
Finalização da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 10: nascente propriedade 4 após a aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.

Após a realização do processo de recuperação e proteção das nascentes é indicado que o agricultor realize constantes visitas, com o intuito de identificar possíveis vazamentos, muitas vezes provocados por crescimento de raízes no interior das tubulações, que necessitam ser retiradas, além da inspeção das telas fixadas nos extravasores e na tubulação de desinfecção que evita a entrada de insetos e permite que a água flua normalmente, ainda é recomendado que a cada trinta dias o agricultor adicione uma quantia de 200 ml de hipoclorito de sódio (água sanitária) no interior da nascente, para que seja realizada uma desinfecção parcial interna, evitando a criação de algas e limo, além da limpeza do reservatório (caixa d'água).

Para comparação da qualidade da água é realizada a coleta de uma amostra de água no período de sessenta dias após a aplicação da técnica solo-cimento, com a finalidade de analisar a qualidade antes e após a proteção. É muito importante que se verifique qualidade da água do ponto de vista microbiológico (presença de bactérias que causam doenças).

A análise microbiológica é um método muito sensível, e os seus resultados indicam as condições da água no momento da coleta. De acordo com Domingues (2007) os micro-orgânicos se em grande quantidade podem representar riscos à saúde, como também deteriorar a qualidade da água, provocando o aparecimento de odores e sabores desagradáveis.

Para garantir a potabilidade da água de uma determinada nascente, são estabelecidos padrões de potabilidade, com limites de tolerância de substâncias e micro-organismos presentes na água. Assim, a Portaria do Ministério da Saúde N° 2.914/2011, determina o nível máximo de contaminantes.

As análises microbiológicas encaminhadas ao laboratório têm como finalidade determinar como a nascente se encontrava antes da recuperação e como se comportam após a aplicação da técnica solo-cimento.

Conforme as análises laboratoriais das nascentes antes e após a proteção, observamos que 75% das mesmas apresentaram melhoras da qualidade da água (figuras 11, 12, 13 e 14).

A partir da análise dos resultados percebemos que antes da aplicação da técnica de recuperação e proteção de nascente, todas apresentavam problemas relacionados a contaminantes, apresentando risco de contaminação, já na segunda amostragem, observamos que alguns parâmetros, como por exemplo, as Bactérias Heterotróficas apresentaram grande melhoria em todas as nascentes recuperadas e protegidas pela técnica solo-cimento, porém os parâmetros Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e Pseudomonas Aeruginosa, se mantiveram ou se elevou, tal fato pode ser explicado pelo fato da nascente ainda estar em um processo de depuração.

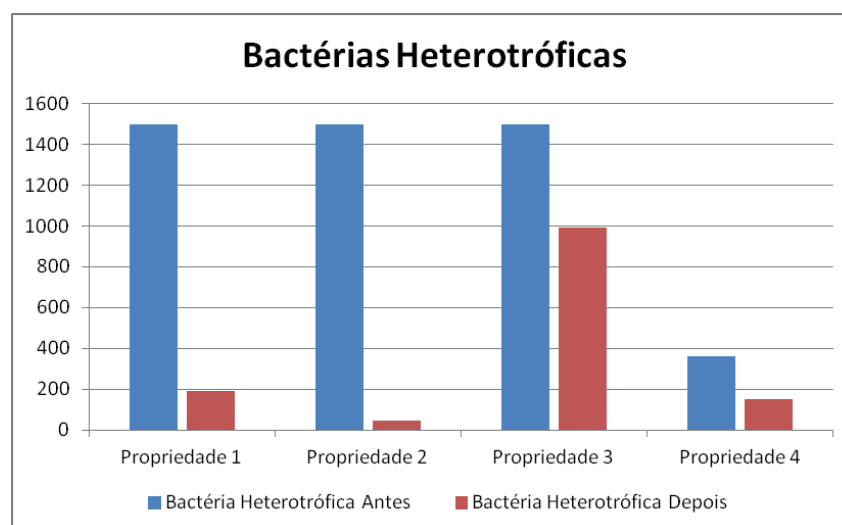


Figura 11: Resultados Bactérias Heterotróficas antes e após a recuperação da nascente.

Fonte: Os autores, 2016

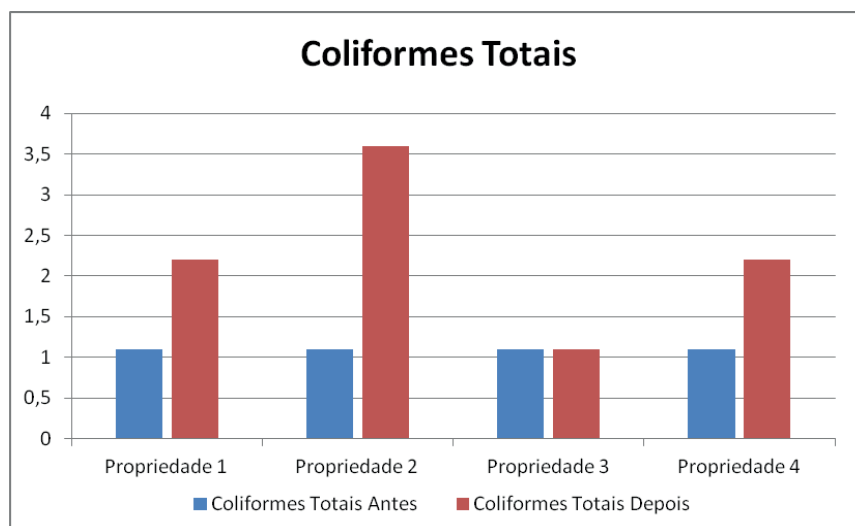


Figura 12: Resultados Coliformes Totais antes e após a recuperação da nascente

Fonte: Os autores, 2016

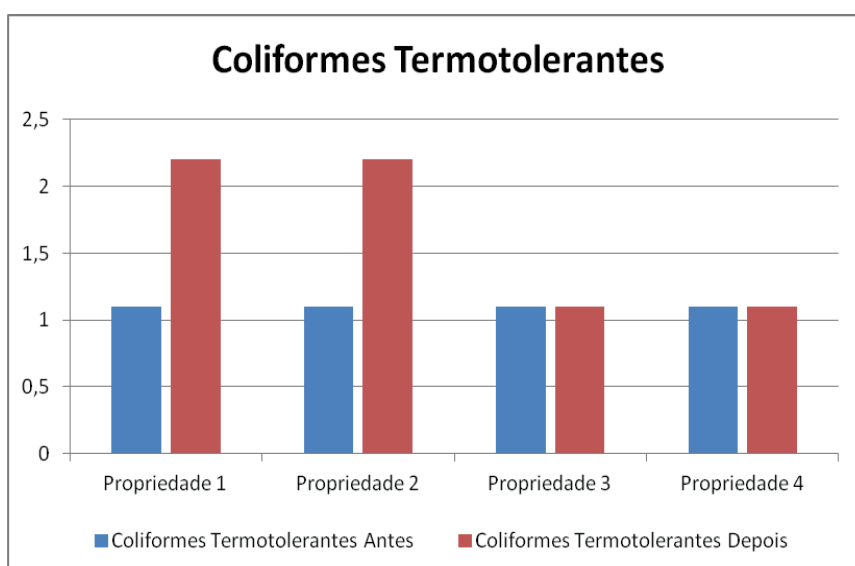


Figura 13: Resultados Coliformes Termotolerantes antes e após a recuperação da nascente

Fonte: Os autores, 2016

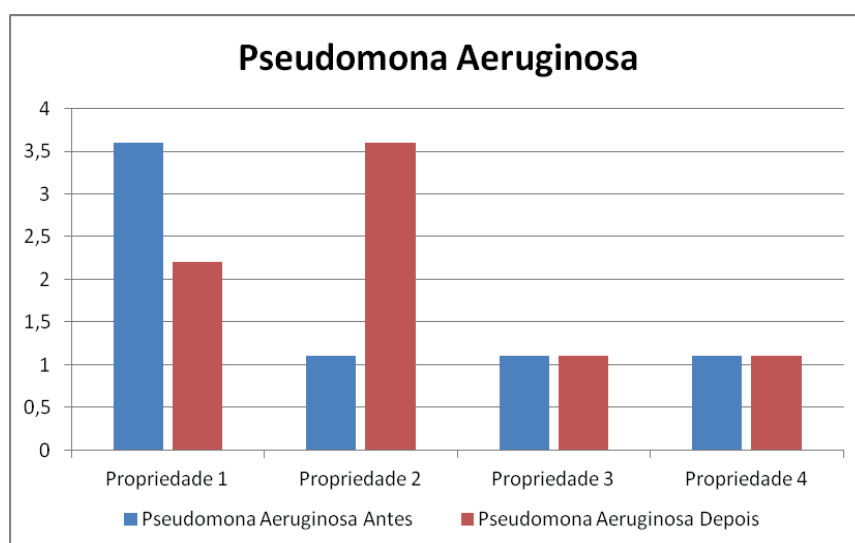


Figura 14: Resultado Pseudomona Aeruginosa antes e após a recuperação da nascente

Fonte: Os autores, 2016

A alteração nos dados ainda pode ser associada ao período de chuva que precedeu a coleta das amostras, pois de acordo com Amaral et. al. (2003) a água de escoamento superficial, proveniente de precipitações, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água, ainda de acordo com Amaral et. al. (2003) apud Bridgman et. al. (1995) durante o período de chuva, a infiltração da água de escoamento de uma pastagem que apresenta fezes animais, para dentro da fonte, foi à causa da contaminação.

Os agricultores participaram espontaneamente do processo de recuperação das nascentes demonstrando preocupação e interesse em preservar a fonte hídrica. Em reuniões com estas famílias, foi explicado que a água aparentemente limpa pode ser veiculadora de microrganismos que transmitem doenças.

5 | CONCLUSÕES

Constatou-se a importância da água das nascentes na vida dos agricultores e também o risco de transmissão de doenças devido à contaminação, verificada na análise da água. Observou-se quão importante é a aproximação da academia com os agricultores, orientando-os sobre a preservação dos recursos naturais, como forma de melhorar sua vida e saúde.

A Educação Ambiental ocorreu ao mesmo tempo de maneira informal por meio de diálogos e principalmente no envolvimento dos proprietários e vizinhos no trabalho de conservação e recuperação de nascentes.

A interação do meio acadêmico com os diversos segmentos da sociedade tem como finalidade difundir o conhecimento adquirido na pesquisa e que a Educação Ambiental não precisa necessariamente ser papel das escolas, mas sim, através da disseminação do conhecimento e esclarecimentos sobre a necessidade de conservação do meio em que os agricultores estão inseridos.

Os serviços de saneamento básico são de suma importância tanto na prevenção de doenças, quanto na preservação ambiental e a incorporação de trabalhos de educação ambiental nas ações de saneamento representa um avanço para que os serviços de saneamento e melhoria da qualidade de vida sejam implementados e acessíveis a todos.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior – SETI / Programa Universidade Sem Fronteiras, Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campus de Campo Mourão e Laboratório de Pesquisa Geoambiental (LAPEGE).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento

REFERÊNCIAS

- AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais.** Revista de Saúde Pública. V. 37, n. 4, 2003.
- BORGES, M. das. G. M. SANTOS, E. da C. **Educação Ambiental como Articuladora para a Gestão Ambiental do Território: a preservação das nascentes do Igarapé do Mindu – Manaus.** REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.3, N.4, p. 114-126, 2012.
- BRASIL. LEI 2.914. **Lei de Educação Ambiental.** Casa Civil. Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l2914.htm. Acesso em 10/09/2013.
- BRASIL. Ministério da saúde. **Secretaria da Vigilância da Saúde. Coordenação- Geral da Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS nº 518/2004.** Brasília – DF. Editora do Ministério da Saúde. 2005.
- BRIDGMAN, S. A.; ROBERTSON R. M. P.; SYED Q.; SPEED N.; ANDREWS N. **Outbreak of cryptosporidiosis associated with a disinfected groundwater supply.** Epidemiol Infect. 1995. In: AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais.** Revista de Saúde Pública. V. 37, n. 4, 2003.
- DOMINGUES, Vanessa Oliveira. **Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: Comparação entre duas metodologias.** Revista Saúde, Santa Maria, vol 33, n 1: p 15-19, 2007. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/revistasaude/article/download/6458/3926>. Acesso em 22/2/2014.
- IBGE. Estimativas **Populacionais do Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios.** Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.
- IPARDES. **Caderno estatístico município de Iretama.** Curitiba – PR: IPARDES, 2013.
- KEPNER, C. H.; TREGOE, B. B. **O administrador racional.** São Paulo: Atlas, 1981.
- MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura.** Revista: Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez. 2002.
- OMS. **Estrategia Mundial de Salud para todos en el año 2000.** Genebra, 1981.
- RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J.M.S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** Curso de especialização em análise ambiental. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG. 2010.
- RODERJAN, C. V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S. & HATSCHBACH, G. G. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná.** Ciência & Ambiente. P. 75 – 92. 2002.
- STUKEL T. A.; GREENBERG E. R.; DAIN, B. J.; REED, F. C.; JACOBS, N. J. **A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies.** Environ SCITECHNOL1990; 24h57min-5.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Princípios do tratamento biológico das águas residuárias.** Volume 1. 3ª Edição. Belo Horizonte – MG. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2005.

ROTEIRIZAÇÃO TURÍSTICA COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: O ROTEIRO ‘VERDE QUE TE QUERO VERDE’ DE CAMPO MAGRO/PARANÁ (BRASIL)

Clotilde Zai

Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade federal do Paraná – Curitiba – PR

Cicilian Luiza Löwen Sahr

Professora dos Programas de Pós-Graduação em Geografia da Universidade federal do Paraná e da Universidade estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil.

RESUMO: O turismo vem contribuindo para o desenvolvimento do entorno rural do Aglomerado Urbano de Curitiba, região de grande concentração urbana localizada no leste do estado do Paraná. Roteiros turísticos rurais são os instrumentos utilizados para o fomento desse desenvolvimento. Objetiva-se aqui analisar a articulação entre roteirização turística e desenvolvimento territorial a partir da constituição de sistemas de autogovernança: as associações de roteiros. O aprofundamento empírico se volta ao roteiro ‘Verde que te quero verde’, que se localiza no município de Campo Magro. A abordagem utilizada é qualitativa e se pauta em entrevistas de profundidade e observação in loco. Avalia-se o processo de gestão do roteiro, as relações entre o roteiro e o Aglomerado Urbano de Curitiba, bem como, os impactos positivos e negativos gerados pela atividade turística. A autonomia

dos empreendedores locais na gestão do roteiro, conjugada ao intenso fluxo de turistas e visitantes, trouxe nova dinâmica a zona rural de Campo Magro garantindo, além da permanência dos moradores na zona rural, melhoria nas condições e qualidade de vida desses. Portanto, pode-se concluir que a roteirização estudada constituiu-se num exemplo exitoso de desenvolvimento territorial.

PALAVRAS-CHAVE: Roteirização Turística; Desenvolvimento Territorial; Campo Magro/Paraná/Brasil.

TOURISTIC ROUTE PLANNING AS A TOOL FOR TERRITORIAL DEVELOPMENT: THE “GREEN I WANT YOU GREEN” ROUTE IN CAMPO MAGRO/PARANÁ (BRASIL)

ABSTRACT: Tourism has contributed to develop the rural surroundings of the Curitiba urban nucleus, a region of great urban concentration which is localized in the East of the Paraná State, Brazil. Touristic Routes are the tools to foment such a development. In this context, the articulation between touristic route planning and territorial development will be analyzed from a perspective of self-constituted systems of self-government, the route associations. Empirical evidence will be drawn from the “Green I want you Green” Route in the Campo Magro Municipality (Paraná, Brazil). The approach is qualitative and based on in-depth interviews and

local observations. Thus, the investigation refers to the natural and cultural potential, the transformations that have affected the local productive system, the process of route planning, the relations between the route and the Urban Nucleus of Curitiba, as well as the positive and negative impact of tourism activities. The autonomy of local entrepreneurs to manage the route, together with an intense movement of tourists and visitors, has brought a new dynamic to the rural zone of Campo Magro, thus guaranteeing better quality and living conditions for the population that also has persisted in its rural area. Therefore, it can be concluded that the route in study can be evaluated as a successful example of territorial development.

KEYWORDS: Touristic Route Planning; Territorial Development, Campo Magro/Paraná/Brazil.

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o conceito ‘desenvolvimento territorial’ vem ganhando destaque tanto no debate científico como nas políticas públicas. A influência das discussões e experiências de outros países marca a atuação do Estado brasileiro e de atores locais na promoção deste desenvolvimento. Neste contexto, a roteirização turística vem se tornando um dos instrumentos para operacionalização dessa abordagem.

Partindo deste pressuposto, o objetivo central desta investigação é analisar a articulação entre roteirização turística e desenvolvimento territorial a partir da constituição de sistemas de autogovernança - as associações de roteiros - no entorno rural do Aglomerado Urbano de Curitiba região localizada no Leste do Paraná. A intenção é: a) avaliar o processo de gestão ou “governança” dos roteiros de turismo; b) captar as relações do roteiro de turismo rural com o Aglomerado Urbano de Curitiba; c) verificar os impactos gerados pelos roteiros.

O roteiro ‘Verde que te quero verde’, escolhido para dar profundidade à análise, está localizado na área rural do município de Campo Magro (FIGURA 1), ou seja, no entorno do Aglomerado Urbano de Curitiba. Ele teve sua primeira organização em 1997 a partir de uma iniciativa dos empreendedores juntamente com a Prefeitura Municipal de Campo Magro e do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa (Sebrae). Atualmente tem como instância de governança local a ‘Associação de Turismo de Campo Magro’ (ATCM).

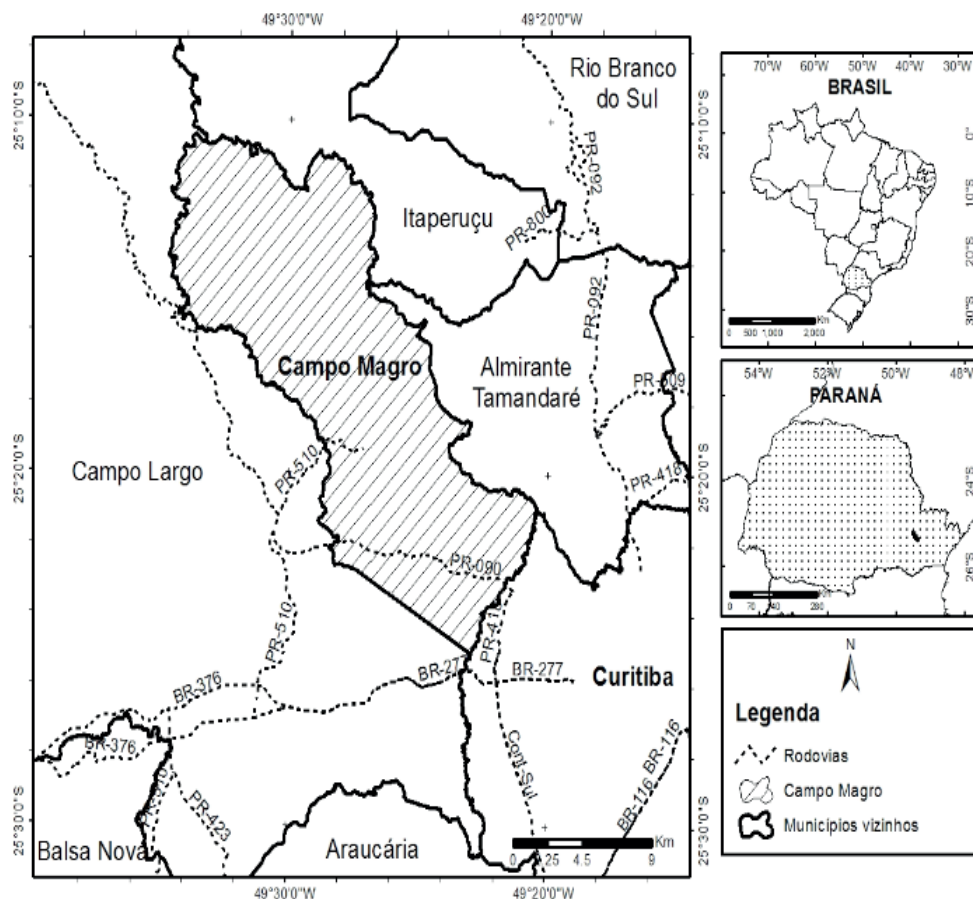


FIGURA. 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAGRO

O artigo estrutura-se em três seções. Inicia com uma discussão teórica sobre roteirização turística e desenvolvimento territorial, procurando articular os conceitos e direcionar as reflexões para o rural. Prossegue com a apresentação do roteiro ‘Verde que te quero verde’, selecionado para este estudo de caso, bem como, das técnicas de pesquisa empregadas. Finaliza com a apresentação e discussão dos resultados alcançados, avaliando este roteiro turístico enquanto instrumento de desenvolvimento territorial.

