

Educação Ambiental e o Rio de Água Boa: experiência didática em Igatuna Chapada Diamantina-Bahia

Environmental Education and the River of Água Boa: Didactic Experience in Igatu in Chapada Diamantina-Bahia

La educación ambiental y el río de agua buena: experiencia didáctica en Igatu en la Chapada Diamantina-Bahia

Mel Reis Loureiro¹
Marjorie Cseko Nolasco²
Joselisa Maria Chaves³

Resumo

Este artigo apresenta diálogos intergeracionais escola – comunidade garimpeira, responsável pela modificação no padrão hídrico regional, para gerar informação de recuperação superficial e subterrânea das nascentes do Rio Paraguaçu, na Chapada Diamantina. A metodologia tem como pressupostos pilares da inter/transdisciplinaridade e da pedagogia Freiriana, observando artesanatos típicos que reproduzem cenários locais em escala reduzida, as casinhas de pedra. Tendo esta tradição como partida, foi construída maquete representativa das “frinchas” garimpeiras, ou fraturas abertas antropocênicas, utilizando a “rocha matriz” de Igatu, em coprodução e parceria com artesãos locais, enquanto dialogava-se sobre as águas atuais e seus padrões no passado. O resultado da pesquisa gerou modelodidático para ensino – aprendizagem sobre aquíferos, envolvendo a comunidade escolar com seus antepassados, antigos garimpeiros da região, aliando saberes e meio ambiente, e usando a história ambiental como chave para recuperação de água boa, significado da palavra Igatu.

Palavras-Chave: Hidrogeologia. Aquíferos. Memória garimpeira. Ciências Ambientais.

Abstract

This article presents intergenerational dialogues school – garimpeiro Community, responsible for modifying the regional water pattern, to generate information on surface and underground recovery of the Paraguaçu river’s headsprings, in Chapada Diamantina. The methodology’s based on the pillars of inter/transdisciplinarity and Freire's pedagogy, observing typical artisanship that reproduce local scenarios on a small scale, the stone houses. With this tradition as starting point, a representative model of the “frinchas” garimpeiras, or anthropocentric open fractures, was built using Igatu’s “matrix rock”, in co- production and partnership with local artisans. while talking about the current waters and their patterns of the past. The result of the research generated a didactic model for the teaching – learning about aquifers,

¹ Colégio Estadual Horácio de Matos.

² Universidade Estadual de Feira de Santana.

³ Universidade Estadual de Feira de Santana.

involving the school community with their ancestors, former artisanal miners of the region, combining traditional knowledges and the environment, using environmental history as a key to recover good water, meaning of the word Igatu.

Keywords: Hydrogeology. Aquifers. Memory of artisanal mining. Environmental Sciences.

Resumen

El artículo presenta diálogos intergeneracionales escuela – comunidad gambusina, responsables de modificar el patrón hídrico regional, para generar información sobre la recuperación superficial y subterránea de las cabeceras del río Paraguaçu en Chapada Diamantina. La metodología se basa en los pilares de la inter / transdisciplinaria y la pedagogía freiriana, observando artesanías típicas que reproducen escenarios locales, las casitas de piedra. Con esta tradición como punto de partida, se construyó un modelo representativo de las fracturas abiertas antropocéntricas, utilizando la "roca matriz" de Igatu, en coproducción con artesanos locales, mientras se discutían las aguas y sus patrones en el pasado. El resultado de la investigación generó un modelo didáctico para la enseñanza sobre los acuíferos, involucrando a la comunidad escolar con sus antepasados, gambusinos de diamantes en la región, combinando conocimiento y medio ambiente, y utilizando la historia ambiental como clave para recuperar agua buena, significado de Igatu.

