



experiências no ensino das ciências ambientais

organizadores:

Tadeu Fabricio Malheiros • Cristiane de Paula Ferreira
Flavia Fazon • Helotonio Carvalho
Henrique Ortêncio Filho • Joselisa Maria Chaves
Kátia Viana Cavalcante • Maurício Amazonas
Rosana de Oliveira Santos Batista

COLEÇÃO PROFCIAMB
SÉRIE PESQUISA E REFLEXÃO

Experiências no Ensino das Ciências Ambientais

Organizadores

Tadeu Fabricio Malheiros

Cristiane de Paula Ferreira

Flavia Fazon

Helotonio Carvalho

Henrique Ortêncio Filho

Joselisa Maria Chaves

Kátia Viana Cavalcante

Maurício Amazonas

Rosana de Oliveira Santos Batista



Copyright © Os organizadores

Catálogo na Publicação – Serviço de Biblioteca e Documentação
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo

Experiências no ensino das Ciências ambientais [recurso eletrônico] /
organização Tadeu Fabricio Malheiros ... [et al.] – São Paulo : Com-Arte ;
[S.l.] : Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico ; [S.l.] : Programa
de Pós graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais,
2023.

PDF (334 p.) – (PROFCIAMB. Série pesquisa e reflexão ; v. 2).

ISBN 978-65-89321-28-6

1. Ciência ambiental – Estudo e ensino. 2. Educação ambiental. I.
Malheiros, Tadeu Fabricio. II. Série.

E96

CDD 21. ed. – 570.7

Elaborado por: Lilian Viana CRB-8/8308

Direitos reservados à

COM-ARTE – EDITORA LABORATÓRIO DO CURSO DE EDITORAÇÃO DA USP

Rua Prof. Lúcio Martins Rodrigues, 443 – Prédio 2 – Sala 10

Cidade Universitária, 05508-020 – São Paulo – SP – Brasil

Tel: (11) 3091-4016 – e-mail: editoracomarte@usp.br

CAPÍTULO 23

Atividades Antrópicas e a Qualidade das Águas do Rio Ipojuca no Município de Caruaru – PE: Documentário como Proposta para o Ensino das Ciências Ambientais

João Gustavo Soares de Araújo¹ • Alineaura Florentino Silva² • Lucivânio Jatobá³

Introdução

A preservação e a conservação de recursos hídricos impõem-se a cada dia, sobretudo em ambientes semiáridos, como é o caso do Nordeste brasileiro. Nesses ambientes, durante a maior parte do ano, ocorre um déficit hídrico com repercussões naturais e socioeconômicas e em especial sobre o regime fluvial, determinando o caráter sazonal intermitente da quase totalidade dos rios.

O Semiárido brasileiro, de acordo com a delimitação atual, proposta por Lins e Albuquerque⁴, abrange 1031 municípios com uma área de 892.809,5 km², correspondente a quase 41,8% da área territorial da macrorregião Nordeste, mais a região norte de Minas Gerais (Vale do Jequitinhonha), com 120.278,8 km², e o norte do Espírito Santo, com 24.451,7 km². Com população de mais de 21 milhões de pessoas, é um espaço progressivamente mais urbanizado: o IBGE indica que a maioria da população do semiárido, isto é, 56,6%, vive na zona urbana.

A região semiárida brasileira é caracterizada pela insuficiência e irregularidade temporal e espacial de chuvas, com médias anuais que variam entre 268 e 800 mm, com altas temperaturas e elevadas taxas de evapotranspiração que se refletem na elaboração da paisagem⁵. São características hidrográficas relacionadas ao clima semiárido regional, muito quente e sazonalmente seco, que projeta derivadas radicais

-
- 1 Geógrafo, Mestre no Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb/UFPE, Especialista em Ensino de Geografia, Professor da Rede de Ensino do Estado de Pernambuco.
 - 2 Engenheira Agrônoma, Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, Professora do Mestrado em Rede Nacional de Ensino das Ciências Ambientais, ProfCiAmb/UFPE. Professora do Mestrado Em Extensão Rural, PPGExR, Univasf.
 - 3 Geógrafo, Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Professor Adjunto 4 do Departamento de Ciências Geográficas da UFPE.
 - 4 C. J. C. Lins e M. J. C. Albuquerque, "A Região Semi-Árida no Nordeste do Brasil", *Revista do Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas – Área de conhecimento Geografia*, ano 1, n. 4, pp. 16-22, nov. 2001.
 - 5 C. M. S. Silva, E. S. Lima, M. L. Cantalice, M. T. Alencar e W. A. L. Silva (org.), *Semiárido Piauiense: Educação e Contexto*, Campina Grande, INSA, 2010.

para o mundo das águas, o mundo orgânico das caatingas e o mundo socioeconômico dos viventes dos sertões⁶. As condições hidrográficas são bastante dependentes do ritmo climático regional. As variações sazonais do volume de água de um rio no Trópico Semiárido (decorrente da ação de sistemas atmosféricos diversos) são determinadas pelos períodos de chuvas e pelos de escassez destas, gerando o que se denomina regime fluvial.