2 | ROTEIRIZAÇÃO TURÍSTICA E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: ARTICULANDO CONCEITOS

Roteiros de turismo têm se multiplicado por todo mundo nas últimas duas décadas, não apenas em países desenvolvidos. Eles oferecem importantes oportunidades de dispersão e desenvolvimento de produtos e, ao mesmo tempo, de visitação por turistas que primam por experimentar novidades. Meyer (2004) defende a ideia de que a roteirização é uma oportunidade para regiões menos maduras em termos de inserção econômica, mas que apresentam recursos naturais e culturais com potencial para agradar turistas, que passam a prolongar seus interesses particulares. Assim, ao contrário de produtos turísticos segmentados, voltados exclusivamente a visitantes de longo tempo (como *resorts* por exemplo), os roteiros podem apelar a uma grande

variedade de usuários.

O traçado de percursos orientados à atividade turística tende a valorizar o território e seus atrativos. Segundo Figueira (2013, p. 122), eles “implicam modificações e intrusões nas paisagens, quer pela reconversão de caminhos antigos em rotas turísticas, quer quando desenhados a propósito”. Os atrativos constituem-se, portanto, em “espaços dispostos lateralmente ao eixo definido de cada percurso” (2013, p. 122) e possuem relevância na eficácia dos circuitos, pois se tornam alternativas de entretenimento para os visitantes.

A roteirização turística, todavia, não é vista da mesma forma entre os autores. Scherer (2014) aponta que a organização dos atrativos em roteiros promove o consumo do produto turístico por meio dos elos entre diferentes atrativos. Para a autora, isso permite uma visão mais abrangente de um espaço “físico ou histórico, harmonizando um ambiente favorável que possibilita ao turista o contato e conhecimento de um maior número de locais e uma melhor visão socioeconômica e cultural” (SCHERER, 2014, p. 54).

Para Tavares (2002, p. 15), “os roteiros turísticos são uma das principais maneiras de contextualizar os atrativos ativos de uma localidade” e, logo, de “potencializar seu poder de atratividade”. Neste conceito, a análise parte da perspectiva do empreendedor e/ou do conjunto de empreendedores, apontando a roteirização como estratégia coletiva para ampliação de atratividade de seus empreendimentos individuais.

Bahl (2004) enfatiza que os roteiros precisam ser organizados sublimando as potencialidades e as particularidades locais, bem como, tendo em vista sua demanda. Desta forma, a análise da roteirização turística toma outra perspectiva, a do potencial endógeno. Ressalta a necessidade de se planejar e/ou controlar os elementos intervenientes, que se referem: a) às condições logísticas utilizadas pelo turista e sua adequação ao local; b) a qualidade e número de atrativos que serão visitados; c) aos serviços de hospedagem e restauração que serão ofertados; e d) ao tempo despendido no roteiro, que necessita de uma sincronização entre seus elementos.

Também as reflexões de Meyer (2004) caminham nesta direção, entretanto, já apontando elementos territoriais. A autora defende que para a roteirização alcançar seus objetivos, são necessários os seguintes ingredientes: a) redes de cooperação, pensamento regional e liderança; b) desenvolvimento de produtos, infraestrutura e acesso; c) participação da comunidade, desenvolvimento de microempresas e inovação; d) informação e promoção; e e) foco social explícito. Essa tendência, que valoriza a dimensão espacial da economia, bem como, as iniciativas locais de desenvolvimento, traz à tona a discussão de desenvolvimento territorial (Veiga, 2002).

Silva (2006) apresenta a dimensão territorial no planejamento turístico comparando dois modelos. Para o autor, o modelo do polo de crescimento, que inspira os “polos turísticos”, privilegia os aspectos atrelados à função de especialização regional, ou seja, o turismo em si. Sua prática acontece ligada a investimentos exógenos que não empregam, numa escala otimizada, recursos produtivos de base local. Já o modelo

territorialista e endógeno recomenda a prevalência do território sobre a função, sendo considerado, portanto, mais adequado ao planejamento do desenvolvimento turístico por propiciar um efetivo grau de endogeneização dos benefícios socioeconômicos gerados no processo.

Neste contexto, a abordagem territorialista e endógena apresenta-se como mais apropriada, sobretudo quando a roteirização turística visa o que Souza (2013, p. 275) enfatiza como desenvolvimento socioespacial, ou seja, “um processo de enfrentamento da heteronomia [poder de cima para baixo] e tendo a autonomia como um *horizonte de pensamento e ação*” (grifo do autor). Souza associa o desenvolvimento à ideia de autonomia, seja individual ou coletiva. Assim, traz à tona a necessidade de se discutir governança enquanto instrumento de desenvolvimento.

O território deve, portanto, prevalecer sobre a função turística que se pretende incorporar quando da implantação de roteiros. Dessa maneira, compreende-se que o turismo deva exercer um papel articulador e indutor de desenvolvimento, atuando de forma agregada e integrada com as demais atividades econômicas e socioculturais já existentes, bem como, com as características físicas e naturais que se apresentam. Entende-se, assim, que a roteirização turística em si não seja necessariamente responsável pelo desenvolvimento, entretanto, esta pode se constituir em um importante instrumento para perseguir-lo.

3 | O ROTEIRO ‘VERDE QUE TE QUERO VERDE’ COMO ESTUDO DE CASO E A CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

Para a operacionalização da investigação e aproximação para com a realidade, utilizou-se uma abordagem qualitativa. A escolha de um caso para aprofundamento do estudo deu-se dentre os roteiros rurais do entorno do Aglomerado Urbano de Curitiba que possuem sistema de autogovernança, ou seja, que seguem um ideal autonomista.

Atualmente têm-se sete roteiros de turismo rural com associação em funcionamento nesta área delimitada. O município de Campo Magro tem o roteiro ‘Verde que te quero verde’, Almirante Tamandaré o ‘Circuito da natureza’, São José dos Pinhais possui o ‘Caminho do vinho’, ‘Caminho das colônias’ e ‘Circuito rural Taquaral’, Araucária possui o roteiro polonês ‘Caminhos de Guajuvira’, Campo Largo tem o “Turismo rural nas colônias polonesas”.

O roteiro escolhido para aprofundamento da análise foi o ‘Verde que te quero verde’ de Campo Magro, o qual apresenta um foco (agro)ecológico. Tal escolha se justifica por ser esse um exemplo de criação de imagem turística a partir de características endógenas, aspecto fundamental para o desenvolvimento territorial. Ele carrega a temática ecológica e incorpora dentro deste tema elementos da cultura italiana e polonesa dispostos na paisagem, embaranhando a arquitetura, a religiosidade, os atrativos e a gastronomia. Mesmo nos serviços de eventos e hospedagem há o esforço para que venham a fazer parte da imagem turística criada.

Na sequência, faz-se uma caracterização do roteiro com ênfase nos atrativos e eventos que oferece, bem como, uma apresentação da construção metodológica da pesquisa. Esta se estruturou, sobretudo, a partir de entrevistas em profundidade, bem como, técnicas de observação in loco, realizada através de imersão na área em estudo.

3.1 Caracterização do roteiro

O 'Verde que te quero verde' está localizado na área rural do município de Campo Magro. Grande parte de seu relevo é bastante declivoso, estando numa área com rico potencial natural. Abriga dois significativos mananciais para abastecimento público de água, sendo o manancial subterrâneo do Carste e o manancial superficial dos rios Passaúna e Verde. Possui duas unidades de conservação, a Área de Proteção Ambiental do Passaúna e a Unidade Territorial de Planejamento de Campo Magro, que tem o objetivo de assegurar a proteção dos afluentes do rio Verde.

O roteiro passa pela pequena sede urbana do município, que dista aproximadamente 10 km de Curitiba. Os acessos principais são pelo Contorno Norte - ligação entre as regiões Sul e Sudeste do Brasil - e a PR-090, Estrada do Cerne, que é a continuação da Avenida Manoel Ribas - principal avenida do bairro Santa Felicidade em Curitiba. O itinerário tem uma extensão total de 42 km.

Os empreendimentos deste roteiro estão organizados através da ATCM que possui sede itinerante. Cada presidente mantém, durante sua gestão, a documentação da associação em seu próprio estabelecimento. As reuniões ocorrem de forma alternada nos empreendimentos associados.

O roteiro atualmente compreende 36 atrativos (QUADRO 1), sendo exploradas as características culturais das colonizações polonesa e italiana - arquitetura, artesanato, museu e gastronomia -, porém suas características mais fortes são as ecológicas - cachoeiras, lagos, morros, agroecologia e atividades ao ar livre. Apenas nove empreendimentos estão filiados à associação, todos estes se enquadram na categoria atrativos produtivos.

O roteiro conta com cinco atrativos naturais, destes, apenas o Morro da Palha é explorado. Trata-se de um local de referência em voo livre no estado do Paraná com 1.080 metros de altitude em relação ao nível do mar e 300 metros de desnível em relação ao pouso. A sede do Clube do Palha - atrativo produtivo - conta com pista de pouso, ampla área verde com bosque para acampamento, banheiros e restaurante.

| Categoria | Tipo | Recursos e Atrativos | ATCM |
|------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Naturais | Relevo continental cárstico | Morro da Palha | Não sócio |
| | | Cachoeiras Gêmeas* | |
| | | Lagoa Verde* | |
| | | Cascata da Professorinha | |
| | | Estrada da Serrinha | |

| | | | |
|---|---|---|------------------|
| Culturais | Arquitetura religiosa | Igreja Matriz Nossa Senhora da Conceição | Não sócio |
| | | Capela Nossa Senhora do Carmo | |
| | | Cruzeiro da Colônia D. Pedro II | |
| | Arquitetura industrial/agrícola | Farinheira Sr. Santana (casa antiga) | Não sócio |
| | | Forno de Cal (forno antigo) | |
| | Itinerário cultural | Trilha do Ouro | |
| Artesanato | Esculturas de Alfi Vivern | Não sócio | |
| | Móveis Rústicos em madeira de demolição | | |
| Serviços e equipamentos | Hospedagem | Pousada Morro da Palha | Não sócio |
| | Alimentos e bebidas | Restaurante Pedra Chata Ecológico | Sócio |
| | | Restaurante Pedra Sobre Pedra | Sócio |
| | | Restaurante Nova Polska | Sócio |
| | | Bar do Paulo | Sócio |
| | | Restaurante Novo Casarão | Sócio |
| | | Restaurante Chácara do Bosque | Não Sócio |
| | | Pianaro Deck Bar | Não sócio |
| | | Bar Fox | Não sócio |
| | | Café Colonial Vovó Bruna | Não sócio |
| | Espaços de eventos | Mangala Ekos (eventos) | Sócio |
| | | Chácara Santana (restaurante e lazer) | Sócio |
| | | Chácara Minas D'água eventos | Não Sócio |
| | | Chácara Mirante eventos | Não Sócio |
| | Lazer | Recanto Sagrado eventos e pedagógico | Sócio |
| | | Pesqueiro e Parque Aquático do Rei | Sócio |
| | | Pesque pague e restaurante Recanto Kalena | Não Sócio |
| | | Chácara Dona Cecília | Não sócio |
| | | Recanto da Lua eventos | Não sócio |
| | | Clube do Palha (clube de voo livre) | Não sócio |
| Técnicos, científicos e artísticos | Observatório Astronômico | Não sócio | |
| | Usina de Valorização de Recicláveis | Não sócio | |
| Atividades Produtivas | Agricultura familiar | Recanto Nativo | Não Sócio |

QUADRO1 – RECURSOS E ATRATIVOS QUE COMPOEM O CIRCUITO ‘VERDE QUE TE QUERO VERDE’

FONTE: Vallim (2016); Tozetto (2018); Maeski (2019) - ORG: Autoras (2019)

NOTA: Os atrativos do quadro tiveram conferência em campo visto que os entrevistados nem sempre tinham conhecimento do funcionamento.

LEGENDA: *Podem ser entendidos como recursos por não ter nenhuma estrutura organizada.

A Estrada da Serrinha atravessa o interior do município numa extensão de 6 km, destacando-se pela sua beleza cênica. A Trilha do Ouro é considerada um atrativo tanto cultural como natural. Ela acompanha o curso do rio Conceição e possui vestígios da história do ouro de Campo Magro. Entre os atrativos culturais tem-se: museu, igrejas, cruzeiro e antigas edificações. Os imigrantes, sobretudo os poloneses, construíam

capelas de madeira ou cruzeiros nas entradas das colônias - como na Dom Pedro II - para fazerem suas rezas (SIKORA, 2014). Remanescentes na paisagem local têm-se a antiga casa da Farinheira do Sr. Adílio Santana e um Forno de Cal desativado.

Atrativos de serviços, equipamentos e atividades produtivas também compõem o roteiro, tais como: chácara de orgânicos, pesqueiro, parque aquático, chácaras de eventos, restaurantes e café colonial. Há ainda atrativos de cunho técnico e científico que recebem visitas agendadas: o Observatório astronômico e a Usina de Valorização de recicláveis.

O roteiro ‘Verde Que te Quero Verde’ recebe ainda diversos eventos (QUADRO 2) que são promovidos por entidades de fora do roteiro, mas que fomentam sua visitação.

| Evento | Mês | Organização |
|-------------------------------------|------------|---------------------|
| Festa da Batatinha | Junho | Igreja Católica |
| Pedalada Internacional na Natureza | Junho | Emater e Prefeitura |
| Caminhada Internacional na Natureza | Outubro | Emater e Prefeitura |
| Caminhada da Lua Cheia | Outubro | Emater e Prefeitura |
| Encontro de Trilheiros | Outubro | Trilheiros |
| Campeonatos de voo livre | Ano todo | Clube do Palha |

QUADRO 2 – EVENTOS PROGRAMADOS NO ROTEIRO “VERDE QUE TE QUERO VERDE”

Fonte: Pesquisa de Campo Org.: Autoras

A Festa da Batatinha é característica do município e realizada anualmente, após a colheita, pela igreja nossa senhora da Conceição. Esta festa ainda se restringe ao âmbito municipal, seu foco está na valorização da cultura local, que fortalece a identidade da comunidade e do roteiro. EMATER (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) e Prefeitura Municipal de Campo Magro, organizam as caminhadas e pedaladas ecológicas de maneira que seus percursos passem pelas propriedades rurais e por alguns atrativos. Esses eventos, além de fortalecerem a agricultura familiar, divulgam o roteiro de turismo.

Encontros de trilheiros são organizados pela DNA trilheiros (ONG com sede em Campo Magro) com chancela da federação Paranaense de Motociclismo. Os eventos de voo livre acontecem ao longo do ano no Morro da Palha. O roteiro recebe anualmente etapas do Campeonato Paranaense de Parapente, que são realizações do Clube do Palha com apoio da prefeitura local.

A exploração de atrativos – naturais, culturais, produtivos, técnico-científicos e artísticos –, aliados aos eventos realizados, vem fomentando as atividades turísticas no município de Campo Magro. Assim, observa-se que a governança do roteiro ‘Verde Que te Quero Verde’ vem imprimindo no município contornos do que se concebe como desenvolvimento territorial.

3.2 Construção metodológica da pesquisa

Para a efetivação do estudo de caso, a pesquisa de campo constituiu-se primeiramente de observação estruturada no roteiro turístico ‘Verde que te quero verde’ de Campo Magro. Foram realizadas visitas ao roteiro, seus atrativos e eventos, bem como, conversas informais com empreendedores e visitantes.

Após esta aproximação à realidade, foram construídos instrumentos de pesquisa – roteiros das entrevistas – com base nas reflexões teóricas empreendidas em torno das articulações entre roteirização turística e desenvolvimento territorial. Três elementos dessas articulações foram selecionados:

- a) Planejamento e Gestão, ou seja, como a roteirização turística leva a redefinição ou adaptação dos sistemas produtivos anteriores e ao planejamento e gestão das novas atividades;
- b) Relações com o Aglomerado Urbano de Curitiba em virtude de fatores locais, como a proximidade de forte potencial consumidor;
- c) Impactos do turismo: considerando que um sistema contínuo de monitoria e avaliação permite verificar a eficácia das ações desenvolvidas e os possíveis impactos - positivos e negativos - ambientais, socioculturais e econômicos do turismo no roteiro.

As entrevistas em profundidade, em número de sete, foram realizadas com empreendedores da associação, bem como com representantes do poder público, comunidade local e visitantes (QUADRO 3).

| Gênero | Função do entrevistado no roteiro | Identificação* |
|---------------|--|-----------------------|
| Masculino | Presidente da Associação (2016) e empreendedor | ASS 1 |
| Masculino | Presidente da Associação (2018) e empreendedor | ASS 2 |
| Feminino | Representante Poder Público (2012) | PPL 1 |
| Masculino | Representante Poder Público (2018) | PPL 2 |
| Feminino | Comunidade local | COM 1 |
| Feminino | Visitante | VIS 1 |
| Masculino | Visitante | VIS 2 |

QUADRO 3 – CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Nota: (*) Foram ocultados os nomes dos entrevistados, substituindo-os por siglas.

Org.: Autoras (2019)

As entrevistas foram realizadas entre 2016 e 2019, sendo gravadas e posteriormente transcritas. Os resultados destas são apresentados e discutidos na próxima seção.

4 | O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL COMO DIMENSÃO DE ANÁLISE: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisa-se, na sequência, o roteiro de turismo rural ‘Verde que te quero verde’ a partir de uma das dimensões do desenvolvimento territorial. Os três eixos selecionados estruturam a análise, que tem por base, sobretudo, o conteúdo das entrevistas.

4.1 Planejamento e gestão

Antes de se iniciarem os primeiros empreendimentos ligados ao turismo, o sistema produtivo em Campo Magro era baseado exclusivamente em atividades agropecuárias. O turismo foi sendo gradativamente introduzido, se agregando às atividades econômicas anteriores (PPL 1; ASS 1).

Cada empreendimento teve iniciativa própria para abrir as portas, sem um planejamento coletivo prévio do roteiro. As primeiras reuniões para articulação do roteiro ocorreram entre 1997 e 1998. Essa iniciativa teve o apoio do poder público e do Sebrae com a criação de redes de cooperação (ASS 1; ASS 2; PPL 1; PPL 2). A associação do roteiro foi instituída oficialmente apenas em 2003 (PMCM; Uninter, 2012). Com passar dos anos a associação ganhou forças e houve abertura de novos empreendimentos, bem como a busca de melhorias nos já existentes.

Aos poucos foram também sendo desenvolvidos sistemas de parceria, exemplo disso foi a realizada com Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), que ministrou oficinas de formação. O Sebrae organizou os empreendedores de toda a Região Metropolitana de Curitiba em torno da Rota do Pinhão para elaboração de folder e site (PPL 1). Teve a parceria com uma Instituição de Ensino Superior – a Uninter – para a elaboração do inventário da oferta turística. Com a Emater para a realização dos eventos Caminhada e Pedalada Internacional na Natureza (PPL 1, PPL 2).

Alguns estudos de viabilidade técnica do roteiro foram realizados ao longo dos anos, entre eles (PPL 2): a “Análise do Potencial Turístico de Campo Magro” de 2002; o “Plano de Desenvolvimento Turístico de Campo Magro” seguido do “Inventário Turístico” 2004/2005; a “Pesquisa de Demanda” realizada em 2006 e o “Inventário da Oferta Turística” 2011-2012. Tais estudos, em geral, foram fomentados a partir de políticas nacionais e estaduais vinculadas a programas de municipalização do turismo e de roteirização.

Com relação à infraestrutura, atualmente o roteiro não possui posto de Informação Turística, mas este esteve ativo entre 2006 e 2012. O acesso à rede de internet permitiu que os empreendedores pudessem oferecer aos turistas e visitantes o sistema de cartão para pagamentos. A sinalização turística foi instalada pela prefeitura entre os anos de 2005 e 2006 (ASS 1, ASS 2).