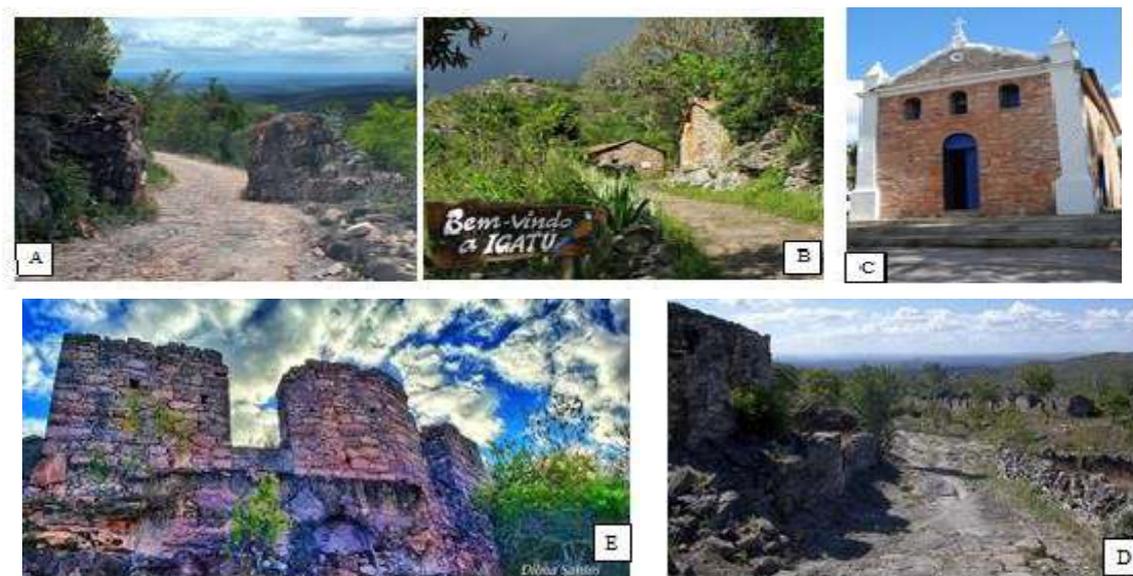
Palabras Clave: Hidrogeología. Acuíferos. Memoria de la minería artesanal. Ciencias Ambientales.

Introdução

Na Chapada Diamantina um dos lugares mais visitados é a Vila de Igatu, famosamente o festival de inverno. Entre suas riquezas naturais se encontra o Rio Laranjeiras, Causa Boa ou de Água Boa (tradução da palavra Igatu), que tem sido estudado nos últimos 20 anos por pesquisadores e estudantes da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, em parceria com outras instituições e comunidade local (NOLASCO et al., 2000; CARVALHO, 2008; SANTOS et. al, 2010; RUSS, 2012; RODRIGUES, 2012; PIMENTEL, 2014; JESUS, 2019; LOUREIRO, 2020).

Historicamente, Xique-xique de Igatu (Figura 1) foi uma próspera área de exploração de diamantes no século XIX, chegando a ter trinta mil habitantes (NOLASCO et al, 2000). No entanto, com o declínio da atividade diamantífera na região, a maioria da população deixou o lugar em busca de melhores condições de vida. Dessa forma, a vila ficou vazia, com casas e comércios abandonados. Apesar das dificuldades, algumas pessoas resistiram e permaneceram no lugar, reorganizando-se em outras profissões.

Figura 1: Igatu e seus (en)cantos. A) Estrada Andaraí-Igatu; B) Entrada da vila; C) Igreja São Sebastião; D) Ruínas Luís dos Santos; E) Ruínas da Usina.



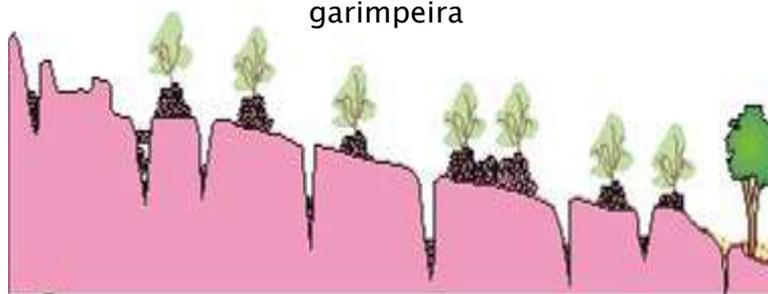
Fotos: A) Chico Ferreira, 2016; B) Bruna Caricati, 2019; C) Luciano Barreto, 2019; D) Mel Loureiro, 2020; E) Dilma Santos, 2020.

Progressivamente, Igatu voltou a se desenvolver e se destacar na Chapada Diamantina, contando, atualmente, com cerca de 400 habitantes, entre os remanescentes locais e novos moradores. Desde o ano 2000, seu conjunto arquitetônico, urbanístico e paisagístico foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). O diamante era sua principal fonte de renda, que, desde então, vem sendo substituída pelo turismo (NOLASCO et al., 2000). A restrição à atividade garimpeira (extrativista) e a ampliação da atividade turística (terciária) causaram na comunidade uma descaracterização cultural, a ponto de fazer a população perder de vista a relação da paisagem local com a história do garimpo, conforme constatado por Russ (2012, p. 92), além de deixar adormecidas, por mais de duas décadas, manifestações culturais específicas da região, como o Terno das Almas (SOBRAL, 2009).