Tal escassez limita a perenização dos rios e riachos, especialmente no Sertão e Agreste pernambucanos. O rio Ipojuca, ao atravessar o Agreste, insere-se plenamente nessa condição, exemplificando uma drenagem sazonal intermitente no semiárido pernambucano.

O rio Ipojuca possui importância estratégica para o Estado de Pernambuco, devido a sua grande influência econômica, cultural e social exercida no Agreste e Zona da Mata Sul de Pernambuco. Esse rio tem significado histórico no desenvolvimento da agropecuária em Caruaru e nos municípios vizinhos. A bacia hidrográfica do Ipojuca é uma das principais do Estado de Pernambuco, pela extensão que ocupa e, sobretudo, pela variedade de paisagens e meios bioclimáticos que apresenta (Figura 1). De acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Climas (Apac), dos dez maiores rios em extensão do Estado, o Ipojuca está em segundo lugar, ficando atrás apenas do rio Pajeú, no Sertão. Abrange uma área de 3.435,34 km², correspondendo a 3,49% da superfície do Estado, expandindo-se desde o Sertão até a Zona da Mata Sul de Pernambuco⁷.

As atividades humanas têm reflexos diretos e indiretos na escassez de recursos naturais, como a água, nas mudanças climáticas e na problemática dos resíduos, o que vem induzindo reflexões e buscas por um novo desenvolvimento⁸. Diante disso, é fundamental compreender que a bacia do rio Ipojuca vem sofrendo ao longo dos anos diversos impactos que têm comprometido a qualidade de suas águas. A passagem do rio pelo perímetro urbano do município de Caruaru é um dos fatores que têm impulsionado o fluxo de poluição, associado ao crescimento da população que intensifica o uso da água. É notável a crescente escassez desse recurso natural. A temática da água tem sido foco de discussões em diferentes dimensões – ambiental, social e econômica. Essas discussões abordam tanto a quantidade quanto a qualidade da água, em escala local a global, uma vez que grande parte dos corpos hídricos está sendo poluída⁹.

De forma geral, as bacias hidrográficas refletem as condições naturais da região, particularmente o regime de chuvas, os tipos de rocha, solo e vegetação, além de

6 Aziz Ab'Saber, *Os Domínios da Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas*, Cotia, Ateliê Editorial, 2003.

7 [Apac – Agência Pernambucana de Águas e Clima](#).

8 A. M. Lima, J. R. S. Rodrigues e R. R. Souza (org.), *Poluição & Sustentabilidade Ambiental: Diversas Abordagens*, Aracaju, Criação, 2018.

9 V. P. S. Paz, R. E. F. Teodoro e F. C. Mendonça, "Recursos Hídricos, Agricultura Irrigada e Meio Ambiente", *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, n. 4, vol. 3, pp. 464-473, 2000.

receberem influências (muitas vezes, altamente prejudiciais) das ações humanas¹⁰. Um exemplo significativo desse fato é o da bacia hidrográfica do Ipojuca, que, ao longo dos anos, vem sofrendo impactos diretos por fontes poluentes pontuais e difusas, com o lançamento de esgotos domésticos e industriais, o descarte de resíduos sólidos em todo o curso do rio e outros poluentes, que aumentam seu volume principalmente no período chuvoso e favorecem as enchentes¹¹. O excesso de resíduos e poluentes lançados em corpos hídricos é a principal causa do aumento de nutrientes como nitrogênio e fósforo, causando um fenômeno chamado de eutrofização das águas. Esse processo pode trazer diversos problemas aos ecossistemas aquáticos, desde a mortandade de peixes e plantas aquáticas até a interferência na paisagem do local, além de gerar um maior gasto econômico para tratamento da água e impossibilitar o seu uso para fins domésticos e recreativos¹², promovendo a “morte” total do recurso hídrico.

Diante desse quadro, o presente trabalho teve como objetivo alertar para o uso racional do recurso hídrico a partir da conscientização ambiental dos estudantes residentes na região estudada e, com isso, incentivar o manejo agroecológico e da agrobiodiversidade às margens do rio Ipojuca no município de Caruaru, Pernambuco.

Metodologia

O trabalho se dividiu em dois momentos. O primeiro englobou um levantamento de informações técnico-científicas e o segundo a elaboração e consolidação de um vídeo-documentário, abordando os aspectos técnicos inerentes à proteção da bacia do Ipojuca e relatos dos principais atores envolvidos, na área, das mais diversas formas.

No primeiro momento foram utilizadas diversas ferramentas, tais como *e-books*, Google Maps, bases de dados digitais, imagens de satélite e diversos mapas: da bacia investigada presentes no Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, os produzidos a partir dos resultados do Projeto Participa da Embrapa Semiárido (que inclui também tabelas), geológicos e outros fornecidos pela Embrapa. Também foram realizadas diversas visitas de campo às áreas pesquisadas a fim de coletar dados, constatações *in loco*, fotografias e filmagens, impressões dos atores envolvidos no processo alvo da pesquisa e coletas de água em vários trechos do rio Ipojuca. Procedeu-se, ainda, uma vasta pesquisa bibliográfica, feita através do acervo do autor e do apoio das bibliotecas Setoriais e Central da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

No segundo momento, foi elaborado o produto técnico/tecnológico/educacional, o documentário intitulado *PEDE SOCORRO, IPOJUCA!* Esse documentário foi idealizado

10 M. C. Andrade (coord.), *Geografia de Pernambuco: Ambiente e Sociedade*, João Pessoa, Grafset, 2009.

11 A. M. L. Barros, *Modelagem da Poluição Pontual e Difusa: Aplicações do Modelo Moneris à Bacia do Rio Ipojuca, Pernambuco*, Recife, O Autor, 2008.