A associação se mantém financeiramente com mensalidades fixas dos sócios e

tem representatividade no Conselho Municipal de Turismo (Comtur), órgão consultivo e de assessoramento do poder executivo local. Os associados participam da entidade por meio de reuniões, assembleias e eventos (ASS 2; PPL 2).

O principal meio de divulgação formal do roteiro é o folder sendo que no atual foi estabelecido um sistema de fidelização do roteiro: a cada empreendimento visitado o cliente ganha carimbo e desconto de 20% na conta (ASS 1; ASS 2; PPL 2). A divulgação do roteiro ocorre, sobretudo, de maneira informal por meio de quem o visita. Reportagens televisivas costumam alavancar o fluxo de visitação. As Caminhadas Internacionais na Natureza, eventos de maior porte, têm também ajudado a divulgar o roteiro (ASS 1; ASS 2; PPL 1; VIS 1; VIS 2).

A capacita o do pessoal envolvido nas atividades de turismo   uma forte aliada na qualifica o do roteiro (ASS 1; ASS 2; PPL 1; PPL 2). Vem se procurando oferecer uma diferencia o dos produtos e serviços oferecidos e também novas alternativas de lazer (PPL 1; ASS 2). Existe potencial para agregar outras atividades da comunidade ao roteiro, sobretudo as relacionadas às festividades ofertadas nos clubes e as igrejas locais (ASS 2).

Sobre a mão de obra utilizada nos empreendimentos, foi levantado que todos os empreendimentos atuam com mão de obra familiar, sendo que a maioria destes também emprega mão de obra externa. Os restaurantes e chácaras de eventos funcionam com mão de obra mista e pagamento em diárias, visto que a maioria são atende aos finais de semana e feriados (ASS 1; ASS 2; PPL 1; PPL 2).

Sobre as transforma es ocorridas nos empreendimentos individuais após a implanta o da associa o do roteiro, foram revelados pontos positivos. A organiza o coletiva trouxe estímulos para que os empreendedores investissem e se preparassem para o turismo (ASS 1; ASS 2).   consenso entre os entrevistados (ASS 1; ASS 2; PPL 1; VIS 1; VIS 2), que não existe concorrência entre os empreendimentos dentro do roteiro. Um empreendedor ajuda o outro sempre que preciso e a associa o fortalece a união e boa rela o entre os associados.

Observa-se nas informa es prestadas pelos diferentes atores entrevistados que há autonomia por parte dos empreendedores de turismo na gestão e planejamento do roteiro. Papel importante neste sentido   o da autogovernança exercida pela ATCM, que além de dinamizar a organiza o dos empreendedores em prol de a es conjuntas, estabelece o canal de comunica o entre o grupo e os órgãos públicos de fomento.

4.2 Rela es com o Aglomerado Urbano de Curitiba

A proximidade do roteiro de turismo rural ‘Verde que te quero verde’ em rela o ao Aglomerado Urbano de Curitiba   considerada um fator extremamente positivo para suprir a demanda turística local. Uma pesquisa sobre esta demanda (PMCM; Uninter, 2012), a partir dos dados do posto de Informa o Turística do roteiro, revelou que a maioria de seus visitantes são oriundos de Curitiba. Atualmente o roteiro não tem

um controle de entrada de visitantes, mas aproximadamente 80% dos visitantes são provenientes de Curitiba (ASS 1).

O movimento de turistas cai em dias chuvosos para empreendimentos como restaurantes, café, chácaras de lazer e venda de produtos orgânicos (PPL 2). Porém, o público de aventura - como os jipeiros e trilheiros - aprecia tempo chuvoso e barro (ASS 1).

De acordo com o Inventário Turístico (PMCM; Uninter, 2012), o roteiro 'Verde que te Quero Verde' é normalmente visitado por casais com família e/ou amigos. A faixa etária dos visitantes concentra-se entre 21 e 40 anos. Em 2012 estimou-se que aproximadamente 18 mil visitantes por mês chegavam a Campo Magro durante o período de alta temporada, que compreende aos meses entre setembro e maio. O meio de transporte predominantemente utilizado é o carro particular. Mesmo os trilheiros, em sua maioria, frequentam o roteiro com a família no carro e levam as motos no reboque para usar apenas dentro do roteiro. Atualmente é visível também um grande número de ciclistas visitando o roteiro pela facilidade de acesso pela Estrada do Cerne revitalizada (PPL 1; PPL 2).

Apesar de o público principal ser advindo de Curitiba, não é feito um trabalho específico de divulgação nessa capital. A associação não possui parcerias com agências de turismo de Curitiba que poderiam fazer a articulação entre a oferta e a demanda (PPL 1; ASS 1; ASS 2). Atualmente quem faz esse papel de divulgação em Curitiba é apenas a Chácara de Orgânicos, que comercializa semanalmente seus produtos na feira hortifrutigranjeira do Passeio Público (PPL 1).

Não se tem uma estimativa de qual o gasto médio do visitante no consumo das ofertas do roteiro visto que este é bastante variado e não há seu registro. Há potencialidade para aumento do número de turistas no roteiro, bem como aumento do número de empreendimentos, com uma maior diversificação da oferta turística no roteiro (PPL 2).

A singularidade do roteiro 'Verde que Te Quero Verde' encontra-se nos atrativos naturais e no estilo de vida dos moradores locais, diferentes da realidade dos grandes centros (ASS 1; PPL 1; PPL 2). Essas características tornam o roteiro atrativo, sobretudo, para visitantes advindos do Aglomerado Urbano de Curitiba. Neste sentido, ao contemplar princípios orientadores das práticas territoriais de turismo, como é o caso da valorização do patrimônio natural e das trocas culturais, o roteiro direciona um fluxo de visitantes próximos que buscam experiências diferentes do cotidiano urbano que vivenciam.

4.3 Impactos do turismo na localidade

Comumente, a identificação dos impactos de um roteiro faz parte do sistema de monitoria e avaliação do mesmo. Os impactos podem ser positivos e negativos. Com relação a sua natureza, estes podem ser classificados em ambientais, socioculturais

e/ou econômicos. Neste tópico são apresentados os impactos percebidos pelos atores locais após a implantação do roteiro.

Como o município de Campo Magro está localizado em áreas de mananciais e proteção ambiental, o roteiro 'Verde que te quero verde' já nasceu com o viés da conservação. O próprio nome do roteiro dá identidade ao município e o coloca na posição de sustentabilidade e preservação:

O turismo ameniza a imagem negativa que as pessoas têm do município. Em Campo Magro o nome do roteiro passou ser referência para o município tipo "a você é de Campo Magro onde tem bastante verde?" O nome do roteiro pegou. Mesmo a gente escutando críticas tipo, onde é que está o verde?... as propriedades não são sustentáveis (PPL 1).

Apesar de pertencer à Prefeitura Municipal de Curitiba, a Usina de Reciclagem está localizada no roteiro e propicia conscientização por meio de palestras sobre educação ambiental, viabilização do processo de reciclagem de resíduos sólidos (PMCM; Uninter, 2012). Existe ainda neste roteiro um sistema de coleta de lixo com frequência semanal e reciclagem mensal, no qual cada estabelecimento é responsável pela separação. Neste sentido, o turismo apresenta-se como um aspecto positivo, pois para garantir a conservação da paisagem se criaram mecanismos de minimização de seus impactos no meio ambiente, pelo menos no que diz respeito à destinação dos resíduos que proporciona.

Nota-se a preocupação com a natureza até mesmo na forma de divulgação do roteiro, que chama o turista a visitá-lo e já o lembra da importância de preservar: "É uma honra receber visitantes que busquem a harmonia no contato com a natureza lembrando sempre que a sua conservação depende de todos nós (PMCM, 2019)."

Sobre os aspectos socioculturais positivos é enfatizado o reconhecimento da própria população enquanto cidadã campomagrense e da valorização dos produtores rurais:

A questão da identidade do município enquanto munícipe campomagrense (...). O pessoal da área rural já tem um pouco mais essa questão da valorização da identidade e do campo mesmo, não tem mais vergonha. O pessoal que começou a trabalhar com turismo você vê que eles superaram muito aquela dificuldade do agricultor de sair da lavoura e entrar atrás de um balcão de venda e lidar com o turista. Eles se sentiam muito acuados. Essa questão da identidade, mesmo nas reuniões da associação, hoje você vê eles superarticulados, com conhecimento de causa (PPL2).

No que se refere aos impactos econômicos positivos foram apontadas a ampliação e diversificação das atividades turísticas com a implantação do roteiro, o que resultou no aumento da empregabilidade para a comunidade local. Com a intensificação do fluxo de visitantes houve também o aumento do consumo de bens e serviços em geral, contribuindo para a maior geração de renda nos empreendimentos. (ASS 1).

O envolvimento da nova geração nos empreendimentos vem garantindo a permanência de seus integrantes na propriedade e a continuidade nas atividades turísticas dos estabelecimentos:

Os filhos se envolvendo nos empreendimentos turísticos dos pais como no Pesque Pague que o filho é zootecnista e administra a parte dos tanques, no Pedra Chata é o filho [...] que toca, no Nova Polska também é o filho, o Pedra Sobre Pedra também tem a filha se envolvendo, Bar do Paulo também. (PPL1).

Contudo, o turismo não traz apenas impactos positivos. São relatados diversos exemplos de mau uso dos recursos ambientais do roteiro, sobretudo pelos jipeiros e trilheiros:

(...) principalmente os trilheiros faziam impacto muito grande nas trilhas. Os motociclistas invadiam a área das Cachoeiras Gêmeas e destruíam a trilha de acesso até as cachoeiras de forma que, às vezes, os pedestres não conseguiam passar. (PPL 1).

Estes visitantes proporcionam degradação ambiental nas trilhas, além de deteriorar as estradas de chão que são compartilhadas com a comunidade local, que se incomoda com a poeira e o barulho dos jipes e motos nos finais de semana (COM 1). “É muito perigoso também, eles são abusados. Se acham donos da estrada”, desabafa uma moradora (COM 1). A comunidade está se articulando para solicitar pavimentação e colocação de lombadas para redução da velocidade, na tentativa de amenizar o conflito.

Assiste-se, portanto, a uma situação de conflito entre aventureiros e comunidade local, que expressa uma necessidade urgente de intervenção para compartilhamento tranquilo entre as partes.

Motoqueiro e jipeiro acha que é turista e não é. Só impacta. Nós trabalhamos a semana toda pra arrumar as estradas e eles num dia destroem tudo. O Município reclama. Eles passam a 70 km por hora e enchem a cara do morador de pó. Tratam mal os moradores. Nós queremos fazer com que eles tenham conscientização com a população. (PPL 2).

Outro aspecto negativo diz respeito aos impactos econômicos. Foi mencionada a questão da especulação imobiliária (PPL 1). Uma sinopse dos impactos do turismo no roteiro ‘Verde que te quero verde’ é apresentado no Quadro 4.

| POSITIVOS | | | NEGATIVOS | | |
|-------------------------|---|--|-------------------------|----------------|-------------------------|
| Ambientais | Socioculturais | Econômicos | Ambientais | Socioculturais | Econômicos |
| Coleta seletiva de lixo | Imagem de identidade | Valorização dos produtos rurais | Lixo | Invasões | Especulação imobiliária |
| | Manutenção da família no empreendimento | Diversificação e ampliação das atividades econômicas | Erosão nas trilhas | | |
| | | Geração de renda | Degradação das estradas | | |
| | | Geração de emprego | | | |

QUADRO 4 – IMPACTOS DO TURISMO NO ROTEIRO ‘VERDE QUE TE QUERO VERDE’

Fonte: Entrevistas Org.: Autoras

A construção de uma imagem turística ao município a partir de suas características ambientais e socioculturais, bem como, a integração das novas atividades as atividades agropecuárias preexistentes, levaram não só a valorização dos produtores rurais, como também a geração de renda e emprego, propiciando alternativas às novas gerações. Todavia, a convivência com visitantes e turistas não se realizou sem problemas, com eles veio a degradação ambiental, os conflitos socioculturais e a especulação imobiliária associada à expulsão de antigos moradores.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transformação produtiva de certas zonas rurais mantendo nelas seus moradores e, mais que isso, melhorando as condições e qualidade de vida desses, como aponta Meyer (2004), é uma das metas perseguidas na roteirização turística, além de se constituir em importante indicador do desenvolvimento territorial defendido por Veiga (2002). Assim, pode-se afirmar que a agregação de atividades de turismo ao sistema produtivo local de base agropecuária permitiu ao roteiro ‘Verde que te quero verde’ tornar-se um instrumento indutor de desenvolvimento endógeno e territorial na zona rural do município de Campo Magro. Tal indução se tornou viável, sobretudo, por sua localização estratégica no entorno do Aglomerado Urbano de Curitiba, equilibrando oferta e demanda às atividades turísticas.

Para tal transformação social positiva, papel importante desempenhou o sistema de autogovernança de caráter autônomo, defendido por Souza (2013). A associação de turismo criada em torno do roteiro ‘Verde que te quero verde’, bem como a integração desta a uma ampla rede externa de cooperação formada por organizações governamentais e não governamentais, contribuiu para gerar uma dinâmica produtiva, com competitividade e sustentabilidade, que articulou a economia de seu território para mercados alternativos, ou seja, não apenas voltados à agropecuária e ao turismo convencional. Neste contexto, o turismo rural articulado no roteiro se apresentou como

um instrumento versátil de desenvolvimento territorial à medida que potencializou os recursos naturais e culturais do município.

6 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos senhores/as: José Mauro da Assunção Vallim, Eros Consentino Tozetto, Edinilson Maeski, José Nilceu Kadlubiski, Aline Martinhago, Josiane Schroeder Dal Santos e Arlete Klaina pela concessão das entrevistas e material de apoio a pesquisa; ao LAGEO - Laboratório de Pesquisas Aplicadas em Geomorfologia e Geotecnologias da UFPR pela elaboração do mapa de localização de Campo Magro – PR; ao Wolf-Dietrich Sahr pela tradução de inglês; e à CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa a primeira autora.

REFERÊNCIAS

Bahl, M. *Viagens e roteiros turísticos*. Curitiba: Prottexto. 2004.

Brambatti, L. E. (org). *Roteiros de Turismo e Patrimônio Histórico*. Porto Alegre: EST Edições. 2002.

Cooper, C.; Hall, C. M.; Trigo, L. G. G. *Turismo Contemporâneo*. Rio de Janeiro: Elsevier. 2011.

Figueira, L. M. Roteirização do turismo: Uma abordagem preliminar à “apresentação-interpretação” do território. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 20: 121-133. 2013.

IPEA/IPARDES – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada/Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2013). *Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: Arranjos Institucionais de Gestão Metropolitana – Região Metropolitana de Curitiba*. Brasília: IPEA. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/governanca_metropolitana/rel1_1_rmc.pdf. Acesso em 26/06/2018.

Meyer, D. *Tourism routes and gateways: key issues for the development of tourism routes and gateways and their potential for pro-poor tourism*. London: Overseas Development Institute. 2004.

Moletta, V. *Comercializando um destino turístico*. Porto Alegre: Mercado Aberto. 2002.

PMCM/Uninter - Prefeitura Municipal de Campo Magro/Centro Universitário Internacional. *Inventário da Oferta turística de Campo Magro 2011-2012*. Campo Magro: PMCM/Uninter. 2012.

PRTUR/Sebrae - Paraná Turismo/Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequenas Empresas. *Paraná - estudo estatístico 20 anos de turismo*. Curitiba: PRTUR/Sebrae. 2014.

Scherer L.. *Roteirização turística no espaço rural: estudo longitudinal da Rota Colonial Baumschneis - Dois Irmãos, Rio Grande do Sul*. 269 f. Dissertação (Mestrado em Turismo). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. 2014.

Sikora, M. A. *As políticas de imigração no Brasil nos séculos XIX e XX e o desenvolvimento de territórios: Estudo de Caso da Colônia Dom Pedro II - (Campo Largo – Paraná)*. 210 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2014.

Silva J. A. S. A Dimensão Territorial no Planejamento do Desenvolvimento Turístico no Brasil: modelo do pólo de crescimento versus modelo territorialista e endógeno. *Turismo em Análise*, 17 (especial): 5-23. 2006.

Souza, M. L. de. *Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2013.

Tavares, A. M. *City tour*. São Paulo: Aleph. 2002.

Veiga, J. E. da. A face territorial do desenvolvimento. *Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, v. 3 (5): 5-19. 2002.

OS CUSTOS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO ENVOLVENDO JOVENS PARA A POLÍTICA DE SAÚDE EM CINCO CIDADES DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Diuslene Rodrigues da Silva

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Curso de Graduação em Serviço Social e Programa de Pós-Graduação em Serviço Social -PPGSS
Toledo - Paraná

RESUMO: Este estudo é parte de tese de doutorado e aborda como discussão central a problemática da violência no trânsito envolvendo jovens de 18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos em cinco cidades localizadas na Região Oeste do Paraná. Trata-se de uma pesquisa descritiva analítica, que utilizou como fonte o Banco de Dados do Corpo de Bombeiros do Paraná (SYSBM-RGO); SIM/DATASUS e SIH/SUS. Foram pesquisados os anos de 2012, 2013 e 2014 com uma amostragem intencional estratificada. Na pesquisa a violência que se refere não diz respeito à violência que ocorre no espaço urbano, mas especificamente, a violência no trânsito, retratada no elevado número anual de mortes e lesionados. Os dados apontam os elevados custos aplicados na política pública de saúde, sinalizando que a redução dos gastos nesta modalidade de atendimento poderia reverter em melhores oportunidades na formação dos jovens.

PALAVRAS-CHAVE: Violência; Acidente de Trânsito; Juventude; Região Oeste do Paraná.

1 | INTRODUÇÃO

Este estudo se caracterizou como uma pesquisa descritivo - analítica, que buscou explicar o contexto de um fenômeno, tendo como ambiente do estudo cinco municípios da Região Oeste do Paraná de médio e pequeno portes cuja principal atividade econômica se pauta no agronegócio.

Com relação as fontes e ao universo de coleta de dados, esta se deu em documentos, fontes secundárias, de órgãos governamentais, como arquivos da: Polícia Militar e Banco de Dados (SYSBM-RGO) do 4º Grupamentos de Bombeiros, sediado em Cascavel, o qual mantém nesse Banco o registro das ocorrências das cinco cidades pesquisadas.

Também foram coletados dados nos sites oficiais do Departamento de Trânsito do Estado (DETRAN) e do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN). No âmbito da área da saúde, a coleta dos dados ocorreu na sede da 10ª Regional de Saúde, localizada na cidade de Cascavel e na 20ª Regional de Saúde, da cidade de Toledo, que alimentam o Banco de Dados da Secretaria de Estado da Saúde (SESA) nos sistemas SIH-SUS; SIM/DATASUS.

A amostra da pesquisa foi intencional estratificada em 3 (três) grupos: a) por idade de acordo com a proposta de pesquisa; b) vítimas

com óbitos e c) vítimas com lesões. Extraiu-se do número total de registros de acidentes de trânsito ocorridos nas áreas urbanas dos municípios de Cascavel, Toledo, Palotina, Marechal Cândido Rondon e Cafelândia para o período de 01 de janeiro de 2012 a 31 de dezembro 2014, as pessoas com idade entre 18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos, na condição de condutor, de passageiro ou de pedestre.

Para a análise de dados, foi utilizada a análise interpretativa descritiva, cujas principais categorias de interpretação partiram do referencial teórico e estão estruturadas levando em conta a localização dos acidentes num ambiente específico: as cidades, suas funções, as questões da mobilidade e do trânsito.

Parte-se do princípio de que, embora existam muitas diferenças regionais e até mesmo locais, os jovens das cidades médias brasileiras possuem em comum o fato de estarem entre o espaço da ruralidade (o interior) e a urbanidade (das grandes cidades). Para além dessa condição, poucas são as pesquisas que tratam da condição da juventude em cidades de médio porte.

A tematização da juventude pela ótica do “problema social” é histórica. Ganha espaços no âmbito social a partir do momento em que representa alguma forma, de ameaça à ordem e à continuidade social.

Responsabilizada por todos os anseios de continuidade das gerações vigentes, a juventude é pensada a partir da perspectiva do desenvolvimento social e pessoal de capacidades, ficando sujeita ao critério do ajuste aos papéis adultos, e sempre que o “ajustamento” não ocorre, essa passa a ser vista como um problema ou disfunção. A propósito, o século XXI conserva a ideia do jovem desajustado, que se constitui em uma ameaça à integridade social. Essa leitura fragmentada da juventude deixa de levar em conta os processos sociais de exclusão e o momento de exacerbação do individualismo, que predomina no âmbito de todas as relações sociais.