Situada entre 730 a 800 metros acima do nível do mar, Igatu é um mosaico entre as vegetações da Caatinga, Campo Rupestre e Floresta Estacional Decidual. Seu nome, de origem indígena, significa “água boa” e seu território abrange quase toda a bacia hidrográfica do rio que a banha: Coisa ou Cousa Boa (SANTOS et al., 2010). Encontra-se próxima ao rio Piabas, afluente do rio Paraguaçu e por ela passam, além do rio Coisa Boa, os rios Pombos, Laranjeiras e Tamburis. Conhecida por ser o berçário de grandes rios do semiárido baiano, a Chapada Diamantina, assim como Igatu, teve sua hidrogeologia modificada pela ação garimpeira nos últimos 160 anos. A partir

da identificação de veios de diamantes, associados aos sedimentos que preenchem fraturas rochosas, hoje esvaziadas e expostas (Figura 2). As fraturas compunham os aquíferos da região, uma área originalmente de recarga hídrica e nascentes, estas áreas foram descobertas, através da retirada de vegetação, e esvaziadas do solo e sedimentos que as preenchiam, transformando-as em valas rochosas e impermeáveis, espalhadas em diversas áreas de Igatu e denominadas, pela comunidade garimpeira, fraturas ou frinchas.

Figura 2: Esquema das fraturas na rocha matriz exposta pela atividade garimpeira



Fonte: Nolasco, 2002.

A sub-bacia hidrográfica do rio Coisa Boa, afluente do Paraguaçu, tem suas nascentes nos Gerais do “Capa Bode”, cruza a vila e segue por antigas áreas mineradas abandonadas (SANTOS et al., 2010). O rio Coisa Boa, principal da sub-bacia, assim como, a maior parte dos rios diamantinos, corre sobre rochas e, com a alta velocidade de escoamento superficial, seca durante os períodos de baixa precipitação. Trata-se de rios originalmente perenes, que foram desperenizados pela retirada de sedimentos contendo cascalho das fraturas que compunham os aquíferos da região, os quais mantinham o volume dos rios (NOLASCO, 2002). Outro exemplo claro desse processo é o Rio Paraguaçu, cujo volume vem se reduzindo, a Chapada Diamantina contém seus reservatórios que, frente a degradação dos aquíferos retém menos água, entre outros fatores, como a redução da precipitação, e o aumento da temperatura nos últimos cinquenta anos na região, fatores que agravam a desperenização dos rios. Estes, juntamente com outros fatores, trazem um alto risco de desertificação para a região, conforme projeção de Dourado (2017).

Desde a proibição do garimpo, em 1998, as comunidades garimpeiras vêm enfrentando um processo de “crise de identidade”. Renegando as marcas do trabalho dos seus antepassados, exuberantes na paisagem. A atividade garimpeira deixou um patrimônio geo-histórico riquíssimo, que precisa ser destacado para seus visitantes, mostrando que a população igatuense nativa é detentora do conhecimento necessário para a recomposição das áreas

degradadas. Assim, a valorização do conhecimento garimpeiro apresenta-se como uma grande aliada na determinação de métodos viáveis para recuperar áreas degradadas na Chapada Diamantina.

Este trabalho visa colaborar com informações que sejam úteis em ações de recuperação dos recursos hídricos do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), além de promover momentos de aprendizagem social em Educação Ambiental. Seus objetivos foram traçados a fim de responder à seguinte questão norteadora: como seria possível melhorar a comunicação entre águas subterrâneas e superficiais do rio Coisa Boa a partir de sensibilização ou mobilização socioambiental? Nesse sentido, o objetivo do artigo é consolidar informações obtidas através de diálogos e trabalho de co-participação e pesquisa com a comunidade local buscando elucidar a compreensão garimpeira da relação entre águas subterrâneas e superficiais, a fim de propor um método para reconstituição de aquíferos para estabilizar o volume do rio Coisa Boa ao longo do ano.