12 Luciano Barreto *et al.*, “Eutrofização em Rios Brasileiros”, *Enciclopédia Biosfera*, vol. 9, n. 16, 2013.

por um dos autores do presente capítulo (João Gustavo Soares de Araújo), com o apoio técnico do jornalista Matheus Alves da Rocha (documentarista). Tal produto trouxe uma abordagem essencial, pragmática e bastante razoável do processo de produção de filmes de não ficção, levando ao público alvo, estudantes do Ensino Básico, informações diversas sobre o tema.

Na elaboração do documentário, empregou-se a Taxonomia dos Objetivos Educacionais¹³ para tornar mais didático o roteiro do produto técnico apresentado, com ênfase nos Domínios Cognitivo e Afetivo.

Através de uma pesquisa de campo exploratória de caráter qualitativo e quantitativo, foi possível obter um panorama geral da atual realidade do rio Ipojuca. A partir das informações coletadas, conseguiu-se fazer um levantamento dos fatores que contribuem para a degradação ambiental do recurso hídrico no município em questão, os principais riscos que causam à população e as consequências ao sistema agropecuário dependente do rio.

Todo o trabalho foi realizado adaptando-se algumas ferramentas participativas, como diálogo com informante-chave, caminhada transversal e mapa da propriedade, além de mapa dos insumos e produtos¹⁴ que permitissem melhor compreensão do espaço e desdobramento nas demais ações de extensão e ensino. Nas discussões e coletas de informações, contou-se, durante todo o tempo, com a participação efetiva da família do Sr. Manoel Teixeira da Silva e D. Régia Adriana Soares Ferreira, agricultores do espaço amostral, produzindo os mapas junto com a equipe que estava presente nos trabalhos em campo. Por conta da pandemia do Covid-19, durante todo o ano de 2020 não foi possível aplicar outras ferramentas participativas, contudo, com as que tinham sido aplicadas, foi possível delinear as primeiras impressões da família sobre o ambiente.

Para facilitar o entendimento sobre a elaboração do produto técnico apresentado para atender às normas de conclusão do curso do Mestrado Profissional em Rede Nacional em Ensino de Ciências Ambientais, foram definidas as etapas sinteticamente descritas a seguir.

1ª Etapa: A escolha do produto

O processo ensino-aprendizagem, de qualquer disciplina, necessita, na atualidade, empregar materiais instrucionais motivadores que funcionem como um incentivo ao aluno. O documentário é um desses materiais que se mostram bem eficientes, pois

13 B. S. Bloom *et al.*, *Taxonomia de Objetivos Educacionais*, Porto Alegre, Globo, 1972.

14 W. S. De Boef e M. T. Thijssen, *Ferramentas Participativas no Trabalho com Cultivos, Variedades e Sementes. Um Guia para Profissionais que Trabalham com Abordagens Participativas no Manejo da Agrobiodiversidade, no Melhoramento de Cultivos e no Desenvolvimento do Setor de Sementes*, Wageningen, Wageningen International, 2007; Paulo Frederico Petersen *et al.*, *Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas*, 2017.

permite que o educando reflita sobre temas do seu cotidiano, sobretudo aqueles voltados à questão ambiental. Por esse motivo, optou-se pela construção desse produto, escolhendo como *locus* das filmagens trechos rio Ipanema no Agreste Central de Pernambuco, no município de Caruaru, que apresentam explicitamente as marcas de processos de degradação ambiental. Essa etapa ocorreu no mês de junho de 2019.

2ª Etapa: A pesquisa do tema

O tema central do produto é a intensa poluição do rio Ipojuca, no trecho mencionado, decorrente de atividades antrópicas desenvolvidas no entorno e que impactam esse recurso natural.

Esse tema escolhido é bastante amplo, mas estratégico para o desenvolvimento da consciência ambiental. Assim, foi necessário um amplo levantamento de informações sobre recursos hídricos, relações entre os elementos fisiográficos de uma bacia hidrográfica e, sobretudo, as interferências das atividades humanas sobre a qualidade da água desse capital natural.

As imagens captadas em campo do quadro natural da área investigada e dos depoimentos de agricultores foram determinadas a partir da aplicação da Taxonomia dos Objetivos Educacionais¹⁵, levando-se em consideração os domínios Cognitivo e Afetivo. Essa etapa ocorreu entre os meses de julho e setembro de 2019.

3ª Etapa: Elaboração do roteiro do filme

Com a colaboração do jornalista, foi elaborado um roteiro. Sabíamos que o roteiro de um documentário tende a evoluir no curso da produção. A maior parte das narrações amplifica a narrativa visual e por isso evolui. Durante a elaboração do roteiro, conhecemos a história idealizada, os personagens necessários, as locações. O roteiro é a materialização da ideia mental, da história a ser contada. Essa etapa ocorreu no mês de outubro de 2019.