Na especificidade histórica, econômica e social do Brasil pode-se observar que desde a sua fundação, este, tem um crescimento e um desenvolvimento acompanhado por práticas violentas, que incidem diretamente, inclusive, nas populações mais jovens. (KEIL, 2005).

A tabela a seguir retrata as taxas de mortes violentas no território nacional no ano de 2012 para a faixa etária dos 18 (dezoito) aos 29 (vinte e nove) anos de idade. Os anos de 2013 e 2014 não tiveram os números disponibilizados, sendo que aqui a tabela assume a função ilustrativa do número de ocorrências de mortes violentas. Cabe salientar que a realidade expressa na tabela em que a morte por homicídios aparece em primeiro lugar, foi uma tendência confirmada nos anos seguintes.

| Faixa Etária | TAXAS | | | |
|--------------|------------|-----------|-------------|------------|
| | Homicídio% | Suicídio% | Transporte% | Violentas% |
| 18 | 66,7 | 4,7 | 28,4 | 99,8 |
| 19 | 73,0 | 5,8 | 36,6 | 115,3 |
| 20 | 76,3 | 5,2 | 37,2 | 118,7 |

| | | | | |
|----|------|-----|------|-------|
| 21 | 75,0 | 6,2 | 42,8 | 124,0 |
| 22 | 70,2 | 7,1 | 37,1 | 114,3 |
| 23 | 73,1 | 7,3 | 37,0 | 117,4 |
| 24 | 68,9 | 6,5 | 38,0 | 113,4 |
| 25 | 64,3 | 7,5 | 37,4 | 109,2 |
| 26 | 61,7 | 7,2 | 33,7 | 102,6 |
| 27 | 56,1 | 7,8 | 34,7 | 98,5 |
| 28 | 57,5 | 7,7 | 32,0 | 97,2 |
| 29 | 57,3 | 7,6 | 34,3 | 99,1 |

TABELA 1 - MORTALIDADE VIOLENTA POR IDADES SIMPLES. BRASIL (2012)

FONTE: Mapa da Violência 2014 - fonte dos dados o SIM/SVS/MS e PNDA (2012).

A tabela não deixa dúvidas acerca do volume de mortes na faixa etária da população jovem. Observa-se que os números começam a apresentar redução de incidência a partir dos 27 (vinte e sete) anos. No entanto, o documento original não apresenta menções conclusivas a este respeito.

Diante das questões apresentadas, há de se considerar que a violência não é um fenômeno que corre à parte da sociedade, das suas relações, da sua produção e reprodução. Ela produz importantes perdas para as cidades, regiões e para o país. Ademais, impacta em condições necessárias para o desenvolvimento econômico e afeta diretamente diferentes indicadores sociais.

2 | O CUSTO DA VIOLÊNCIA NO TRÂNSITO PARA A POLÍTICA DE SAÚDE

A especificidade da violência no trânsito, expressa pelo número de acidentes, possui peculiaridades ainda pouco discutidas, como: o impacto econômico que representa para a sociedade e para o Estado, aferido em políticas de trânsito, segurança, saúde e previdência.

Estudo realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), com o apoio do DENATRAN, Ministério da Saúde e Ministério dos Transportes revelaram dados importantes sobre o custo social dos acidentes de trânsito, levando em consideração dados referentes aos anos 2004/2005. Segundo o referido estudo do IPEA (2006), é possível averiguar os componentes de cada acidente, permitindo mensurar os custos associados.

Dados da Organização Mundial da Saúde (2009 apud MESQUITA, 2012, p.152) assinalam que as perdas globais originadas por lesões ocasionadas em acidentes de trânsito são estimadas em 518 bilhões de dólares, custando aos governos entre 1,0 a 3,0% de seus produtos internos brutos. Também são responsáveis por sobrecarga dos serviços de saúde com alta demanda de profissionais de saúde, unidades de terapia intensiva e leitos hospitalares.

Melione e Mello-Jorge (2008, p. 181) mensuraram os gastos diretos do SUS com internações por causas externas em São José dos Campos e relataram que

os acidentes de trânsito foram responsáveis por 33% das internações e a primeira causa nos gastos chegam a 41% do total das despesas. Soma-se um montante de aproximadamente R\$ 200 mil durante o primeiro semestre de 2003.

A extensão das lesões e o aumento de dias de internamento preocupam porque prenunciam que o acidentado terá pela frente muitos dias de inatividade e porquê, na maioria dos casos, o atendimento para essa recuperação é financiado com dinheiro público.

| CIDADE | SEXO | | MÉDIA IDADE* | DIAS DE INTERNAMENTO** | VALOR | ÓBITO |
|---------------------|------|----------------|--------------|------------------------|----------------|-------|
| | FEM. | MAS. | | | | |
| CASCATEL/CAFELÂNDIA | 15 | 50 | 22 | 378 | R\$ 176.480,42 | 2 |
| TOLEDO | 13 | 33 | 22 | 148 | R\$ 101.471,61 | 3 |
| PALOTINA | 10 | 26 | 22 | 107 | R\$ 13.314,53 | 3 |
| M. C. RONDON | 0 | 5 | 25 | 33 | R\$ 14.242,95 | 0 |
| TOTAL | 666 | R\$ 305.509,51 | 8*** | | | |

TABELA 2 - INTERNAMENTOS POR SEXO/INVESTIMENTO NOS MUNICÍPIOS PESQUISADOS NO PERÍODO DE 2012 A 2014

FONTE: Pesquisa de campo. Elaborado pela autora a partir de dados fornecidos pelas 10ª e 20ª Regionais de Saúde SESA/PR. * idade em anos com dias e/ou mês fracionado. **Soma de dias de internamento por município. *** Óbito ocorrido na unidade hospitalar diferindo dos apresentados no gráfico 1 que registra os ocorridos no local do acidente.

Os dados apresentados reforçam o aumento da gravidade das lesões, bem como a prorrogação do tempo para a recuperação. Os registros coletados junto às Regionais de Saúde sinalizam os óbitos ocorridos após o atendimento emergencial e durante a internação do paciente, os quais não constam no Banco de Dados do 4º Grupamento do Corpo de Bombeiros (SYSBM-RGO).

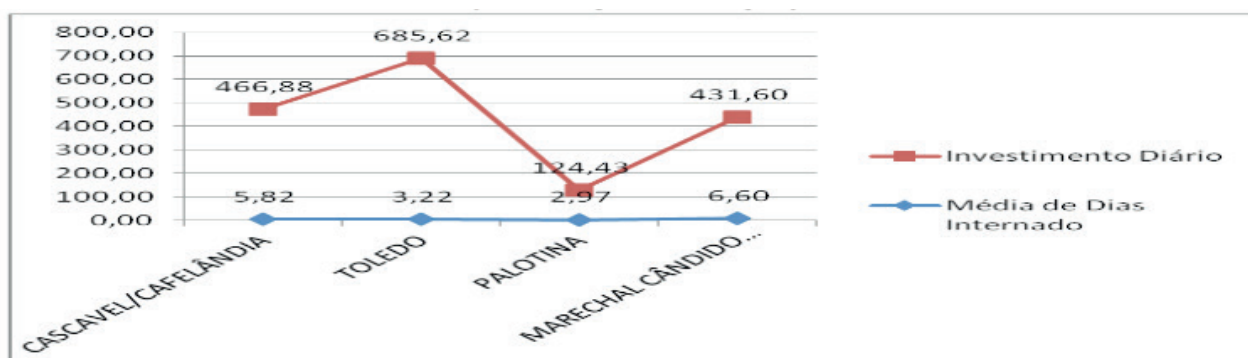


GRÁFICO 1 - DIAS DE INTERNAMENTO E INVESTIMENTO DIÁRIO COM JOVENS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

FONTE: Pesquisa de Campo. Elaborado pela autora a partir de dados fornecidos pelas 10ª e 20ª Regionais de Saúde SESA/PR.

À primeira vista não é possível verificar se não há relação direta entre dias de internamento e valores, isso em função da quantidade e tipo de medicamentos utilizados. Mas, ainda assim, verifica-se que o maior custo diário dos internamentos ocorreu em Toledo, cujo dias de permanência foram similares aos de Palotina que apresentou custo cinco vezes menor. Tal constatação sinaliza um fato interessante para aqueles que se dedicam aos estudos da gestão de recursos na política de saúde. Segundo os dados, Cascavel/Cafelândia registraram o maior tempo de permanência, contudo, foi a cidade de Toledo que apresentou o maior custo diário dos internamentos, fator que sugere a necessidade de um estudo mais aprofundado desta evidência com vistas a esclarecer elementos diferenciais na composição destes números.

Dentre os principais limitadores para a análise dos custos em saúde está a questão dos planos de saúde. Os serviços de resgate obedecem ao protocolo nacional de entrada das vítimas via SUS, porém, quando possuem plano de saúde, seus familiares (ou a própria vítima) solicitam migrar para as formas de atendimento do plano, ainda que dentro da mesma instituição hospitalar. Todavia, convive-se com o fato de que, em muitos casos, em função das necessidades de coberturas, as vítimas atendidas pelos serviços do plano retornam ao SUS para a continuidade de tratamento iniciado.

Mediante uma observação preliminar e superficial dos dados das Regionais de Saúde (10^a e 20^a) percebeu-se que são comuns as situações em que a vítima recebe o primeiro atendimento e, por diversos motivos, recebe alta da unidade hospitalar. Para, em seguida, retornar em uma nova consulta e se for o caso, com nova AIH, desvinculando-se esse atendimento do acidente ocorrido.

Sobre o tempo de permanência no hospital após o acidente de trânsito, Vieira (2015, p. 122) constatou em estudo realizado no Hospital da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, no período de julho de 2013 a julho de 2014, com pacientes em estado grave, que durante a internação hospitalar a quase totalidade das vítimas foi internada em UTI (92,3%) e que o tempo médio de internação nessa unidade foi de 11,7 dias e a permanência hospitalar de 19,1 dias.

A autora reportou, que 53,8% dos pacientes internados em estado grave foram submetidos à cirurgia e 19,2% tiveram reabordagem cirúrgica e que quadros infecciosos foram registrados em 25,6% dos casos. Outras complicações foram identificadas em 52,6% dos pacientes prolongando sua permanência e o custo de recuperação. (VIEIRA, 2015, p.122).

Ainda, segundo a mesma autora (2015, p. 124), do total do número de acidentados graves observados no período, 88,2% alcançaram vida independente somente após seis meses do evento; sendo que, outros 13,7% tiveram indicação de necessidade de ajuda humana ou dependência após a recuperação em UTI e, destes, 11,8% ficaram dependentes no período dos seis meses de tratamento.

Dados levantados por Sant'Anna (2012, p. 93) demonstraram que o tempo de incapacidade estimado às vítimas e o conseqüente gasto do INSS em benefícios por estratos de valores apresentaram a frequência de 1,7% relativo às incapacidades de

até trinta dias. Os maiores percentuais foram entre 91 e 120 dias (33,2%), 61 e 90 dias (24,1%) e 121 e 180 dias (20,3%). O autor coloca ainda que com relação aos gastos destes benefícios valores individuais mensais chegaram à ordem de até R\$ 1.107,52 (87,6%) e indivíduos com valores maiores em benefícios entre R\$ 1.845,88 a R\$ 3.691,74 (2,5%).

Diante dos números expostos ficou-se instigada a simular uma situação hipotética, qual seja: a de um acidentado com duas lesões, que é a categoria predominante indicada na tabela 26, que necessite de uma cirurgia, sem colocação de prótese ou órtese, e que permaneça hospitalizado por seis dias (período máximo identificado e retratado no Gráfico 7), desconsiderando-se despesas de locomoção da família, medicamentos, fisioterapia, exames complementares e de acompanhamento. Apurou-se um custo estimado de cerca de R\$10.000,00 (sendo R\$ 5.500,00 valor estimado da cirurgia paga pelo SUS + 6 diárias do maior valor identificado nas regionais pesquisadas que é de R\$ 685,62). Considerando, que o salário mínimo regional é de R\$ 953,47 constata-se que o valor mínimo investido neste único atendimento seria suficiente para bancar uma bolsa de estudo ou outra forma de qualificação para este mesmo jovem para um período de dez meses e cinco dias.

Este exercício de aproximação com a realidade cotidiana dos acidentes retratada por este estudo, evidencia que investir na formação, na qualificação e na especialização da força de trabalho jovem é uma ação que custa muito menos que o financiamento das intervenções em saúde, necessárias em decorrência dos acidentes de trânsito.

Acresce-se a esta questão, o fato de que o trabalho manual realizado na agroindústria, se dá na posição em pé, do trabalhador, com o uso intenso das mãos e braços em movimentos repetitivos que conseqüentemente exige força de sustentação nos ombros. À medida que o maior lesionamento se dá nesses membros, ocorre o conseqüente comprometimento desta mão de obra, visto que em muitos casos a extensão das lesões leva a limitações permanentes de alguns movimentos, retirando o sujeito definitivamente da competição por uma vaga nesse setor que é um dos mais importantes em empregos na Região.

Outro aspecto a ser considerado são os óbitos ocorridos nos acidentes de trânsito, visto que o findar da vida de um jovem sempre será um evento imensurável do ponto de vista social e econômico, uma vez que se trata de um sujeito com muitas potencialidades produtivas, inventivas e criativas.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

No campo das tensões da dinâmica produtiva, a cidade acaba por se constituir em palco para o acirramento das violências. Elegeu-se a do trânsito para ser abordada, porque, muitos tendem a naturalizar os acidentes de trânsito, como um produto natural do desenvolvimento e, portanto, não merecem a atenção diferenciada dos setores de segurança ou da saúde pública. Esta perspectiva se reflete, inclusive, no baixo número

de estudos sobre os danos causados à sociedade e às pessoas em decorrência da violência no trânsito em cidades de pequeno e médio porte.

Pode-se destacar, o estabelecimento da compreensão por parte da gestão pública e, da população em geral, de que acidentes de trânsito são problema de saúde pública e passam de uma ação setorial para uma ação coordenada em rede.

Apesar dos portes médio e pequeno, as cidades pesquisadas não deixaram de reproduzir, em seus números, as tendências registradas em cidades grandes, como por exemplo, o crescimento da motorização privada em detrimento da pública.

Como sinaliza CEPAL (2013): caso os países da América latina e, especificamente, o Brasil não se atentem para essa perspectiva equivocada de tratar as mortes prematuras, estará se perdendo um dos momentos mais propícios para a transição econômica e para o desenvolvimento do país. Também alerta para a necessidade de ações de proteção à vida de pessoas mais jovens como estratégia de desenvolvimento, chamando atenção para o fato de que caso isso não ocorra, ainda nesta década, poderá ser tarde, ficando reservado às futuras gerações o ônus de uma pobreza ainda mais acentuada, que aquela vivida até então.

REFERÊNCIAS

GAZAL-CARVALHO, C. et al. Prevalência de alcoolemia em vítimas de causas externas admitidas em centro urbano de atenção ao trauma. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 36, n.1, p. 1-13, fev. 2002.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN); Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP). **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**. Relatório Executivo. Brasília, 2006.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras: caracterização, tendência e custos para a sociedade**. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2015.

LEYTON, V. et al. Perfil epidemiológico das vítimas fatais por acidente de trânsito e a relação com o uso de álcool. **Saúde, Ética & Justiça**. V. 10, n. 1-2, p. 12-18, 2005.

MELIONE, L. P. R.; MELLO JORGE, M. H. P. de. Gastos do Sistema Único de Saúde com internações por causas externas em São José dos Campos, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24(8):1814-1824, ago, 2008.

MESQUITA FILHO, M. Acidentes de trânsito: as consequências visíveis e invisíveis à saúde da população. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 128, jan. 2012.

OLIVEIRA, N. L. B. de; SOUSA, R. M. C. de. Diagnóstico de lesões e qualidade de vida de motociclistas, vítimas de acidentes de trânsito. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 6, p. 749-756, Dec. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692003000600008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 ago. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692003000600008>

SANT'ANNA, F. H. M. **Características das vítimas de acidentes de transporte terrestre, lesões e benefícios concedidos entre segurados do Instituto Nacional do Seguro Social de Cambé (PR) em 2011**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Londrina, 2012.

SANTIAGO, E. de F. **Alcoolemia em vítimas fatais de acidentes de trânsito no rio Grande do Norte empregando cromatografia em fase gasosa - head space**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Rio Grande do Norte. Natal, 2008.

SILVA, Diuslene Rodrigues da. **Violência no trânsito envolvendo jovens em municípios da região oeste do Paraná**: comprometimentos da força de trabalho para projetos de desenvolvimento. 2016. 247 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2016.

VIEIRA, R. de C. A. **Recuperação das vítimas de lesão axonal difusa e fatores associados**. Tese de Doutorado- Escola de enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

SELEÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA PARA A TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO

Rogério do Carmo Cabral

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Cassilândia – MS
<http://lattes.cnpq.br/1939405933277824>

Kátia Cristina da Silva

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Cassilândia – MS
<http://lattes.cnpq.br/9830675705552787>

Fábio Steiner

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Cassilândia – MS
<http://lattes.cnpq.br/3317315784649450>

RESUMO: O estresse hídrico é apontado como o principal fator abiótico que limita a germinação e o estabelecimento das plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.]. Estudos que visam identificar cultivares com maior tolerância ao estresse hídrico despontam como de grande interesse para a pesquisa agrícola. A pesquisa foi conduzida com a finalidade de avaliar a tolerância de 25 cultivares de soja ao estresse hídrico durante a fase de germinação e crescimento inicial das plântulas. Os estresse

hídrico foi induzido pela exposição das sementes em solução com potencial osmótico de $-0,30$ MPa preparada com polietilenoglicol PEG-6000 ($151,403 \text{ g L}^{-1}$) por 10 dias à $25 \text{ }^\circ\text{C}$. A partir dos dados de germinação, comprimento e matéria seca das plântulas em condições de estresse hídrico e condições controle foram calculados os índices de tolerância de estresse (ITE). As cultivares de soja RK 8317 IPRO, TMG 2383 IPRO, TMG 7061 IPRO, TMG 7063 IPRO e ST 777 IPRO possuem maior tolerância ao estresse hídrico, e são as mais indicadas para serem semeadas em condições de baixa disponibilidade de água no solo. As cultivares de soja NS 8399 IPRO, NS 7007 IPRO, NS 7505 IPRO, RK 8115 IPRO e TMG 2381 IPRO possuem maior susceptibilidade ao estresse hídrico, e não devem ser recomendadas para o cultivo em condições de baixa disponibilidade hídrica.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* (L.) Merrill., potencial osmótico, índice de tolerância.

SELECTION OF SOYBEAN CULTIVARS FOR TOLERANCE TO WATER STRESS

ABSTRACT: Water stress is the main abiotic factor that limit the germination and establishment of soybean plants [*Glycine max* (L.) Merrill.]. Studies that aim to identify cultivars with greater tolerance to water stress are of great interest

for agricultural research. The research was conducted to evaluate the tolerance of 25 soybean cultivars to water stress during the germination phase and initial seedling growth. Water stress were induced by seed exposure in solution with osmotic potential of -0.30 MPa prepared with polyethylene glycol PEG-6000 (151.403 g L^{-1}) for 10 days. at $25 \text{ }^\circ\text{C}$. From seedling germination, length and dry matter data under water stress and control conditions, stress tolerance indices (ITE) were calculated. The RK 8317 IPRO, TMG 2383 IPRO, TMG 7061 IPRO, TMG 7063 IPRO and ST 777 IPRO soybean cultivars have higher tolerance to water stress, and are best suited for sowing under conditions of low soil water availability. The soybean cultivars NS 8399 IPRO, NS 7007 IPRO, NS 7505 IPRO, RK 8115 IPRO and TMG 2381 IPRO are more susceptible to water stress and should not be recommended for cultivation under conditions of low water availability.

KEYWORDS: *Glycine max* (L.) Merrill., osmotic potential, tolerance index.

INTRODUÇÃO

A região do Cerrado é a maior produtora de soja do país, representando cerca de 60% da produção nacional (DICKIE et al., 2016). A produção agrícola nesta região está focada no cultivo de duas culturas por safra agrícola, na qual os agricultores cultivam principalmente soja/milho ou soja/algodão. Porém, a viabilidade técnica e econômica desses modelos de produção agrícola somente são alcançados quando a semeadura da soja, com cultivares precoces ou superprecoces, for realizada até o início do mês de novembro. No entanto, como a região do Cerrado brasileiro tem uma estação seca muito prolongada durante o período de inverno (entre maio e setembro), em muitas situações, os agricultores realizam a semeadura da cultura da soja sob condições inadequadas de umidade do solo para suportar a germinação das sementes e o estabelecimento inicial das plantas no campo.