Base teórica da Pesquisa

Para o desenvolvimento da pesquisa tomamos por base alguns pressupostos. O primeiro pressuposto diz respeito à Educação, que trata da apropriação de conhecimentos gerados ao longo da história pela humanidade, pela cultura (SAVIANI, 1994), que neste trabalho envolveu as falas dos garimpeiros, e já nasce não formal e interdisciplinar, sendo inerente às sociedades humanas. O caráter da educação é definido socialmente, portanto ela é extremamente mutável e, como a própria história, apresenta épocas de glória e decadência, dilemas e contradições (LIBÂNEO, 2005). O mesmo autor defende que, não por acaso, o sistema educacional tem reproduzido a lógica dos modelos socialmente dominantes, mantida pelas classes que detêm o poder econômico e político. Assim sendo, boas práticas de educação não formal mostram-se como estratégicas na consolidação da autonomia, da emancipação e da liberdade na sociedade.

O segundo pressuposto tem relação com a educação no espaço não formal, o qual favorece a participação do público, que atua de modo a contribuir nas discussões traçadas sobre a temática considerada, trazendo à tona não apenas o conhecimento científico, mas também a importância dos saberes tradicionais, atuando sobre os aspectos subjetivos do grupo. No entanto, pela ótica de Paulo Freire, para ativar essa participação ativa, deve-se partir sempre de temas relacionados ao contexto do educando e da compreensão inicial que ele tem do problema, para, então, se estabelecer um processo dialógico a fim de ampliar a compreensão do problema (FREIRE, 1995).

Nesse sentido, a teoria da ação dialógica, por sua vez, sistematizada por Paulo Freire na obra *Pedagogia do Oprimido*, preconiza:

Simplesmente, não podemos chegar aos operários, urbanos ou camponeses, estes, de modo geral, imersos num contexto colonial, quase umbilicalmente ligados ao mundo da natureza, de que se sentem mais partes que transformadores, para, à maneira da concepção “bancária”, entregar-lhes “conhecimento” ou impor-lhes um modelo de bom homem, contido no programa cujo conteúdo nós mesmos organizamos. (FREIRE, 2015).

No entanto, a consolidação de uma educação problematizadora e transformadora, segundo a teoria freireana pressupõe, entre outras características, a colaboração entre sujeitos, através do diálogo pela “não imposição”. Também, no sentido de dar voz aos sujeitos, como expõe Libâneo (1985, p.25-26), “as metodologias ativas valorizam as tentativas experimentais, a pesquisa, a descoberta, o estudo do meio natural e social, o método de solução de problemas”. Nessa perspectiva, o sujeito deve ser conduzido de uma situação de passividade à proatividade, passando a ser o centro da ação educativa, em busca da aprendizagem. Dentro do arcabouço das metodologias ativas, o processo de ensino-aprendizagem aqui utilizado se aproximou da teoria construtivista, que tem como principal referência Jean Piaget.

Refletindo sobre o construtivismo piagetiano, percebe-se que a construção do conhecimento é ativa por parte do sujeito, mas possibilitada por sua inserção no mundo, envolvendo sempre uma reconstrução a partir da sua interação em um contexto social/cultural, mediada pela ação do próprio sujeito (SANCHIS e MAHFOUD, 2010). Segundo os mesmos autores, “o sujeito age, tanto quando incorpora a experiência aos esquemas de interpretação já elaborados (assimilação), como quando modifica seus esquemas para aproximar-se melhor da realidade (acomodação)”.

Logo, as metodologias educacionais que se aproximem da teoria construtivista podem estimular uma participação mais ativa da sociedade no debate dos seus destinos, a partir de uma educação para a cidadania ambiental. Nesta perspectiva, mostra-se como aliada a aprendizagem social (JACOBI, 2015), a qual se configura como uma forma de estabelecer um conjunto socialmente identificado de problemas, objetivos e soluções para as questões ambientais. Ela implica numa mudança de paradigmas, de percepção e de valores por parte dos sujeitos, a partir de práticas pedagógicas que favoreçam a conscientização, o desenvolvimento de competências e capacidade de avaliação e participação.

Assim, o método para se chegar ao objetivo proposto, foi construído sobre os pilares da interdisciplinaridade, no contexto da aprendizagem social construtivista, considerando a utilização do conhecimento local como ponto de partida, agregando conhecimentos de áreas diversas, como a sociologia,

história, hidrogeologia, física, matemática e ecologia. Portanto, considera-se que a metodologia adotada a partir desses pressupostos seja ferramenta para contornar os percalços identitários e fomentar a participação socioambiental na comunidade de Igatu.

Procedimento Metodológico

A pesquisa acontece na Vila de Igatu (Figura 3), coordenadas UTM 248399/ 8735000, um distrito do município de Andaraí, situado nos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), região central da Bahia, a 445 Km de Salvador.

Figura 3: Localização de Igatu no município de Andaraí (em abóbora), e em relação ao Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) em linha azul.