4ª Etapa: A escolha das locações e do elenco

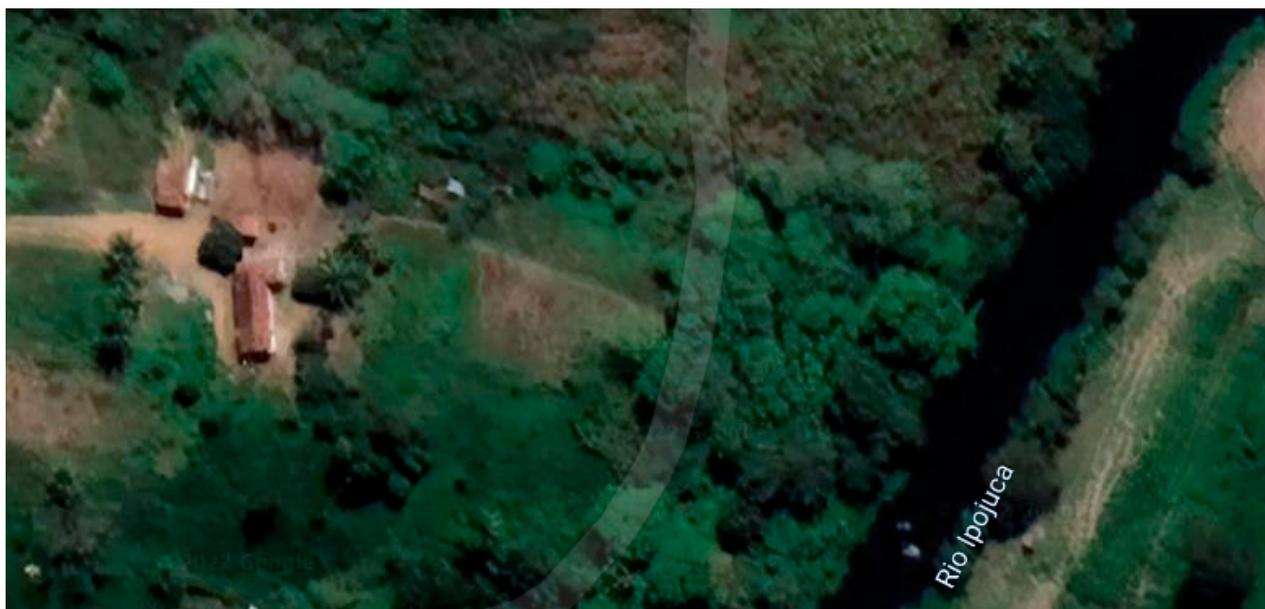
Com o roteiro pronto, surgiu a necessidade de encontrar os personagens principais do documentário, aqueles em torno dos quais a história se desenrolaria, dando importância ao rio Ipojuca e à sua subsistência. Nesse primeiro momento, foi feita uma busca com o auxílio do Google Maps, e posteriormente realizado o contato com algumas pessoas influentes na sociedade caruaruense e bezerrense, a fim de obter indicações de um

15 B. S. Bloom *et al.*, *Taxonomia de Objetivos Educacionais*.

agricultor ribeirinho que fizesse uso das águas poluídas do rio Ipojuca para irrigar suas plantações. Esse foi o personagem principal do documentário.

Foi assim que se recebeu a indicação do casal Dona Régia Adriana Soares Ferreira e do Senhor Manoel Teixeira da Silva e seus filhos, Francisco Soares Teixeira da Silva e João Soares Teixeira da Silva, proprietários do sítio Torres, na zona rural de Caruaru, próximo ao bairro de Rendeiras (Figura 1). Essa etapa ocorreu no mês de outubro de 2019.

Figura 1. Localização do sítio Torres, bairro de Rendeiras, Caruaru, PE.



Fonte: [Sítio Torres, bairro de Rendeiras, Caruaru, PE.](#)

A família liderada por D. Régia e Sr. Manoel desempenhou papel fundamental durante todo o trabalho, acolhendo as equipes em sua residência para as entrevistas e acompanhando as caminhadas no campo que permitiram maior conhecimento do local e das relações entre o homem e a natureza, entre o agricultor e o rio Ipojuca (Figura 2). A elaboração dos mapas da propriedade e as captações de imagens para o documentário eram ações por vezes exaustivas, mas com a participação efetiva da família. A relação de amizade e profissionalismo estabelecida entre as pessoas, cada um com as suas ocupações ou profissões, criou um ambiente não formal de aprendizagem bastante salutar, além de uma confiança mútua, não somente importante para a finalização do trabalho, mas necessária para a continuidade das ações de planejamento e colaboração, mesmo após o término do mestrado.

Figura 2. Família de agricultores. Da direita para a esquerda, D. Régia, Francisco, o pequeno João e Sr. Manoel - Sítio Torres – Rendeiras – Caruaru – PE.



Foto de Matheus Rocha, 2019.

5ª Etapa: Filmagens

Filmar com uma história roteirizada significa estar preparado para ter todos os visuais de que se necessita para contar a história que se quer contar e estar preparado para as surpresas que provavelmente farão o documentário ainda melhor.