A baixa disponibilidade de água no solo no momento da semeadura da soja pode reduzir e atrasar o processo de germinação devido à redução na taxa de absorção de água pelas sementes, resultando no inadequado estabelecimento do estande de plantas (PATANÈ et al., 2013; STEINER et al., 2019). Portanto, esta estação seca durante o período de inverno na região do Cerrado impõe muitos desafios à produção nacional de soja, especialmente para a semeadura antecipada. Estudos que visam avaliar e identificar cultivares de soja com maior tolerância à seca durante as fases de germinação e de estabelecimento das plântulas são importantes para a pesquisa agropecuária.

A germinação das sementes é a primeira e a fase mais sensível e crítica para o ciclo de vida das plantas, e o estresse hídrico é o principal fator ambiental que restringe o adequado estabelecimento das culturas (PETROVIC et al., 2016; STEINER et al., 2017; QUEIROZ et al., 2019). A restrição hídrica desempenha importante papel na determinação da taxa de germinação das sementes e no crescimento inicial das plantas (PATANÈ et al., 2013; STEINER et al., 2019; QUEIROZ et al., 2019). Uma

cultivar com germinação mais rápida sob condições de restrição hídrica pode alcançar um rápido estabelecimento de plantas no campo, resultando em maiores rendimentos de grãos.

Muitos fatores podem afetar as respostas das plantas ao estresse hídrico como genótipo e espécies de planta, estágio de crescimento, severidade e duração do estresse, dentre outros fatores ambientais (PATANÈ et al., 2013; PETROVIC et al., 2016; STEINER; ZUFFO, 2019; QUEIROZ et al., 2019). Diferenças genéticas na tolerância à estresses abióticos em condições de cultivo protegido têm sido reportadas em cultivares de soja brasileiras (ZOZ et al., 2013), o que pode ser útil na identificação de genótipos mais adaptados a sementeiras sob condições ambientais adversas. No entanto, embora alguns estudos tenham reportado os efeitos do estresse hídrico no processo de germinação das sementes de soja (SOARES et al., 2015), nenhum estudo investigou os efeitos adversos desses estresses abióticos através dos métodos de análises multivariadas utilizando diferentes índices de tolerância aos estresses para um número representativo de cultivares de soja.

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a tolerância de 25 cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] ao estresse hídrico durante as fases de germinação e crescimento inicial das plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em condições de laboratório para testar os efeitos do estresse hídrico na germinação e no crescimento inicial das plântulas em 25 cultivares de soja. Inicialmente, foram determinados o teor de água, a massa de mil sementes e a taxa de germinação das sementes. As principais características agronômicas e intrínsecas das sementes de soja são mostradas na Tabela 1.

| Cultivar | Características Agronômicas | | Teor de água (%) | Massa de 1000 sementes (g) | Germinação (%) |
|---------------|-----------------------------|-----|------------------|----------------------------|----------------|
| | Ciclo médio ¹ | GMR | | | |
| TMG 2383 IPRO | 120 | 8,3 | 9,51 | 175 | 87 |
| TMG 2381 IPRO | 120 | 8,1 | 9,77 | 160 | 100 |
| TMG 2378 IPRO | 125 | 7,8 | 8,96 | 165 | 96 |
| TMG 7067 IPRO | 112 | 7,2 | 9,87 | 170 | 100 |
| TMG 7063 IPRO | 110 | 7,0 | 9,75 | 175 | 86 |
| TMG 2165 IPRO | 112 | 6,5 | 9,14 | 180 | 98 |
| TMG 7061 IPRO | 110 | 6,1 | 10,17 | 185 | 98 |
| 97R50 IPRO | 115 | 7,5 | 8,15 | 190 | 100 |

| | | | | | |
|--------------------|-----|-----|-------|-----|-----|
| 98R31 IPRO | 130 | 8,3 | 9,89 | 175 | 97 |
| 98R35 IPRO | 130 | 8,3 | 9,57 | 180 | 98 |
| HO Cristalino IPRO | 125 | 8,3 | 8,93 | 160 | 100 |
| HO Maracaí IPRO | 120 | 7,7 | 9,60 | 170 | 87 |
| HO Paranaíba IPRO | 115 | 7,4 | 9,75 | 210 | 93 |
| BMX Foco IPRO | 110 | 7,2 | 9,11 | 175 | 83 |
| BMX Bônus IPRO | 120 | 7,9 | 9,42 | 185 | 100 |
| ST 777 IPRO | 108 | 7,7 | 9,41 | 155 | 100 |
| ST 797 IPRO | 110 | 7,9 | 9,45 | 150 | 100 |
| RK 8115 IPRO | 120 | 8,1 | 9,02 | 200 | 96 |
| RK 6719 IPRO | 105 | 6,7 | 9,57 | 190 | 100 |
| RK 7518 IPRO | 112 | 7,5 | 10,08 | 180 | 100 |
| RK 8317 IPRO | 125 | 8,3 | 10,46 | 185 | 88 |
| M 5917 IPRO | 95 | 5,9 | 9,42 | 170 | 93 |
| NS 8399 IPRO | 120 | 8,3 | 9,02 | 185 | 89 |
| NS 7007 IPRO | 98 | 7,1 | 9,77 | 210 | 99 |
| NS 7505 IPRO | 118 | 7,5 | 8,97 | 200 | 84 |

Tabela 1. Características agrônômicas, teor de água, massa de mil sementes e germinação das 25 cultivares de soja utilizadas no estudo

1 Ciclo médio, em dias, da emergência ao ponto de colheita. GMR: Grupo de maturidade relativa.

As sementes foram previamente esterilizadas com hipoclorito de sódio 1% (v/v) durante 10 minutos, e então lavadas em água corrente e colocadas para germinar sob condições de estresse hídrico induzido por solução com potencial osmótico de $-0,30$ MPa preparada com polietilenoglicol (PEG-6000). A quantidade de PEG-6000 adicionada para obter a solução com potencial osmótico de $-0,30$ MPa foi determinada pela equação de Michel & Kaufmann (1973): $\Psi_s = [-(1,18 \times 10^{-2}) C - (1,18 \times 10^{-4}) C^2 + (2,67 \times 10^{-4}) CT + (8,39 \times 10^{-7}) C^2T]/10$, em que Ψ_s é o potencial osmótico (MPa); C é a concentração (g L⁻¹ de PEG-6000); e T é a temperatura (°C). Como controle foi utilizado água destilada com potencial osmótico $\Psi_s = 0,00$ MPa.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas 25 cultivares de soja expostas ao estresse hídrico e condições controle. Quatro subamostras de 25 sementes foram colocadas para germinar sobre três folhas de papel-toalha Germitest®, previamente umedecidas com as diferentes soluções em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel. Em seguida, foram confeccionados rolos, os quais foram mantidos em câmara de germinação sob temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas, durante 10 dias.

Foram consideradas sementes germinadas quando estas apresentaram protrusão

da radícula, com no mínimo 5,0 mm de comprimento. Após a determinação da taxa de germinação, 10 plântulas foram escolhidas aleatoriamente para a mensuração do comprimento e a matéria seca da parte aérea e das raízes. O comprimento da parte aérea (CPA) e das raízes (CR) foi mensurado com auxílio de uma régua graduada em milímetros. A matéria seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) foi determinada em balança analítica após secagem do material vegetal em estufa à 85 °C, por 48 h.

Os índices de tolerância de estresse (ITE) foram calculados, a partir dos dados de germinação, comprimento de plântulas e de matéria seca de plântulas expostas às condições de estresse hídrico e controle, utilizando-se as seguintes equações propostas por Partheeban et al. (2017):

$$ITE-G = (\text{Germinação de sementes sob estresse} / \text{Germinação de sementes do controle}) \times 100$$
$$ITE-CPA = (\text{Comprimento da parte aérea das plantas sob estresse} / \text{Comprimento da parte aérea das plantas do controle}) \times 100$$
$$ITE-CR = (\text{Comprimento da raiz das plantas sob estresse} / \text{Comprimento da raiz das plantas do controle}) \times 100$$
$$ITE-CT = (\text{Comprimento total das plantas sob estresse} / \text{Comprimento total das plantas do controle}) \times 100$$
$$ITE-MSPA = (\text{Matéria seca da parte aérea das plantas sob estresse} / \text{Matéria seca da parte aérea das plantas do controle}) \times 100$$
$$ITE-MSR = (\text{Matéria seca das raízes das plantas sob estresse} / \text{Matéria seca das raízes das plantas do controle}) \times 100$$
$$ITE-MST = (\text{Matéria seca total das plantas sob estresse} / \text{Matéria seca total das plantas do controle}) \times 100$$

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias das cultivares de soja foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o software Sisvar versão 5.6 para Windows.

A identificação dos cultivares tolerantes e, ou suscetíveis aos estresses hídrico foi realizada com base em todos os índices de tolerância de estresse (ITE), por meio do método do ranqueamento conforme apresentado por Farshadfar et al. (2012). Uma cultivar com o maior valor para cada um dos índices de tolerância de estresse recebeu uma pontuação de classificação igual a 1, ao passo que a cultivar com o menor valor para cada um dos índices de tolerância de estresse recebeu uma pontuação de classificação igual a 25. Foram calculados a pontuação média do ranqueamento (R) e o desvio padrão dos ranqueamentos (DPR) para todos os índices de tolerância de estresse das 25 cultivares de soja em condições de estresse hídrico.

A discriminação das cultivares de soja quanto a tolerância ao estresse hídrico apenas com base no valor médio do ranqueamento e no desvio padrão do ranqueamento não se tem mostrado eficaz para classificar as cultivares em distintos níveis de tolerância aos estresses abióticos. Portanto, neste estudo foi proposto um

aprimoramento do método do ranqueamento, inicialmente, utilizado por Farshadfar et al. (2012). A classificação e separação das cultivares de soja em níveis de tolerância foi realizada com base na pontuação média do ranqueamento de cada cultivar e considerando o valor do quartil que divide as 25 posições possíveis de ranqueamento em quatro partes iguais.

Análise multivariada pelo método de agrupamentos hierárquico foram realizadas com base na distância Euclidiana e no método de variância mínima de Ward para classificar as 25 cultivares de soja em diferentes de níveis de tolerância ao estresse hídrico (cultivares tolerantes, moderadamente tolerantes, moderadamente suscetíveis e cultivares suscetíveis). Análise de componentes principais (ACP) com base na matriz de covariância dos índices de tolerância de estresse e análise biplot foram realizadas utilizando-se o software estatístico Action Stat Pro® versão 3.6 para Windows.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de tolerância de estresse para a germinação (ITE-G) permitiu separar as cultivares de soja em dois grupos distintos, em que as cultivares TMG 7063 IPRO, TMG 2378 IPRO, 98R31 IPRO, TMG 2165 IPRO, HO Maracaí IPRO, HO Maracaí IPRO, TMG 7061 IPRO, TMG 2383 IPRO e NS 7505 IPRO representaram o grupo com maior índice de tolerância ao estresse hídrico (Tabela 2). O índice de tolerância de estresse para o comprimento da parte aérea (ITE-CPA) das plantas permitiu separar as cultivares de soja em quatro grupos distintos, em que as cultivares TMG 7063 IPRO e 98R35 IPRO representaram o grupo com maior índice de tolerância ao estresse hídrico, e as cultivares HO Maracaí IPRO, HO Paranaíba IPRO, RK 7518 IPRO, RK 8115 IPRO, M 5917 IPRO, TMG 2165 IPRO, BMX Bônus IPRO, NS 7007 IPRO, TMG 2381 IPRO, TMG 7067 IPRO, RK 6719 IPRO e TMG 2378 IPRO representaram o grupo com menor índice de tolerância ao estresse hídrico (Tabela 2).

O índice de tolerância de estresse para o comprimento das raízes (ITE-CR) das plantas expostas ao estresse hídrico permitiu classificar as cultivares de soja em cinco grupos distintos, em que o grupo com maior índice de tolerância ao estresse hídrico foi representado pela cultivar RK 8317 IPRO, e as cultivares HO Cristalino IPRO, ST 797 IPRO, NS 7505 IPRO, TMG 2381 IPRO, NS 7007 IPRO, NS 8399 IPRO e RK 8115 IPRO foram classificadas no grupo com menor índice de tolerância ao estresse hídrico (Tabela 2).

| Cultivar | ITE-G | ITE-CPA | ITE-CR | ITE-CT | ITE-MSPA | ITE-MSR | ITE-MST |
|-----------------|-------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| ----- (%) ----- | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| TMG 2383 IPRO | 91 a | 12 b | 165 b | 80 b | 18 a | 139 a | 43 b |
| TMG 2381 IPRO | 89 b | 7 c | 86 e | 48 e | 12 c | 105 b | 35 d |
| TMG 2378 IPRO | 95 a | 6 c | 122 d | 62 d | 8 c | 119 b | 34 d |
| TMG 7067 IPRO | 88 b | 7 c | 130 d | 61 d | 11 c | 118 b | 43 b |
| TMG 7063 IPRO | 96 a | 29 a | 160 b | 90 a | 18 a | 115 b | 51 a |
| TMG 2165 IPRO | 94 a | 8 d | 118 d | 61 d | 14 b | 112 b | 43 b |
| TMG 7061 IPRO | 91 a | 11 c | 142 c | 79 b | 14 b | 122 b | 50 a |
| 97R50 IPRO | 87 b | 10 c | 115 d | 59 d | 10 c | 110 b | 40 c |
| 98R31 IPRO | 95 a | 11 c | 121 d | 66 d | 10 c | 105 b | 37 c |
| 98R35 IPRO | 90 b | 27 a | 111 d | 70 c | 15 b | 112 b | 40 c |
| HO Cristalino IPRO | 85 b | 10 c | 102 e | 55 e | 13 c | 89 c | 37 c |
| HO Maracaí IPRO | 91 a | 9 d | 106 d | 56 d | 14 b | 101 b | 39 c |
| HO Paranaíba IPRO | 93 a | 9 d | 124 d | 59 d | 11 c | 110 b | 39 c |
| BMX Foco IPRO | 90 b | 16 b | 120 d | 68 d | 15 b | 92 c | 36 c |
| BMX Bônus IPRO | 87 b | 7 d | 110 d | 52 e | 10 c | 120 b | 37 c |
| ST 777 IPRO | 91 a | 17 b | 113 d | 64 d | 16 a | 160 a | 48 a |
| ST 797 IPRO | 85 b | 15 b | 100 e | 60 d | 11 c | 87 c | 31 b |
| RK 8115 IPRO | 89 b | 8 d | 80 e | 45 e | 12 c | 106 b | 40 c |
| RK 6719 IPRO | 88 b | 6 d | 113 d | 59 d | 10 c | 103 b | 37 c |
| RK 7518 IPRO | 86 b | 8 d | 129 d | 65 d | 11 c | 115 b | 42 b |
| RK 8317 IPRO | 95 a | 11 c | 193 a | 81 b | 15 b | 153 a | 46 a |
| M 5917 IPRO | 86 b | 8 d | 127 d | 62 d | 14 b | 101 b | 38 c |
| NS 8399 IPRO | 89 b | 10 c | 80 e | 52 e | 12 c | 58 d | 28 d |
| NS 7007 IPRO | 86 b | 7 d | 84 e | 45 e | 12 c | 79 c | 31 d |
| NS 7505 IPRO | 91 a | 11 c | 87 e | 60 d | 12 c | 92 c | 34 d |
| Média | 90 | 11 | 117 | 62 | 13 | 109 | 39 |
| CV (%) | 5,29 | 17,48 | 12,41 | 9,79 | 16,44 | 13,24 | 8,47 |

Tabela 2. Índices de tolerância de estresse para a germinação e o crescimento inicial das plântulas das 25 cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] expostas ao estresse hídrico

Média seguida de letras distintas, na coluna, mostra diferença significativa pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação. ITE-G: Índice de tolerância de estresse para germinação. ITE-CPA: Índice de tolerância de estresse para comprimento da parte aérea. ITE-CR = Índice de tolerância de estresse para comprimento da raiz. ITE-CT: Índice de tolerância de estresse para comprimento total das plantas. ITE-MSPA: Índice de tolerância de estresse para matéria seca da parte aérea. ITE-MSR: Índice de tolerância de estresse para matéria seca das raízes. ITE-MST: Índice de tolerância de estresse para matéria seca total das plantas.

O comprimento da parte aérea das plantas de soja expostas ao estresse hídrico representou, em média, apenas 11% do comprimento da parte aérea das plantas do tratamento controle, ao passo que o comprimento das raízes sob condições de estresse hídrico representou, em média, 117% do comprimento das raízes do tratamento controle (Tabela 2). Estes resultados indicam que o crescimento da parte aérea das plantas de soja foi mais afetado pelas condições de estresse hídrico quando comparado ao crescimento das raízes.

O índice de tolerância de estresse para o comprimento total (ITE-CT) das plantas permitiu classificar as cultivares de soja em cinco grupos, em que a cultivar TMG 7063 IPRO foi classificada no grupo com maior índice de tolerância ao estresse hídrico, ao passo que o grupo com menor índice de tolerância ao estresse hídrico foi representado pelas cultivares HO Cristalino IPRO, BMX Bônus IPRO, NS 8399 IPRO, TMG 2381 IPRO, NS 7007 IPRO e RK 8115 IPRO (Tabela 2). O índice de tolerância de estresse para a matéria seca da parte aérea (ITE-MSPA) das plantas expostas ao estresse hídrico permitiu separar as cultivares de soja em três grupos, em que o grupo com maior índice de tolerância ao estresse hídrico foi representado pelas cultivares TMG 2383 IPRO, TMG 7063 IPRO e ST 777IPRO, ao passo que o grupo com menor índice de tolerância ao estresse hídrico foi representado por 15 cultivares de soja (Tabela 2).

O índice de tolerância de estresse para a matéria seca das raízes (ITE-MSR) das plantas permitiu classificar as cultivares de soja em quatro grupos, em que o grupo com maior índice de tolerância ao estresse hídrico foi representado pelas cultivares ST 777 IPRO, RK 8317 IPRO e TMG 2383 IPRO, e a cultivar NS 8399 IPRO foi classificada no grupo com menor índice de tolerância ao estresse hídrico (Tabela 2). O índice de tolerância de estresse para a matéria seca total (ITE-MST) das plantas de soja expostas ao estresse hídrico permitiu classificar as cultivares em quatro grupos, em que as cultivares TMG 7063 IPRO, TMG 7061 IPRO, ST 777 IPRO e RK 8317 IPRO foram classificadas no grupo com maior índice de tolerância ao estresse hídrico, ao passo que o grupo com menor índice de tolerância ao estresse hídrico foi representado pelas cultivares TMG 2381 IPRO, TMG 2378 IPRO, NS 7505 IPRO, ST 797 IPRO, NS 7007 IPRO e NS 8399 IPRO (Tabela 2).

A identificação de cultivares de soja tolerantes ou suscetíveis aos estresses hídrico com base em apenas um único critério ou índice de tolerância de estresse pode ser contraditória (Tabela 2). Por exemplo, de acordo com o ITE-CPA as cultivares de soja TMG 7063 IPRO e 98R35 IPRO foram consideradas tolerantes ao estresse hídrico, enquanto que de acordo com o ITE-MSR as cultivares TMG 2383 IPRO, ST 777 IPRO e RK 8317 IPRO foram consideradas as mais tolerantes ao estresse hídrico. Portanto, a diferenciação e a separação dos cultivares em diferentes níveis de tolerância aos estresses abióticos deve ser realizada levando-se em consideração todos os índices de tolerância de estresse.

| Cultivar | Índice de Tolerância de Estresse (ITE) | | | | | | | \bar{R} | DP _R | Nível de Tolerância† |
|---------------|--|-----|----|----|------|-----|-----|-----------|-----------------|----------------------|
| | G | CPA | CR | CT | MSPA | MSR | MST | | | |
| TMG 2383 IPRO | 9 | 7 | 2 | 3 | 1 | 3 | 7 | 4,6 | 2,7 | T |
| TMG 2381 IPRO | 14 | 22 | 22 | 23 | 13 | 15 | 20 | 18,4 | 3,8 | MS |
| TMG 2378 IPRO | 3 | 25 | 9 | 10 | 25 | 6 | 21 | 14,1 | 8,2 | MS |
| TMG 7067 IPRO | 17 | 23 | 5 | 13 | 20 | 7 | 5 | 12,9 | 6,2 | MT |
| TMG 7063 IPRO | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 9 | 1 | 2,6 | 2,0 | T |
| TMG 2165 IPRO | 5 | 19 | 12 | 12 | 7 | 11 | 6 | 10,3 | 3,7 | MT |
| TMG 7061 IPRO | 7 | 8 | 4 | 4 | 9 | 4 | 2 | 5,4 | 2,2 | T |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|------|-----|----|
| 97R50 IPRO | 19 | 12 | 13 | 18 | 23 | 13 | 11 | 15,6 | 3,8 | MS |
| 98R31 IPRO | 2 | 9 | 10 | 7 | 22 | 16 | 15 | 11,6 | 5,2 | MT |
| 98R35 IPRO | 12 | 2 | 16 | 5 | 6 | 10 | 9 | 8,6 | 3,6 | MT |
| HO Cristalino IPRO | 24 | 13 | 19 | 20 | 11 | 22 | 18 | 18,1 | 3,6 | MS |
| HO Maracá IPRO | 8 | 14 | 18 | 19 | 10 | 19 | 12 | 14,3 | 3,8 | MS |
| HO Paranaíba IPRO | 6 | 15 | 8 | 17 | 19 | 12 | 13 | 12,9 | 3,6 | MT |
| BMX Foco IPRO | 13 | 4 | 11 | 6 | 4 | 20 | 19 | 11,0 | 5,4 | MT |
| BMX Bônus IPRO | 20 | 20 | 17 | 21 | 21 | 5 | 16 | 17,1 | 3,8 | MS |
| ST 777 IPRO | 11 | 3 | 14 | 9 | 3 | 1 | 3 | 6,3 | 4,3 | T |
| ST 797 IPRO | 25 | 5 | 20 | 14 | 18 | 23 | 23 | 18,3 | 5,1 | MS |
| RK 8115 IPRO | 16 | 17 | 25 | 24 | 16 | 14 | 10 | 17,4 | 4,0 | MS |
| RK 6719 IPRO | 18 | 24 | 15 | 16 | 24 | 17 | 17 | 18,7 | 3,0 | MS |
| RK 7518 IPRO | 23 | 16 | 6 | 8 | 17 | 8 | 8 | 12,3 | 5,5 | MT |
| RK 8317 IPRO | 4 | 10 | 1 | 2 | 5 | 2 | 4 | 4,0 | 2,0 | T |
| M 5917 IPRO | 21 | 18 | 7 | 11 | 8 | 18 | 14 | 13,9 | 4,4 | MS |
| NS 8399 IPRO | 15 | 11 | 24 | 22 | 14 | 25 | 25 | 19,4 | 5,2 | S |
| NS 7007 IPRO | 22 | 21 | 23 | 25 | 15 | 24 | 24 | 22,0 | 2,3 | S |
| NS 7505 IPRO | 10 | 6 | 21 | 15 | 12 | 21 | 22 | 15,3 | 5,2 | MS |

Tabela 3. Ranqueamento, pontuação média do ranqueamento (R) e desvio padrão do ranqueamento (DPR) para os índices de tolerância de estresse hídrico para as 25 cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.]. UEMS/Cassilândia, 2019.

† T = refere-se a uma cultivar de soja tolerante ao estresse hídrico, recebendo pontuação média do ranqueamento (R) de 1 a 7,0; MT = cultivar moderadamente tolerante com pontuação média do ranqueamento (R) de 7,1 a 13,0; MS = cultivar moderadamente suscetível com pontuação média do ranqueamento (R) de 13,1 a 19,0; S = cultivar de soja suscetível ao estresse hídrico com a pontuação média do ranqueamento (R) de 19,1 a 25.

Considerando todos os índices de tolerância ao estresse hídrico, as cultivares de soja TMG 2383 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7061 IPRO, ST 777 IPRO e RK 8317 IPRO tiveram a melhor classificação média pelo método do ranqueamento e, portanto, estas cultivares foram classificadas como tolerantes ao estresse hídrico. As cultivares NS 8399 IPRO e NS 7007 IPRO receberam as maiores pontuações no método do ranqueamento e, então, foram classificadas como suscetíveis ao estresse hídrico (Tabela 3).

A análise multivariada de agrupamento hierárquico das 25 cultivares com base em todos os índices de tolerância de estresse hídrico agrupou as cultivares de soja em quatro grupos com 4, 3, 8 e 10 cultivares, respectivamente (Figura 1). O primeiro grupo foi representado pelas cultivares com os maiores índices de tolerância de estresse e, portanto, foi considerado o grupo mais tolerante as condições de estresse hídrico. O segundo e o quarto grupo representou as cultivares com valores intermediários dos índices de tolerância e, então, foram classificadas como moderadamente tolerante e moderadamente suscetível ao estresse hídrico, respectivamente. Por sua vez, o terceiro grupo representou as cultivares com os menores índices de tolerância e, portanto, as cultivares pertencentes a este grupo são as mais suscetíveis aos efeitos negativos do estresse hídrico (grupo suscetível). As cultivares de soja ST 777 IPRO,

TMG 7061 IPRO, TMG 2383 IPRO e RK 8317 IPRO foram identificadas como as mais tolerantes ao estresse hídrico, ao passo que as cultivares TMG 2381 IPRO, RK 8115 IPRO, HO Maracaí IPRO, NS 7505 IPRO, HO Cristalino IPRO, ST 797 IPRO, NS 8399 IPRO e NS 7007 IPRO foram classificadas como as mais suscetíveis ao estresse hídrico (Figura 1).

O primeiro componente principal explica 80,23% da variação total (Figura 2). Os índices de tolerância de estresse hídrico para o comprimento da raiz (ITE-CR) e para a matéria seca das raízes (ITE-MSR) possuem pesos negativamente altos no primeiro componente principal, $-0,775$ e $-0,544$, respectivamente. Portanto, quanto maior a nota desses índices de tolerância, menor é o escore do primeiro componente principal, e, então, a cultivar pode ser considerada tolerante ao estresse hídrico. Por sua vez, os índices de tolerância de estresse para a germinação (ITE-G), comprimento da parte aérea (ITE-CPA) e matéria seca da parte aérea (ITE-MSPA) praticamente não afetam o primeiro componente principal, pois o seu peso é muito baixo, $-0,049$, $-0,048$ e $-0,039$, respectivamente.

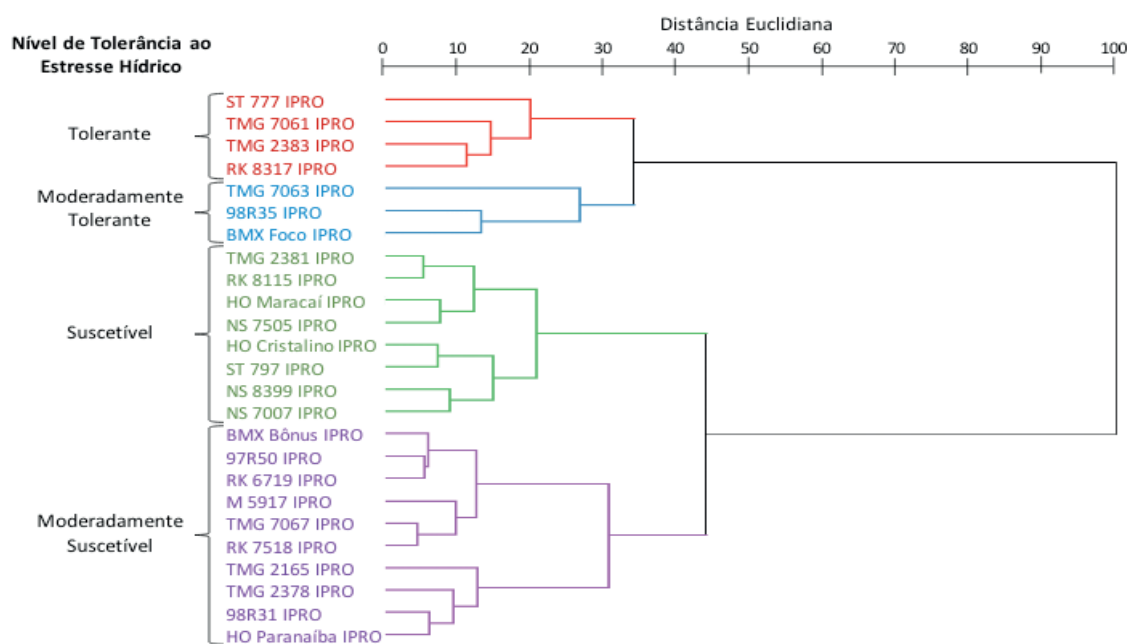


Figura 1. Dendrograma da análise de agrupamento hierárquico das 25 cultivares de soja com base na distância Euclidiana e no método de variância mínima de Ward utilizando os índices de tolerância de estresse hídrico (ITE-G, ITE-CPA, ITE-CR, ITE-CT, ITE-MSPA, ITE-MSR, e ITE-MST).

O primeiro componente principal pode ser interpretado como um índice de desempenho global da tolerância das cultivares de soja ao estresse hídrico. Como os pesos são negativos, quando maior for os índices de tolerância de estresse hídrico, menor é o valor desse componente e melhor é o índice global de tolerância da cultivar de soja. Portanto, escore mais baixo no primeiro componente principal indica que o índice de tolerância da cultivar é melhor. As cultivares de soja RK 8317 IPRO, TMG 2383 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7061 IPRO e ST 777 IPRO tiveram os melhores

índices de desempenho global, respectivamente, e, portanto, estas cultivares foram classificadas como tolerantes ao estresse hídrico. Por sua vez, as piores índices de desempenho global foram observados nas cultivares de soja NS 8399 IPRO, NS 7007 IPRO, NS 7505 IPRO, RK 8115 IPRO e TMG 2381 IPRO, e estas cultivares foram classificadas como suscetíveis ao estresse hídrico.

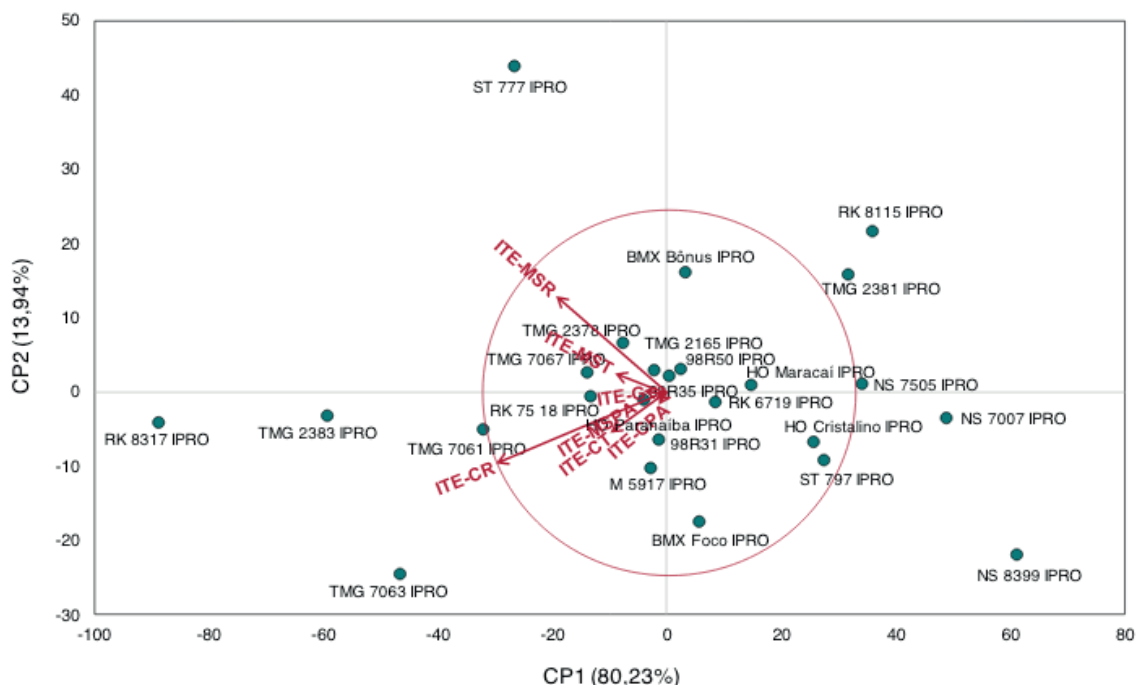


Figura 2. Diagrama biplot com base nos primeiro e segundo componente principal dos índices de tolerância de estresse hídrico (ITE-G, ITE-CPA, ITE-CR, ITE-CT, ITE-MSPA, ITE-MSR, e ITE-MST).

Os menores escores do primeiro componente principal obtidos para o ITE-CR e ITE-MSR indicam que os índices de tolerância de estresse hídrico baseados nas características morfológicas das raízes, como comprimento das raízes e matéria seca das raízes, são mais sensíveis e adequados para identificar os cultivares de soja quanto a tolerância ao estresse hídrico.

CONCLUSÕES

As cultivares de soja RK 8317 IPRO, TMG 2383 IPRO, TMG 7061 IPRO, TMG 7063 IPRO e ST 777 IPRO possuem maior tolerância ao estresse hídrico, e são as mais indicadas para serem semeadas em condições de baixa disponibilidade de água no solo.

As cultivares de soja NS 8399 IPRO, NS 7007 IPRO, NS 7505 IPRO, RK 8115 IPRO e TMG 2381 IPRO possuem maior susceptibilidade ao estresse hídrico, e não devem ser recomendadas para o cultivo em condições de baixa disponibilidade hídrica.

REFERÊNCIAS

- DICKIE, A., MAGNO, I., GIAMPIETRO, J., DOLGINOW, A. **Challenges and opportunities for conservation, agricultural production, and social inclusion in the Cerrado biome**. California Environmental Associates (CEA): San Francisco, CA-USA. 2016, 51p.
- FARSHADFAR, E.; POURSIABIDI, M. M.; ABOOGHADAREH, A. R. P. Repeatability of drought tolerance indices in bread wheat genotypes. **International Journal of Agriculture and Crop Sciences**, v. 4, p.891-903, 2012.
- MICHEL, B. E.; KAUFMANN, M. R. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. **Plant Physiology**, vol. 51, p. 914-916, 1973.
- PARTHEEBAN, C.; CHANDRASEKHAR, C.N.; JEYAKUMAR, P.; RAVIKESAVAN, R.; GNANAM, R. Effect of PEG induced drought stress on seed germination and seedling characters of maize (*Zea mays* L.) genotypes. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 6, p. 1095-1104, 2017.
- PATANÈ, C.; SAITA, A.; SORTINO, O. Comparative effects of salt and water stress on seed germination and early embryo growth in two cultivars of sweet sorghum. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v.199, p. 30-37, 2013.
- PETROVIĆ, G.; JOVIČIĆ, D.; NIKOLIĆ, Z.; TAMINDŽIĆ, G.; IGNJATOV, M.; MILOŠEVIĆ, D.; MILOŠEVIĆ, B. Comparative study of drought and salt stress effects on germination and seedling growth of pea. **Genetika**, v. 48, 373-381, 2016.
- QUEIROZ, M. S.; OLIVEIRA, C. E. S.; STEINER, F.; ZUFFO, A. M.; ZOZ, T.; VENDRUSCOLO, E. P.; SILVA, M. V.; MELLO, B. F. F. R.; CABRAL, R. C.; MENIS, F. T. Drought stresses on seed germination and early growth of maize and sorghum. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, p. 310-318, 2019.
- SOARES, M. M.; SANTOS JUNIOR, HAMILTON C.; SIMÕES, M. G.; PAZZIN, D.; SILVA, L. J. Estresse hídrico e salino em sementes de soja classificadas em diferentes tamanhos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, p. 370-378, 2015
- STEINER, F.; ZUFFO, A. M. Drought tolerance of four vegetable crops during germination and initial seedling growth. **Bioscience Journal**, p. 177-186, 2019.
- STEINER, F.; ZUFFO, A. M. ; BUSCH, A.; SOUSA, T. O.; ZOZ, T. Does seed size affect the germination rate and seedling growth of peanut under salinity and water stress? **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 49, p. 1-9, 2019.
- STEINER, F.; ZUFFO, A. M.; ZOZ, T.; ZOZ, A.; ZOZ, J. Drought tolerance of wheat and black oat crops at early stages of seedling growth. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, p. 576-586, 2017.
- ZOZ, T.; STEINER, F.; GUIMARÃES, V.F.; CASTAGNARA, D.D.; MEINERZ, C.C.; FEY, R. Peroxidase activity as an indicator of water deficit tolerance in soybean cultivars. **Bioscience Journal**, v. 29, p. 1664-1671, 2013.

TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE SOJA À TOXICIDADE DE ALUMÍNIO

Rogério do Carmo Cabral

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Cassilândia – MS
<http://lattes.cnpq.br/1939405933277824>

Kátia Cristina da Silva

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Cassilândia – MS
<http://lattes.cnpq.br/9830675705552787>

Fábio Steiner

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Cassilândia – MS
<http://lattes.cnpq.br/3317315784649450>

RESUMO: As cultivares de soja possuem distintos níveis de tolerância aos efeitos fitotóxicos do alumínio (Al^{3+}) e a exploração dessa característica é importante para o uso de solos ácidos da região do Cerrado. Esta pesquisa foi realizada para investigar os efeitos do alumínio na germinação e no crescimento inicial de 25 cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] pelo método da papel-solução, e identificar os cultivares mais tolerantes e suscetíveis à toxicidade de Al^{3+} . À toxicidade

de alumínio foi imposta pela exposição das sementes em uma solução diluída contendo $15 \mu mol L^{-1}$ de Al^{3+} , combinada com $1250 \mu mol L^{-1}$ de cálcio. O pH da solução contendo Al^{3+} foi ajustado para 4,3 com HCl $0,5 mol L^{-1}$. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes. Os tratamentos foram avaliados com base nos índices de tolerância de estresse (ITE) para a germinação das sementes, comprimento e matéria seca das plântulas. À toxicidade de Al^{3+} reduziu a taxa de germinação e o crescimento inicial de todas as 25 cultivares de soja. As cultivares TMG 7061 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7067, HO Paranaíba IPRO e NS 7505 IPRO são as cultivares mais indicadas para serem cultivadas em solos ácidos por terem maior tolerância à toxicidade de alumínio, e as cultivares RK 815 IPRO, RK 8317 IPRO e ST 777 IPRO são classificadas como suscetíveis à toxicidade do alumínio, e não devem ser recomendadas para o cultivo em solos ácidos.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* (L.) Merrill., acidez do solo, acidez trocável, índice de tolerância.

TOLERANCE OF SOYBEAN CULTIVARS TO

ABSTRACT: Soybean cultivars have different levels of tolerance to aluminum phytotoxic effects (Al^{3+}) and the exploitation of this characteristic is important for the use of acidic soils in the Cerrado region. This research was conducted to investigate the effects of aluminum on germination and initial growth of 25 soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivars by the paper-solution method, and to identify the most tolerant and susceptible cultivars of Al^{3+} . Aluminum toxicity was imposed by exposure of the seeds to a dilute solution containing $15 \mu\text{mol L}^{-1}$ of Al^{3+} combined with $1250 \mu\text{mol L}^{-1}$ of calcium. The pH of the Al^{3+} containing solution was adjusted to 4.3 with 0.5 mol L^{-1} HCl. The experimental design was completely randomized with four replications of 25 seeds. The treatments were evaluated based on stress tolerance indices (STI) for seed germination, seedling length and dry matter. The Al^{3+} toxicity reduced the germination rate and initial growth of all 25 soybean cultivars. The cultivars TMG 7061 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7067, HO Paranaíba IPRO and NS 7505 IPRO are the most suitable cultivars to be grown in acidic soils because they have higher tolerance to aluminum toxicity, and the cultivars RK 815 IPRO, RK 8317 IPRO. and ST 777 IPRO are classified as susceptible to aluminum toxicity and should not be recommended for cultivation in acidic soils.

KEYWORDS: *Glycine max* (L.) Merrill., soil acidity, exchangeable acidity, tolerance index.