Sempre com o roteiro nas mãos, a cada visita à cidade de Caruaru, captaram-se mais imagens para o nosso arquivo. Nelas figuravam a rotina dos personagens principais, a tradicional Feira de Caruaru, entrevistas dos populares falando sobre as suas impressões passadas e atuais a respeito do rio Ipojuca, todo um dia a partir do alvorecer até o entardecer no sítio Torres, entrevistas com especialistas nas áreas de agricultura, geomorfologia, ecologia e também trabalhadores do campo (Figura 3), além de capturas aéreas, feitas com o auxílio de *drone*.

Figura 3. Entrevista com o ambientalista e professor Audemário Prazeres na cidade de Bezerros, PE, um dos profissionais participantes da pesquisa.



Foto de Matheus Rocha, 2019.

6ª Etapa: Edição

Na maioria dos filmes, a história e a estrutura só passam a caminhar juntas quando o editor começa a reunir e cortar o material filmado. Segundo Matheus Alves da Rocha, responsável também pela edição, a magia de um vídeo-documentário começa quando tem início a montagem do mesmo. A parte técnico/científica do filme ficou a cargo de João Gustavo Soares de Araújo, bem como a direção geral do documentário. Por se tratar de um recurso audiovisual, a preocupação com o áudio sempre esteve presente e continuou na edição. Na edição, entramos na fase de Síntese da Taxonomia dos Objetivos Educacionais¹⁶, já que o processo de decisão a respeito do que deve ou não entrar no documentário exige considerável trabalho.

7ª Etapa: Validação

A validação do produto técnico/tecnológico seguiu as metodologias que norteiam esse trabalho, como um produto midiático. Um documentário encaixa-se bem nos critérios adotados pela Educomunicação, ou seja, promover socialização, transmitir cultura, bem como promover o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas e afetivas que fazem parte dos domínios da Taxonomia dos Objetivos Educacionais, ou seja, um novo modo

16 *Idem.*

de aprender. A validação é um processo que atende muito bem a classe da avaliação, segundo ainda a Taxonomia dos Objetivos Educacionais.

Para a validação do produto, foi elaborado um convite, enviado por e-mail e WhatsApp para um grupo de pessoas que atuam na área de estudo, direcionando os convidados ao link do YouTube que hospeda o documentário *PEDE SOCORRO, IPOJUCA!* e ao link para um questionário hospedado na plataforma Google Forms. O questionário foi elaborado seguindo o critério da classe da Síntese, pertencente à Taxonomia dos Objetivos Educacionais¹⁷.

Após a aplicação do questionário sobre o produto elaborado, foram recebidos os resultados correspondentes à validação. Ao todo, obtiveram-se 85 respostas, contemplando catorze docentes do Ensino Fundamental público e privado, dezoito docentes do Ensino Médio público e privado, sete docentes do Ensino Superior, três docentes do Ensino Técnico, quatro gestores educacionais, quatro mestrandos do ProfCiAmb/UFPE – turma 2019, um mestrando do ProfCiAmb/UFPE – turma 2020, dois egressos ProfCiAmb/UFPE, cinco extensionistas rurais, um técnico agrícola e 26 outros profissionais.

O questionário de característica qualitativa foi composto por um total de dezessete perguntas, sendo as cinco primeiras com o objetivo de identificar o candidato; cinco sobre o documentário; cinco sobre o documentário como produto técnico e tecnológico segundo os critérios da Capes e outras duas sobre as impressões pessoais a respeito do vídeo. A última questão solicitava ao respondente que descrevesse em apenas uma palavra sua impressão pessoal do filme. O questionário ficou disponível entre 12 e 25 de janeiro de 2021. Com os resultados do questionário em mãos, foi possível organizar as diversas respostas com as impressões dos participantes sobre a validação do produto.