INTRODUÇÃO

A toxicidade do alumínio (Al) encontrada em solos ácidos é considerada um dos principais fatores que limitam o crescimento das plantas e a produção agrícola, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais. A maioria dos solos do Cerrado são ácidos com pH inferior a 5,5, possuem baixa capacidade de troca de cátions, baixa fertilidade natural, e elevada saturação por alumínio tóxico (Al^{3+}), que podem prejudicar o desenvolvimento das plantas (RAMPIM; LANA, 2013). No entanto, os níveis fitotóxicos de Al nos solos podem variar em função do tipo de solo, da composição química dos minerais, do teor de matéria orgânica e do estágio de intemperização (TANDZI et al., 2018).

A acidificação do solo pode ocorrer devido a processos naturais e, ou antropogênicos (BOJÓRQUEZ-QUINTAL et al., 2017). A maioria dos solos ácidos ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais, onde a acidificação é um processo natural. Esse processo de acidificação natural ocorre devido a dissociação parcial do gás carbônico do ar na água da chuva, a remoção e lixiviação de cátions (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) e de ânions cloreto, nitrato e sulfato do solo, fixação biológica de nitrogênio e a mineralização de compostos orgânicos no solo. No entanto, a acidificação do solo pode ser agravada pela reação de alguns fertilizantes minerais no solo que liberam H^+ , especialmente os fertilizante nitrogenados.

O Al na forma trocável e, portanto, em equilíbrio com o Al^{3+} na solução do solo é o maior problema para a produtividade de culturas em solos ácidos. A presença de Al trocável no solo é resultado de processos de intemperismo que atuam sobre os minerais de rochas, produzindo Al^{3+} e ácido salicíco. Este último é removido do meio por percolação, ao passo que o Al^{3+} permanece ligado às superfícies das partículas carregadas negativamente. O Al^{3+} na solução do solo torna-se disponível para as plantas e, então, resulta em efeitos fitotóxicos nas plantas (KOPITTKÉ et al., 2015). A compreensão e a seleção de espécies e, ou genótipos menos suscetíveis aos efeitos deletérios do Al^{3+} são uma alternativa para potencializar a produção agrícola das culturas cultivadas em condições de solos ácidos.

O principal efeito da toxicidade do Al na planta é a inibição do crescimento das raízes, como resultado da alteração de diferentes mecanismos e estruturas celulares. Existem diferentes graus de tolerância à toxicidade do Al entre as espécies e genótipos de plantas (MENOSSO et al., 2000; BOJÓRQUEZ-QUINTAL et al., 2017), que em muitas espécies vegetais é devido ao controle genético (RAMPIM, LANA, 2013). O Al afeta a síntese de DNA e a regulação de proteínas que controlam o ciclo celular (ACHARY et al., 2013), portanto, a toxicidade do Al manifesta-se, inicialmente, pela drástica redução da taxa de alongação das raízes (KOPITTKÉ et al., 2015) e, posteriormente, induz a redução no crescimento da parte aérea devido à inibição da absorção de água e nutrientes, especialmente fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (STEINER et al., 2012). Os efeitos fitotóxicos do Al nas raízes incluem a redução no número e no comprimento de raízes laterais, redução na matéria seca e menor área de exploração das raízes, e frequentemente está associado ao aumento no diâmetro médio das raízes (espessamento) e no volume radicular (RAMPIM, LANA, 2013; KOPITTKÉ et al., 2015).

Os mecanismos envolvidos na tolerância diferencial entre as espécies e genótipos de plantas está associado aos mecanismos de exclusão ou amenização da absorção de Al^{3+} pelas raízes por meio da alteração do pH da rizosfera, excreção de moléculas quelantes, secreção de mucilagem, alívio da toxicidade de Al com auxina, malato, dentre outros elementos e pela presença de estruturas de cobertura no ápice raiz e por mecanismos de tolerância interna ao estresse por Al promovida pela quelatização de Al no citoplasma e modificação do metabolismo das plantas (BOJÓRQUEZ-QUINTAL et al., 2017).

A germinação das sementes e o estabelecimento das plantas são potencialmente os estádios mais críticos do ciclo de vida das plantas, e a toxicidade do Al pode limitar o estabelecimento das plantas no campo e, conseqüentemente, a produtividade das culturas. Portanto, a identificação de genótipos de soja com maior tolerância à toxicidade de Al é importante para o estabelecimento das plantas cultivadas em solos ácidos do Cerrado. Esta pesquisa foi realizada para avaliar a tolerância de 25 cultivares comerciais de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] à toxicidade do Al durante as fases de germinação e crescimento inicial das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de um total de 25 cultivares comerciais de foram adquiridas diretamente das empresas detentoras do seu registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Antes do início do experimento, foram determinados o teor de água, a massa de mil sementes e a taxa de germinação das sementes. As principais características agronômicas e intrínsecas das sementes de soja são mostradas na Tabela 1.

As sementes foram previamente esterilizadas com hipoclorito de sódio 1% (v/v) durante 10 minutos, e então lavadas em água corrente e colocadas para germinar em papel toalha (Germitest®) umedecido com solução diluída contendo 1250 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de cálcio (controle) e combinada com 15 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de Al^{3+} (estresse por alumínio). As soluções foram preparadas a partir das diluições de AlCl_3 e CaCl_2 em água destilada. O pH da solução contendo Al^{3+} foi inicialmente ajustado para 4,3 com HCl 0,5 mol L^{-1} , e não foi mais ajustado até o final do ensaio. A utilização de solução diluída contendo entre 7,5 e 20 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de Al^{3+} , combinada com 1250 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de Ca^{2+} foi eficiente na definição das diferenças de tolerância entre os genótipos de soja (MENOSSO et al., 2000).

| Cultivar | Características Agronômicas | | Teor de água (%) | Massa de 1000 sementes (g) | Germinação (%) |
|--------------------|-----------------------------|-----|------------------|----------------------------|----------------|
| | Ciclo médio ¹ | GMR | | | |
| TMG 2383 IPRO | 120 | 8,3 | 9,51 | 175 | 87 |
| TMG 2381 IPRO | 120 | 8,1 | 9,77 | 160 | 100 |
| TMG 2378 IPRO | 125 | 7,8 | 8,96 | 165 | 96 |
| TMG 7067 IPRO | 112 | 7,2 | 9,87 | 170 | 100 |
| TMG 7063 IPRO | 110 | 7,0 | 9,75 | 175 | 86 |
| TMG 2165 IPRO | 112 | 6,5 | 9,14 | 180 | 98 |
| TMG 7061 IPRO | 110 | 6,1 | 10,17 | 185 | 98 |
| 97R50 IPRO | 115 | 7,5 | 8,15 | 190 | 100 |
| 98R31 IPRO | 130 | 8,3 | 9,89 | 175 | 97 |
| 98R35 IPRO | 130 | 8,3 | 9,57 | 180 | 98 |
| HO Cristalino IPRO | 125 | 8,3 | 8,93 | 160 | 100 |
| HO Maracaí IPRO | 120 | 7,7 | 9,60 | 170 | 87 |
| HO Paranaíba IPRO | 115 | 7,4 | 9,75 | 210 | 93 |
| BMX Foco IPRO | 110 | 7,2 | 9,11 | 175 | 83 |
| BMX Bônus IPRO | 120 | 7,9 | 9,42 | 185 | 100 |
| ST 777 IPRO | 108 | 7,7 | 9,41 | 155 | 100 |
| ST 797 IPRO | 110 | 7,9 | 9,45 | 150 | 100 |
| RK 8115 IPRO | 120 | 8,1 | 9,02 | 200 | 96 |
| RK 6719 IPRO | 105 | 6,7 | 9,57 | 190 | 100 |
| RK 7518 IPRO | 112 | 7,5 | 10,08 | 180 | 100 |
| RK 8317 IPRO | 125 | 8,3 | 10,46 | 185 | 88 |
| M 5917 IPRO | 95 | 5,9 | 9,42 | 170 | 93 |
| NS 8399 IPRO | 120 | 8,3 | 9,02 | 185 | 89 |

| | | | | | |
|--------------|-----|-----|------|-----|----|
| NS 7007 IPRO | 98 | 7,1 | 9,77 | 210 | 99 |
| NS 7505 IPRO | 118 | 7,5 | 8,97 | 200 | 84 |

Tabela 1. Características agrônômicas, teor de água, massa de mil sementes e germinação das 25 cultivares de soja utilizadas no estudo

¹ Ciclo médio, em dias, da emergência ao ponto de colheita. GMR: Grupo de maturidade relativa.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes. Os tratamentos foram constituídos pelas 25 cultivares de soja e pelas condições de crescimento das plântulas (controle ou estresse por Al³⁺).

Quatro subamostras de 25 sementes foram colocadas para germinar sobre três folhas de papel-toalha Germitest®, previamente umedecidas com as diferentes soluções em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel. Em seguida, foram confeccionados rolos, os quais foram mantidos em câmara de germinação sob temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas, durante 14 dias.

Foram consideradas sementes germinadas quando estas apresentaram protrusão da radícula, com no mínimo 10,0 mm de comprimento. Após a determinação da taxa de germinação, 10 plântulas foram escolhidas aleatoriamente para a mensuração do comprimento e a matéria seca da parte aérea e das raízes. O comprimento da parte aérea (CPA) e das raízes (CR) foi mensurado com auxílio de uma régua graduada em milímetros. A matéria seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) foi determinada em balança analítica após secagem do material vegetal em estufa à 85 °C, por 48 h.

Os índices de tolerância de estresse (ITE) das cultivares de soja foram calculados, a partir dos dados de germinação, comprimento e matéria seca de plântulas em condições controle e expostas à toxicidade de Al³⁺, utilizando-se as seguintes equações propostas por Partheeban et al. (2017):

$$ITE-G = (\text{Germinação de sementes sob estresse} / \text{Germinação de sementes do controle}) \times 100$$

$$ITE-CPA = (\text{Comprimento da parte aérea das plantas sob estresse} / \text{Comprimento da parte aérea das plantas do controle}) \times 100$$

$$ITE-CR = (\text{Comprimento das raízes sob estresse} / \text{Comprimento das raízes das plantas do controle}) \times 100$$

$$ITE-CT = (\text{Comprimento total das plantas sob estresse} / \text{Comprimento total das plantas do controle}) \times 100$$

$$ITE-MSPA = (\text{Matéria seca da parte aérea das plantas sob estresse} / \text{Matéria seca da parte aérea das plantas do controle}) \times 100$$

$$ITE-MSR = (\text{Matéria seca das raízes das plantas sob estresse} / \text{Matéria seca das raízes das plantas do controle}) \times 100$$

$$ITE-MST = (\text{Matéria seca total das plantas sob estresse} / \text{Matéria seca total das plantas do controle}) \times 100$$

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias das cultivares de soja foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

As análises foram realizadas utilizando-se o software Sisvar versão 5.6 para Windows.

A identificação dos cultivares tolerantes e, ou suscetíveis à toxicidade de alumínio foi realizada com base em todos os índices de tolerância de estresse (ITE), por meio do método do ranqueamento conforme apresentado por Farshadfar et al. (2012). Uma cultivar com o maior valor para cada um dos ITE recebeu uma pontuação de classificação igual a 1, ao passo que a cultivar com o menor valor para cada um dos ITE recebeu uma pontuação de classificação igual a 25. Foram calculados a pontuação média do ranqueamento (R) e o desvio padrão dos ranqueamentos (DPR) para todos os índices de tolerância de estresse das 25 cultivares de soja em condições de estresse por Al³⁺.

A discriminação das cultivares de soja quanto a tolerância à toxicidade de Al³⁺ com base apenas no valor médio do ranqueamento e no desvio padrão do ranqueamento não tem-se mostrado eficaz para classificar as cultivares em distintos níveis de tolerância aos estresses abióticos. Portanto, neste estudo foi proposto um aprimoramento do método do ranqueamento, inicialmente, utilizado por Farshadfar et al. (2012). A classificação e separação das cultivares de soja em níveis de tolerância foi realizada com base na pontuação média do ranqueamento de cada cultivar e considerando o valor do quartil que divide as 25 posições possíveis de ranqueamento em quatro partes iguais.

Análise multivariada pelo método de agrupamentos hierárquico foram realizadas com base na distância Euclidiana e no método de variância mínima de Ward para classificar as 25 cultivares de soja em diferentes de níveis de tolerância à toxicidade de Al³⁺ (cultivares tolerantes, moderadamente tolerantes, moderadamente suscetíveis e cultivares suscetíveis). Análise de componentes principais (ACP) com base na matriz de covariância dos índices de tolerância de estresse e análise biplot foram realizadas utilizando-se o software estatístico Action Stat Pro® versão 3.6 para Windows.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de tolerância de estresse para a germinação das sementes (ITE-G) permitiu separar as cultivares de soja em quatro grupos, em que as cultivares TMG 2381 IPRO, TMG 7061 IPRO, HO Maracaí IPRO e RK 6719 IPRO representaram o grupo com maior índice de tolerância à toxicidade de Al³⁺, e as cultivares RK 8115 IPRO e RK 8317 IPRO representaram o grupo com menor índice de tolerância ao estresse por Al³⁺ (Tabela 2).

O índice de tolerância de estresse para o comprimento da parte aérea (ITE-CPA) das plantas permitiu separar as cultivares de soja em quatro grupos distintos, em que as cultivares TMG 7063 IPRO, TMG 7061 IPRO, HO Paranaíba IPRO, ST 797 IPRO, RK 7518 IPRO e NS 7505 IPRO representaram o grupo com maior índice de tolerância à toxicidade de Al³⁺, e as cultivares ST 777 IPRO, RK 8115 IPRO e RK 8317 IPRO representaram o grupo com menor índice de tolerância ao Al³⁺ (Tabela 2).

| Cultivar | ITE-G | ITE-CPA | ITE-CR | ITE-CT | ITE-MSPA | ITE-MSR | ITE-MST |
|--------------------|-------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|
| ----- (%)----- | | | | | | | |
| TMG 2383 IPRO | 74 c | 76 b | 49 e | 64 d | 61 b | 59 b | 61 c |
| TMG 2381 IPRO | 97 a | 71 c | 63 c | 66 d | 58 c | 53 b | 57 d |
| TMG 2378 IPRO | 91 b | 69 c | 41 f | 56 e | 56 c | 46 c | 53 e |
| TMG 7067 IPRO | 88 b | 78 b | 66 c | 72 c | 65 b | 54 b | 62 c |
| TMG 7063 IPRO | 86 b | 82 a | 74 b | 78 b | 78 a | 58 b | 71 a |
| TMG 2165 IPRO | 86 b | 79 b | 51 e | 65 d | 63 b | 47 c | 58 d |
| TMG 7061 IPRO | 94 a | 88 a | 87 a | 88 a | 66 b | 69 a | 67 b |
| 97R50 IPRO | 89 b | 64 c | 47 e | 56 e | 62 b | 47 c | 58 d |
| 98R31 IPRO | 89 b | 63 c | 57 d | 60 e | 60 c | 50 b | 57 d |
| 98R35 IPRO | 80 c | 68 c | 48 e | 58 e | 58 c | 66 a | 60 c |
| HO Cristalino IPRO | 80 c | 75 b | 38 f | 57 e | 61 b | 37 d | 53 e |
| HO Maracaí IPRO | 94 a | 64 c | 55 d | 59 e | 56 c | 66 a | 59 d |
| HO Paranaíba IPRO | 88 b | 85 a | 78 b | 82 b | 63 b | 59 b | 62 c |
| BMX Foco IPRO | 88 b | 65 c | 45 e | 55 e | 49 d | 45 c | 47 f |
| BMX Bônus IPRO | 91 b | 68 c | 58 d | 63 d | 54 c | 54 b | 54 e |
| ST 777 IPRO | 79 c | 47 d | 22 h | 34 g | 53 c | 56 b | 54 e |
| ST 797 IPRO | 89 b | 86 a | 37 f | 60 e | 55 c | 66 a | 58 d |
| RK 8115 IPRO | 60 d | 49 d | 27 h | 37 g | 47 d | 38 d | 44 g |
| RK 6719 IPRO | 96 a | 67 c | 44 e | 55 e | 57 c | 41 c | 52 e |
| RK 7518 IPRO | 91 b | 81 a | 42 f | 63 d | 67 b | 42 c | 60 c |
| RK 8317 IPRO | 64 d | 49 d | 24 h | 39 g | 48 d | 26 e | 43 g |
| M 5917 IPRO | 87 b | 61 c | 34 g | 49 f | 62 b | 42 c | 57 d |
| NS 8399 IPRO | 82 c | 67 c | 41 f | 51 f | 55 c | 34 d | 48 f |
| NS 7007 IPRO | 77 c | 63 c | 34 g | 49 f | 76 a | 37 d | 65 b |
| NS 7505 IPRO | 85 b | 85 a | 57 d | 74 c | 72 a | 54 b | 67 b |
| Média | 85 | 70 | 49 | 60 | 60 | 50 | 67 |
| CV (%) | 5,60 | 7,31 | 11,25 | 6,47 | 6,59 | 9,35 | 4,87 |

Tabela 2. Índices de tolerância de estresse para a germinação e o crescimento inicial das plântulas das 25 cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] expostas à toxicidade de alumínio. UEEMS/Cassilândia, 2019.

Média seguida de letras distintas, na coluna, mostra diferença significativa pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação. ITE-G: Índice de tolerância de estresse para germinação. ITE-CPA: Índice de tolerância de estresse para comprimento da parte aérea. ITE-CR = Índice de tolerância de estresse para comprimento da raiz. ITE-CT: Índice de tolerância de estresse para comprimento total das plantas. ITE-MSPA: Índice de tolerância de estresse para matéria seca da parte aérea. ITE-MSR: Índice de tolerância de estresse para matéria seca das raízes. ITE-MST: Índice de tolerância de estresse para matéria seca total das plantas.

O índice de tolerância de estresse para o comprimento das raízes (ITE-CR) das plantas expostas à toxicidade de Al³⁺ permitiu classificar as cultivares de soja em oito grupos distintos, em que o grupo com maior índice de tolerância ao Al³⁺ foi representado pela cultivar TMG 7061 IPRO, e as cultivares ST 777 IPRO, RK 8115 IPRO e RK 8317 IPRO foram classificadas no grupo com menor índice de tolerância à toxicidade de Al³⁺ (Tabela 2).

O comprimento da parte aérea das plantas de soja expostas ao estresse por Al³⁺

representou, em média, 70% do comprimento da parte aérea das plantas do tratamento controle, ao passo que o comprimento das raízes sob condições de estresse por Al³⁺ representou, em média, 49% do comprimento das raízes do tratamento controle (Tabela 2). Estes resultados indicam que o crescimento da raízes das plantas de soja foi mais afetado pela toxicidade de Al³⁺ quando comparado ao crescimento da parte aérea das plantas.

A presença de Al no meio de crescimento, além de ter efeito fitotóxico na maioria das plantas, por inibir o crescimento das raízes das plantas, bloqueando os mecanismos de aquisição e transporte de água e nutrientes essenciais, pode causar severas alterações citológicas (KOPITTKE et al., 2015; BOJÓRQUEZ-QUINTAL et al., 2017). Essas anomalias no metabolismo da planta acarretam menor crescimento das raízes, o que é explicado por problemas de alongamento e divisão celular (ACHARY et al., 2013). A tolerância das espécies e genótipos de plantas ao Al tem sido atribuída à capacidade das plantas manterem em suas raízes ou na parte aérea níveis adequados de nutrientes (BOJÓRQUEZ-QUINTAL et al., 2017).

Em geral, os efeitos deletérios decorrentes da presença de Al³⁺ na solução do solo tem sido mais evidentes nas raízes, o que pode ser atribuído a baixa mobilidade deste elemento na planta, conforme reportado por Steiner et al. (2012). De acordo com Epstein e Bloom (2006), frequentemente, fatores nutricionais influenciam o crescimento e a morfologia de órgãos particulares das plantas, de maneira específica. Como as raízes são os órgãos em contato direto com a solução do solo estas são, especialmente, mais propensas a serem afetadas por alterações neste ambiente.

O índice de tolerância de estresse para o comprimento total (ITE-CT) das plantas permitiu classificar as cultivares de soja em sete grupos, em que a cultivar TMG 7061 IPRO foi classificada no grupo com maior índice de tolerância ao Al³⁺, ao passo que o grupo com menor índice de tolerância ao estresse por Al³⁺ foi representado pelas cultivares ST 777 IPRO, RK 8115 IPRO e RK 8317 IPRO (Tabela 2).