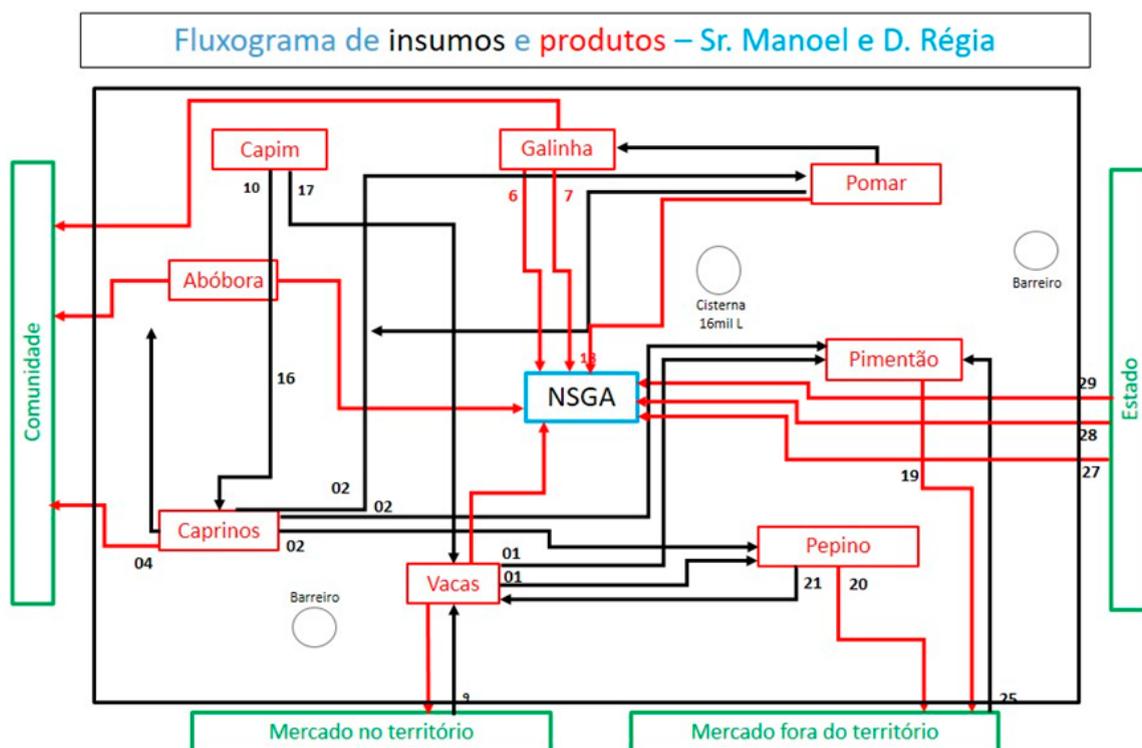
Resultados/Desenvolvimento do Produto Educacional

A partir da aplicação de algumas ferramentas participativas e da vivência com a família do Sítio Torres, foi possível perceber a diversidade de atividades produtivas que compõem o dia a dia daquele espaço e um pouco das dinâmicas de fluxo de energia que podem desenvolver processos de alteração das características de solo e da água do local. Além desse aspecto natural, pode-se observar que também existe um fluxo significativo de energia e produtos para a comunidade e para o mercado, o que revela mais ainda a forte interligação existente entre a zona rural, representada pelo sítio Torres, e as áreas adjacentes, seja a comunidade do entorno, seja a zona urbana do município de Caruaru. Apesar de obter muitos produtos dos subsistemas elencados no fluxograma (Figura 4), a família ainda depende de muitas entradas de produtos do Estado de Pernambuco, o que

17 *Idem.*

pode sugerir certa dependência deste. Estes aspectos todos seriam trabalhados com a família, encontrando formas de minimizar os possíveis problemas, com planejamento adequado e gestão ambiental correta da área a ser construída com eles.

Figura 4. Fluxograma de Insumos e produtos produzidos com a família de D. Régia e Sr. Manoel no sítio Torres, Caruaru, PE, novembro de 2019. NSGA refere-se a Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema.



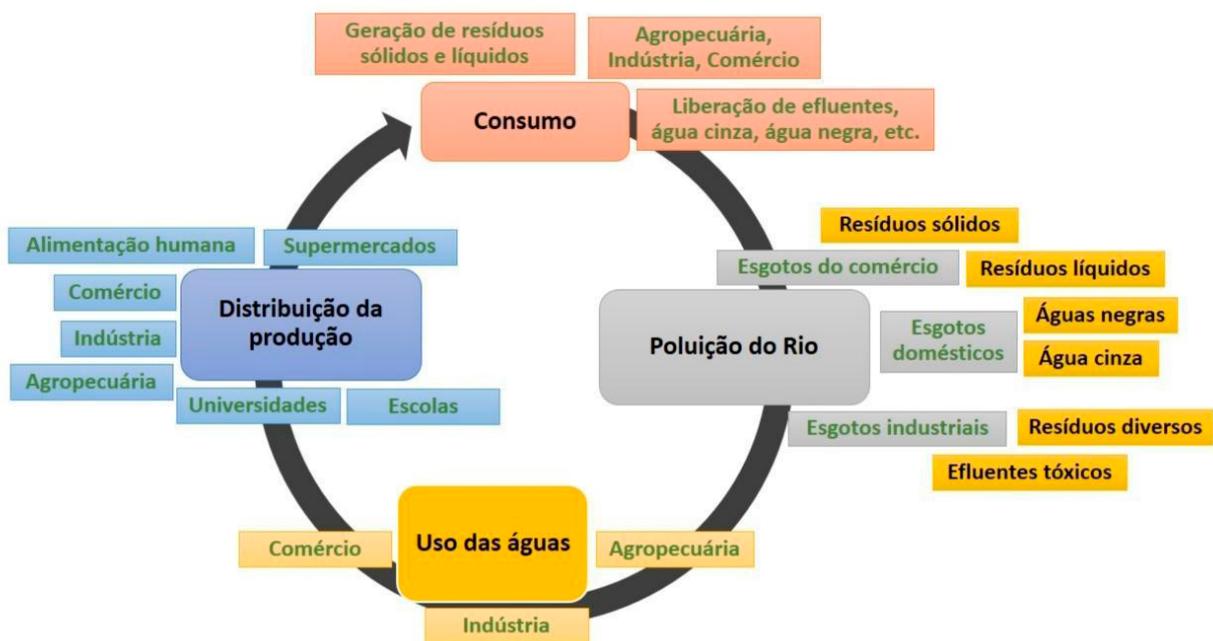
Elaborado por Alineaurea Florentino, 2021.

O Ciclo da Dependência Ambiental foi o nome dado ao processo cíclico identificado a partir das observações de pontos de descargas de efluentes domésticos, comerciais e industriais na calha do rio Ipojuca nos trechos em que atravessa o núcleo urbano de Caruaru (Figura 5). Visitas *in loco* encerraram a coleta de informações e análises críticas antes de se obter os resultados. O processo identificado mostra claros sinais de degradação, reforçados pelas análises químicas das águas que foram coletadas em algumas épocas do ano. As atividades antrópicas voltadas para o comércio e indústria existentes na área urbana geram diversos resíduos que podem alcançar os lençóis de água subterrânea ou contaminar o rio na superfície. A produção de alimentos, necessária a sobrevivência das famílias que geram essa atividade econômica na cidade de Caruaru e adjacências, implica muitas vezes no uso de produtos e insumos que são lançados no solo e alcançam o leito do rio superficial ou das águas subterrâneas. São considerados elementos que causam impacto ambiental. A população consome os produtos que

podem ser contaminados pela própria ação humana, visibilizando claramente a ideia do ciclo. O termo dependência, presente na descrição do ciclo, mostra-se por todas as dificuldades inerentes à ausência de uma das partes. Não se concebe a cidade de Caruaru sem a geração de renda (e de resíduos), assim como não se pode manter essa cidade sem a produção de alimentos com as águas do Ipojuca.

Outra discussão feita junto com os atores locais do trecho estudado foi sobre o ciclo de poluição, chamado aqui de Ciclo da Dependência Ambiental (Figura 5). Trata-se do uso das águas poluídas a montante pelos agricultores que irrigam culturas a jusante e que assim fazem por falta de opção e por não terem conhecimento empírico sobre o assunto. Diversos fatores podem ser observados e que explicam as consequências danosas do mau uso das águas do rio Ipojuca e ausência de tratamento adequado dos efluentes. O Ciclo da Dependência Ambiental pode ser uma ferramenta de fácil compreensão para devolução dos resultados aos produtores e melhor visualização do panorama que pode se agravar caso não sejam tomadas medidas para sensibilização da população.

Figura 5. Ciclo da Dependência Ambiental.



Elaborado pelos autores.

Práticas agrícolas mais sustentáveis podem ser uma solução para reduzir a velocidade dos efeitos deletérios do uso desse tipo de água. Os cursos de água superficiais são em geral intermitentes, por conta da ausência de escoamento de base significativo¹⁸, o que

18 J. D. Galvínio; V. S. Oliveira & W. M. Souza (org), *Mudanças Climáticas, Sociedade, Cidade e Meio Ambiente*, Recife, Editora UFPE, 2017.

exige da assistência técnica maior atenção sobre o uso e manejo dessas fontes hídricas e possivelmente uma proteção de todas elas.

Um documentário é um produto que pode desencadear uma série de reações nas pessoas que o observam. Elaborado para sensibilizar o espectador para os diversos problemas que atingem o Rio Ipojuca, o documentário pode inclusive inspirar caminhos de ação, com objetivo de mitigar os efeitos danosos da ação humana. Ao final do trabalho, após diversas compreensões realizadas ao longo do mesmo e com a aplicação dos questionários relacionados ao produto técnico, surgiram diversas impressões dos grupos profissionais que participaram. Como o documentário foi elaborado para sensibilização, compreende-se que este aspecto ficou claro entre os participantes técnicos agrícolas e extensionistas, sendo uma das palavras mais citadas entre eles (Figura 6).

Figura 6. Impressões dos participantes da categoria – Técnicos Agrícolas e Extensionistas sobre o documentário.



Elaborado por João Gustavo Soares de Araújo, 2021.

Os mestrandos e egressos do ProfCiAmb participaram da validação do produto e inseriram no seu dia a dia a compreensão de diversos aspectos dos impactos causados pela ação antrópica sobre os recursos naturais. Apesar da beleza das imagens apresentadas no produto, percebeu-se que a impressão que mais foi ressaltada a partir da única palavra citada por esse grupo de avaliadores foi “tristeza”, seguida das palavras “ação” e “frustração” (Figura 7). Observa-se assim que o documentário criou mais ainda uma reação de indignação nesse grupo de pessoas, incentivando-as certamente a fortalecer a busca por soluções para os problemas apresentados.

Figura 7. Impressões narradas no questionário por técnicos agrícolas e extensionistas sobre o documentário.



Elaborado por João Gustavo Soares de Araújo, 2021.

Considerações Finais

O produto técnico/tecnológico em forma de documentário *PEDE SOCORRO, IPOJUCA* atingiu os objetivos para os quais foi criado, pois sua validação obteve resultados positivos do ponto de vista pedagógico e documental, mostrando a problemática vivida pelo rio e pelos agricultores que dele dependem e ressaltando fortemente a sensibilização dos espectadores, principalmente para as práticas de base ecológica que possam ser adotadas na propriedade.