O índice de tolerância de estresse para a matéria seca da parte aérea (ITE-MSPA) das plantas expostas à toxicidade de Al³⁺ permitiu separar as cultivares de soja em quatro grupos, em que o grupo com maior índice de tolerância ao Al³⁺ foi representado pelas cultivares 7063 IPRO, NS 7007 IPRO e NS 7505 IPRO, ao passo que o grupo com menor índice de tolerância ao estresse por Al³⁺ foi representado pelas cultivares BMX Foco IPRO, RK 8115 IPRO e RK 8317 IPRO (Tabela 2).

O índice de tolerância de estresse para a matéria seca das raízes (ITE-MSR) das plantas permitiu classificar as cultivares de soja em cinco grupos, em que o grupo com maior índice de tolerância ao estresse por Al³⁺ foi representado pelas cultivares TMG 7061 IPRO, 98R35 IPRO, HO Maracaí IPRO e ST 797 IPRO, e a cultivar NS 8317 IPRO foi classificada no grupo com menor índice de tolerância ao Al³⁺ (Tabela 2). O índice de tolerância de estresse para a matéria seca total (ITE-MST) das plantas de soja expostas ao estresse hídrico permitiu classificar as cultivares em sete grupos, em que a cultivar TMG 7063 IPRO representou o grupo com maior índice de tolerância ao

estresse por Al³⁺, ao passo que o grupo com menor índice de tolerância ao Al³⁺ foi representado pelas cultivares RK 8115 IPRO e NS 8317 IPRO (Tabela 2).

A identificação de cultivares de soja tolerantes ou suscetíveis à toxicidade de Al³⁺ com base em apenas um único critério ou índice de tolerância de estresse pode ser contraditória (Tabela 2). Por exemplo, de acordo com o ITE-CPA e ITE-MSPA as cultivares de soja TMG 7063 IPRO e NS 7505 IPRO foram consideradas tolerantes ao Al³⁺, enquanto que de acordo com o ITE-CR e ITE-MSR a cultivar TMG 7061 IPRO foi considerada a mais tolerante à presença de Al³⁺. Portanto, a diferenciação e a separação dos cultivares em diferentes níveis de tolerância ao Al³⁺ deve ser realizada levando-se em consideração todos os índices de tolerância de estresse (NAGHAVI et al., 2013).

Considerando todos os índices de tolerância de estresse por Al³⁺, as cultivares de soja TMG 7067 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7061 IPRO, HO Paranaíba IPRO e NS 7505 IPRO tiveram a melhor classificação média pelo método do ranqueamento e, portanto, estas cultivares foram classificadas como tolerantes à toxicidade de Al³⁺. As cultivares ST 777 IPRO, RK 8115 IPRO, RK 8317 IPRO e NS 8399 IPRO receberam as maiores pontuações no método do ranqueamento e, então, foram classificadas como suscetíveis ao estresse por Al³⁺ (Tabela 3).

| Cultivar | Índice de Tolerância de Estresse (ITE) | | | | | | | \bar{R} | DP _R | Nível de Tolerância† |
|--------------------|--|-----|----|----|------|-----|-----|-----------|-----------------|----------------------|
| | G | CPA | CR | CT | MSPA | MSR | MST | | | |
| TMG 2383 IPRO | 23 | 9 | 11 | 8 | 11 | 6 | 7 | 10,7 | 3,7 | MT |
| TMG 2381 IPRO | 1 | 11 | 5 | 6 | 14 | 12 | 14 | 9,0 | 4,3 | MT |
| TMG 2378 IPRO | 7 | 12 | 17 | 17 | 18 | 16 | 19 | 15,1 | 3,2 | MS |
| TMG 7067 IPRO | 11 | 8 | 4 | 5 | 6 | 9 | 5 | 6,9 | 2,1 | T |
| TMG 7063 IPRO | 15 | 5 | 3 | 3 | 1 | 7 | 1 | 5,0 | 3,4 | T |
| TMG 2165 IPRO | 16 | 7 | 10 | 7 | 7 | 15 | 11 | 10,4 | 3,1 | MT |
| TMG 7061 IPRO | 3 | | 1 | 1 | 5 | 1 | 3 | 2,1 | 1,3 | T |
| 97R50 IPRO | 9 | 17 | 13 | 16 | 9 | 14 | 13 | 13,0 | 2,3 | MT |
| 98R31 IPRO | 10 | 20 | 8 | 11 | 13 | 13 | 16 | 13,0 | 2,9 | MT |
| 98R35 IPRO | 20 | 13 | 12 | 14 | 15 | 3 | 8 | 12,1 | 3,8 | MT |
| HO Cristalino IPRO | 19 | 10 | 19 | 15 | 12 | 22 | 18 | 16,4 | 3,5 | MS |
| HO Maracaí IPRO | 4 | 19 | 9 | 13 | 17 | 4 | 10 | 10,9 | 4,7 | MT |
| HO Paranaíba IPRO | 11 | 4 | 2 | 2 | 8 | 5 | 6 | 5,4 | 2,5 | T |
| BMX Foco IPRO | 13 | 18 | 14 | 18 | 23 | 17 | 23 | 18,0 | 2,9 | MS |
| BMX Bônus IPRO | 6 | 14 | 6 | 9 | 21 | 10 | 17 | 11,9 | 4,7 | MT |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|------|-----|----|
| ST 777 IPRO | 21 | 24 | 25 | 25 | 22 | 8 | 20 | 20,7 | 3,8 | S |
| ST 797 IPRO | 8 | 2 | 20 | 12 | 20 | 2 | 12 | 10,9 | 5,9 | MT |
| RK 8115 IPRO | 25 | 23 | 23 | 24 | 25 | 21 | 24 | 23,6 | 1,1 | S |
| RK 6719 IPRO | 2 | 16 | 15 | 19 | 16 | 19 | 21 | 15,4 | 4,0 | MS |
| RK 7518 IPRO | 5 | 6 | 16 | 10 | 4 | 20 | 9 | 10,0 | 4,6 | MT |
| RK 8317 IPRO | 24 | 24 | 24 | 23 | 24 | 25 | 25 | 24,1 | 0,5 | S |
| M 5917 IPRO | 14 | 22 | 22 | 22 | 10 | 18 | 15 | 17,6 | 3,9 | MS |
| NS 8399 IPRO | 18 | 15 | 18 | 20 | 19 | 24 | 22 | 19,4 | 2,2 | S |
| NS 7007 IPRO | 22 | 21 | 21 | 21 | 2 | 23 | 4 | 16,3 | 7,6 | MS |
| NS 7505 IPRO | 17 | 3 | 7 | 4 | 3 | 11 | 2 | 6,7 | 4,2 | T |

Tabela 3. Ranqueamento, pontuação média do ranqueamento (R) e desvio padrão do ranqueamento (DPR) para os índices de tolerância de estresse para a toxicidade de alumínio das 25 cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.]. UEMS/Cassilândia, 2019.

† T = refere-se a uma cultivar de soja tolerante à toxicidade de Al³⁺, recebendo pontuação média do ranqueamento (R) de 1 a 7,0; MT = cultivar moderadamente tolerante com pontuação média do ranqueamento (R) de 7,1 a 13,0; MS = cultivar moderadamente suscetível com pontuação média do ranqueamento (R) de 13,1 a 19,0; S = cultivar de soja susceptível à toxicidade de Al³⁺ com a pontuação média do ranqueamento (R) de 19,1 a 25.

A análise multivariada de agrupamento hierárquico das 25 cultivares com base em todos os índices de tolerância de estresse por Al³⁺ agrupou as cultivares de soja em quatro grupos com 5, 3, 8 e 9 cultivares, respectivamente (Figura 1). O primeiro grupo foi representado pelas cultivares com os maiores índices de tolerância de estresse e, portanto, foi considerado o grupo mais tolerante à toxicidade de Al³⁺. O segundo grupo representou as cultivares com os menores índices de tolerância de estresse e, então, foram as cultivares mais suscetíveis aos efeitos negativos do Al³⁺ (grupo suscetível). Por sua vez, o terceiro e o quarto grupo representou as cultivares com os valores intermediários dos índices de tolerância de estresse e, portanto, as cultivares pertencentes a este grupo foram classificadas como moderadamente suscetíveis e tolerantes ao estresse por Al³⁺, respectivamente.

As cultivares de soja TMG 7061 IPRO, HO Paranaíba IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7067 IPRO e NS 7505 IPRO foram identificadas como as mais tolerantes ao estresse por Al³⁺, ao passo que as cultivares ST 777 IPRO, RK 8115 IPRO e RK 8317 IPRO foram classificadas como as mais suscetíveis à toxicidade de Al³⁺ (Figura 1).

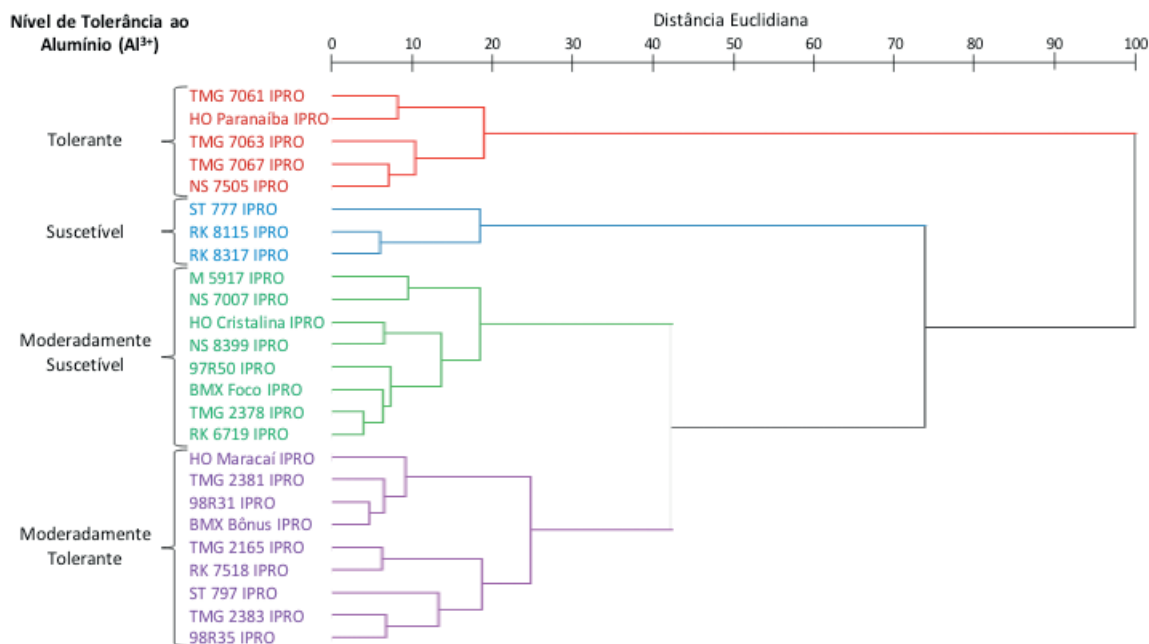


Figura 1. Dendrograma da análise de agrupamento hierárquico das 25 cultivares de soja com base na distância Euclidiana e no método de variância mínima de Ward utilizando os índices de tolerância à toxicidade do Al³⁺ (ITE-G, ITE-CPA, ITE-CR, ITE-CT, ITE-MSPA, ITE-MSR, e ITE-MST).

O primeiro componente principal explica 73,36% da variação total (Figura 2). De acordo com o valor dos autovetores os pesos das variáveis ITE-CR (-0,611), ITE-CT (-0,498), ITE-CPA (-0,391), ITE-MSR (-0,309), ITE-G (-0,224), ITE-MST (-0,216) e ITE-MSPA (-0,184) são negativamente altos para esse componente principal. Isso indica que quanto maior o valor desses índices de tolerância, menor é o escore do primeiro componente principal. Portanto, quanto maior a nota desses índices de tolerância de estresse, menor é o escore do primeiro componente principal, e, então, a cultivar pode ser considerada tolerante ao estresse por Al³⁺.

O primeiro componente principal pode ser interpretado como um índice de desempenho global da tolerância das cultivares de soja à toxicidade de Al³⁺. Como os pesos são negativos, quando maior for os índices de tolerância de estresse, menor é o valor desse componente e melhor é o índice global de tolerância da cultivar de soja. Portanto, escore mais baixo no primeiro componente principal indica que o índice de tolerância da cultivar é melhor. As cultivares de soja TMG 7061 IPRO, HO Paranaíba IPRO, TMG 7063 IPRO e NS 7505 IPRO tiveram os melhores índices de desempenho global, respectivamente, e, portanto, estas cultivares foram classificadas como tolerantes ao estresse por Al³⁺. Por sua vez, as piores índices de desempenho global foram observados nas cultivares de soja RK 8317 IPRO, RK 8115 IPRO, ST 777 IPRO e NS 7007 IPRO, e estas cultivares foram classificadas como suscetíveis ao estresse por Al³⁺.

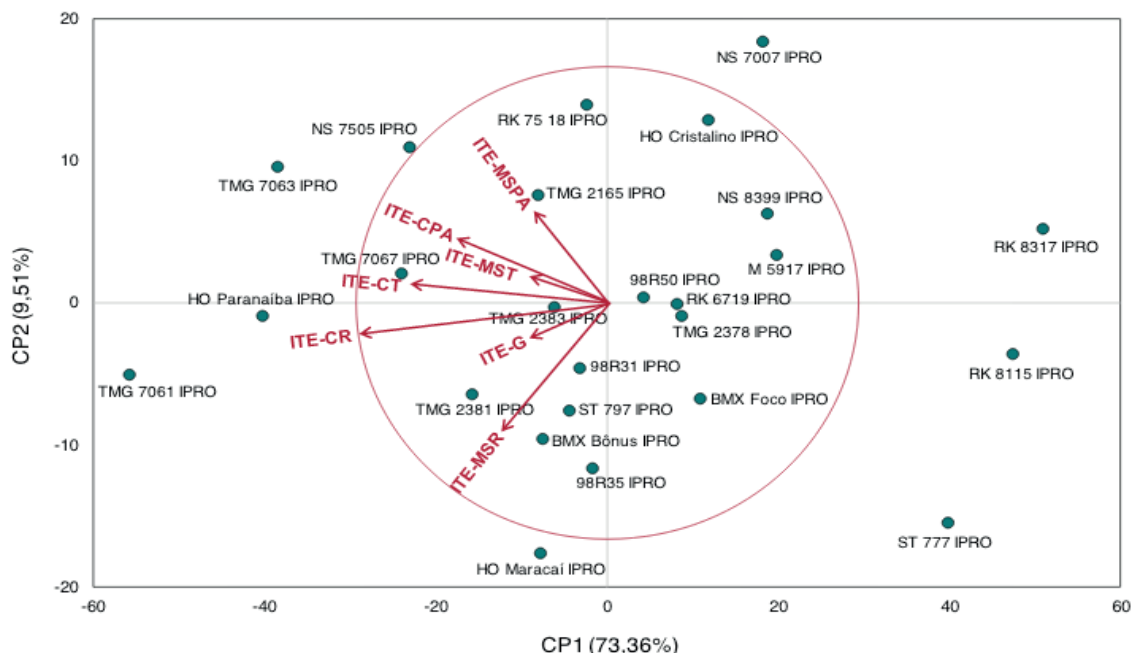


Figura 2. Diagrama biplot com base nos primeiro e segundo componentes principais dos índices de tolerância da toxicidade do alumínio (ITE-G, ITE-CPA, ITE-CR, ITE-CT, ITE-MSPA, ITE-MSR, e ITE-MST).

O menor escore do primeiro componente principal obtido para o ITE-CR indica que os índices de tolerância de estresse por Al^{3+} baseado no comprimento das raízes, são mais sensíveis e adequados para identificar e separar os cultivares de soja quanto a tolerância ao estresse por Al^{3+} .

CONCLUSÕES

As cultivares TMG 7061 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7067, HO Paranaíba IPRO e NS 7505 IPRO são as cultivares mais indicadas para serem cultivadas em solos ácidos por terem maior tolerância à toxicidade de alumínio, e as cultivares RK 815 IPRO, RK 8317 IPRO e ST 777 IPRO são classificadas como suscetíveis à toxicidade do alumínio, e não devem ser recomendadas para o cultivo em solos ácidos.

REFERÊNCIAS

ACHARY, V.; PARINANDI, N.; PANDA, B. Calcium channel blockers protect against aluminium-induced DNA damage and block adaptive response to genotoxic stress in plant cells. **Mutation Research**, v. 751, n. 2, p.130-138, 2013.

BOJÓRQUEZ-QUINTAL, E.; ESCALANTE-MAGAÑA, C.; ECHEVARRÍA-MACHADO, I.; MARTÍNEZ-ESTÉVEZ, M. Aluminum, a friend or foe of higher plants in acid soils. **Frontiers in plant science**, 8, e1767. 2017. doi:10.3389/fpls.2017.01767

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Trad. Maria Edna Tenório Nunes – Londrina: Editora Planta, 86p. 2006.

FARSHADFAR, E.; POURSIABIDI, M. M.; ABOOGHADAREH, A. R. P. Repeatability of drought tolerance indices in bread wheat genotypes. **International Journal of Agriculture and Crop**

Sciences, v. 4, p.891-903, 2012.

KOPITTKE, P. M.; MOORE, K. L.; LOMBI, E.; GIANONCELLI, A.; FERGUSON, B. J.; BLAMEY, F. P. C.; MENZIES, N. W.; NICHOLSON, T. M.; MCKENNA, B. A.; WANG, P.; GRESSHOFF, P. M.; KOUROUSIAS, G.; WEBB, R. I.; GREEN, K.; TOLLENAERE, A. Identification of the primary lesion of toxic aluminum in plant roots. **Plant Physiology**, v. 167, p.1402-1411, 2015.

MENOSSO, O.G.; COSTA, J.A.; ANGHINONI, I.; BOHNEN, H. Tolerância de genótipos de soja ao alumínio em solução. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 2157-2166, 2000.

NAGHAVI, M. R.; POUR-ABOUGHADAREH, A.; KHALILI, M. Evaluation of drought tolerance indices for screening some of corn (*Zea mays* L.) cultivars under environmental conditions. **Notulae Scientia Biologicae**, v. 5, p. 388-393, 2013.

PARTHEEBAN, C.; CHANDRASEKHAR, C.N.; JEYAKUMAR, P.; RAVIKESAVAN, R.; GNANAM, R. Effect of PEG induced drought stress on seed germination and seedling characters of maize (*Zea mays* L.) genotypes. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 6, p. 1095-1104, 2017.

RAMPIM, L.; LANA, M. C. Mecanismo de tolerância interna das plantas ao alumínio. **Colloquium Agrariae**, v. 9, n. 2, p.72-89, 2013.

STEINER, F.; ZOZ, T.; PINTO-JÚNIOR, A.S.; CASTAGNARA, D.D.; DRANSKI, J.A.L. Effects of aluminum on plant growth and nutrient uptake in young physic nut plants. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 1779-1788, 2012.

TANDZI, L. N.; MUTENGWA, C. S.; NGONKEU, L. M.; GRACEN, V. Breeding maize for tolerance to acid soils: A review. **Agronomy**, v. 8, p. 1-21, 2018.

SOBRE O ORGANIZADOR

Leonardo Tullio - Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia e Geotecnologia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidente de Trânsito 85, 89, 91

Agricultores 31, 56, 57, 58, 59, 60, 66, 94

Atores 6, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 69, 78, 80

D

Desenvolvimento Territorial 6, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 39, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 82, 83

Dinâmica pesqueira 41, 44, 54

E

Educação socioambiental 56

F

Floresta Atlântica 23, 28, 31

G

Gestão 5, 6, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 23, 28, 29, 30, 31, 37, 39, 40, 41, 42, 53, 54, 55, 67, 68, 69, 73, 76, 77, 78, 83, 89, 91

Governança Territorial 16, 17, 18, 19, 22, 25, 26

H

História Ambiental 28

I

Índice de tolerância. 98, 99, 100, 102, 110, 111, 112, 113, 115

J

Juventude 85, 86

M

Monitoramento pesqueiro 6, 41, 42, 53

N

Nascentes 6, 31, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67

P

Participação 6, 8, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 33, 37, 46, 71

Q

Qualidade da água 12, 31, 36, 56, 57, 58, 63, 64, 67

R

Região Oeste do Paraná 6, 85

Roteirização Turística 6, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 82, 83

S

Saúde 6, 10, 56, 57, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 85, 87, 88, 89, 90, 91

Segurança Hídrica 28, 30

Serra da Prata 28, 31, 35

V

Violência 85, 87, 91, 92