A validação feita por diferentes grupos profissionais fez com que esse recurso fosse classificado como um excelente objeto educacional, que servirá como um facilitador do processo ensino e aprendizagem, sendo realizado a partir da adaptação de ferramentas participativas e tornando-se também uma ferramenta participativa de sensibilização de toda a sociedade envolvida, sendo este um verdadeiro impacto social da pesquisa realizada.

O aprendizado presente ao acompanhar a sabedoria e o senso comum dos agricultores, principalmente com Seu Manoel Teixeira, homem da mais pura sabedoria. Seus mais de quarenta anos de trabalho no campo, na agricultura, na pecuária, na lida com as águas putrefatas do rio Ipojuca, o tornaram um homem muito sábio.

Neste trabalho de pesquisa confirmou-se que o rio Ipojuca tem o potencial natural de se regenerar da tamanha agressão antrópica, basta que a sociedade deixe de agredi-lo e que os efluentes sejam enfim tratados, além de serem adotadas práticas agroecológicas para revitalização das áreas de cultivo.

Concluimos que a água, enquanto capital natural, é um recurso muito importante para a fixação do homem no campo, para o desenvolvimento de suas atividades agrárias,

para consolidação da agroecologia e suas práticas metodológicas, principalmente para o homem do semiárido, para promover sua resistência.

Os serviços ecossistêmicos promovidos por esse curso d'água, de extrema relevância para a natureza e a sociedade, impõem uma conservação e uma gestão ambiental eficaz, bem-planejada, desse rio que, explicitamente, grita por socorro!

Referências Bibliográficas

- AB'SABER, Aziz. *Os Domínios da Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas*. Cotia, Ateliê Editorial, 2003.
- AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO – CONDEPE/FIDEM. *Bacias Hidrográficas de Pernambuco: Estudo Regional de Ações Estruturadoras na Unidade de Planejamento Hídrico do Rio Ipojuca*. Coordenação de Andrezza Monteiro e Ruskin Marinho de Freitas. Recife, 2011.
- ANDRADE, M. C. (coord.). *Geografia de Pernambuco: Ambiente e Sociedade*. João Pessoa, Grafset, 2009.
- [APAC – AGÊNCIA PERNAMBUCANA de ÁGUAS e CLIMA](#).
- ARAÚJO, João Gustavo Soares de; SILVA, Alineaura Florentino da; JATOBÁ, Lucivânio & SANTOS, André dos. "Ciclo da Dependência Ambiental: O Caso do Curso Médio da Bacia do Ipojuca – Estudo para Fortalecer o Manejo Agroecológico". *II Congresso Internacional Interdisciplinar em Extensão Rural e Desenvolvimento*, 2019.
- BARRETO, Luciano *et al.* "Eutrofização em Rios Brasileiros". *Enciclopédia Biosfera*, vol. 9, n. 16, 2013.
- BARROS, A. M. L. *Modelagem da Poluição Pontual e Difusa: Aplicações do Modelo Moneris à Bacia do Rio Ipojuca, Pernambuco*. Recife, O Autor, 2008.
- BLOOM, B. S. *et al.* *Taxonomia de Objetivos Educacionais*. Porto Alegre, Globo, 1972.
- BLOOM, B. S.; KRATHWOHL, D. R. & MASIA, B. B. *Taxonomia de Objetivos Educacionais. 2. Domínio Afetivo*. Trad. Jurema Alcides Cunha. Porto Alegre, Globo/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1972.
- DE BOEF, W. S. & THIJSSSEN, M. T. *Ferramentas Participativas no Trabalho com Cultivos, Variedades e Sementes. Um Guia para Profissionais que Trabalham com Abordagens Participativas no Manejo da Agrobiodiversidade, no Melhoramento de Cultivos e no Desenvolvimento do Setor de Sementes*. Wageningen, Wageningen International, 2007.
- GALVÍNCIO, J. D.; OLIVEIRA, V. S. & SOUZA, W. M. (org). *Mudanças Climáticas, Sociedade, Cidade e Meio Ambiente*. Recife, Editora UFPE, 2017.
- LIMA, A. M.; RODRIGUES, J. R. S. & SOUZA, R. R. (org.). *Poluição & Sustentabilidade Ambiental: Diversas Abordagens*. Aracaju, Criação, 2018.
- LIMA, D. A. "Recursos Vegetais de Pernambuco". *Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agrônomicas*, Recife, 14, pp. 50-51, 1970.
- LINS, C. J. C. & ALBUQUERQUE, M. J. C. "A Região Semi-Árida no Nordeste do Brasil". *Revista do Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas – Área de conhecimento Geografia*, ano 1, n. 4, pp. 16-22, nov. 2001.
- PAZ, V. P. S.; TEODORO, R. E. F. & MENDONÇA, F. C. "Recursos Hídricos, Agricultura Irrigada e Meio Ambiente". *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, n. 4, vol. 3, pp. 464-473, 2000.
- PETERSEN, Paulo Frederico *et al.* [Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas](#). 2017.
- SILVA, C. M. S.; LIMA, E. S.; CANTALICE, M. L.; ALENCAR, M. T. & SILVA, W. A. L. (org.). *Semiárido Piauiense: Educação e Contexto*. Campina Grande, INSA, 2010.