Como etapas de pesquisas levaram-se em consideração os seguintes passos:

- Coleta, junto aos garimpeiros, sobre informações da localização das fraturas, bem como suas memórias relacionadas à abertura e utilização dessas fraturas;
- Construção de uma maquete-teste que simulasse a produção de água nas frinchas, em uma escala de bancada, a partir das rochas de Igatu e de materiais indicados pelos garimpeiros; e,
- Elaboração de material de divulgação do processo de transformação dos aquíferos, no formato de cordel, abordando a possibilidade de recuperação a partir do conhecimento local compartilhado pelos garimpeiros na vivência com a maquete. Para a construção da maquete levou-se em consideração uma tradição do igatuense, a reprodução do seu

cenário em escala reduzida, a saber, as casinhas de pedra, símbolos do artesanato local (Figura 4). Tomando esta tradição como ponto de partida, foi construída uma maquete para representar, igualmente, as frinchas garimpeiras, feitas com pedaços do mesmo arenito que compõe a rocha matriz de Igatu.

Figura 4: Artesanato local – reprodução das tocas garimpeiras.



Foto: Mel Loureiro, 2019.

O método empregado na pesquisa consistiu, primeiramente, em propor que os participantes respondessem alguns questionamentos, os quais eram repetidos depois da experimentação com a maquete, de modo a refletir: 1) Como era o volume do rio Coisa Boa ao longo do ano? 2) Como está o volume do rio ao longo do ano atualmente?

3) Qual a relação das fraturas esvaziadas com a perda de volume do rio? 4) Como retomar o volume do rio? Em Igatu, as respostas foram gravadas em áudio, enquanto em Andaraí, foram respondidas através de questionário estruturado para posterior análise comparativa do conhecimento prévio com o adquirido vivenciando a prática.

Destaca-se que na etapa de idealização da maquete, a escolha dos materiais utilizados em sua construção e para seu preenchimento, ocorreu a partir de diálogos prévios com os artesãos que produzem as casinhas de pedra, (ex) garimpeiros e filhos de garimpeiros. Além da maquete e seus sedimentos, outros materiais utilizados na prática foram plantas de pequeno porte, dois litros de água, um cronômetro e um gravador de áudio. O procedimento metodológico está sintetizado no esquema abaixo (Figura 5).

Figura 5: Esquema do procedimento metodológico



Resultados e Discussão

O primeiro resultado da pesquisa foi o mapeamento das frinchas (Figura 6), feita a partir das informações fornecidas pelos garimpeiros de Igatu, antes da montagem da maquete. Uma imagem do satélite IKONOS, adquirida pela UEFS, foi apresentada aos (ex) garimpeiros, todos com faixa etária acima dos cinquenta anos, os quais narravam a localização aproximada das frinchas que perpassam pela vila.

Algumas frinchas, como informado, levam nomes, como a da “Biquinha” e a do “Canal da Fumaça” (Figura 7), o qual tem pontos bem profundos e que ainda é possível a visitação.

Nas conversas sobre as frinchas, ressurgiram memórias do garimpo. Entre elas, destaca-se a fala do garimpeiro H. L., que contou: “quando nasci (1964) já estava essabagaceira aí (fraturas), tudo aberto. Meu avô falava que, no tempo de 1800, aqui você não via um pé de mato, em canto nenhum aí, era só o poirão (na serra), e gente morrendo, e gente cantando, e aquela diamantada! Desse canal saía os ‘tufo’ de diamante mesmo, até 1930, quando ficou 25 anos sem chover”. Sobre o longo período de seca (1930–1955), conforme relatos do seu avô, o mesmo entrevistado narra que “em 1950 não tinha ninguém aqui, só em 1955 que deu uma chuva forte mesmo, que encheu tudo. Uns que tinham ido embora voltaram para Xique–Xique para continuar o garimpo. Meu avô perdeu três filhos de fome, disse que a única (planta) que sobrava era a bananeira, que arrancavam a batata dela para fazer farinha e comer com peixe, porque foi muita gente morar na beira do Marimbus”.

Figura 6 – Frinchas garimpeiras (em amarelo) no entorno da área urbana de Igatu (em azul), com base em relatos. Nome atribuídos: 1. Canal de Moca; 2. Canal da Fumaça; 3. Canal do Brejo; 4. Canal João Arouca; 5. Canal Manga do Céu; 6. Canal da Biquinha; 7. Canal do Lava Pés; 8. Canal do Mulungu; 9. Canal da Açucena.

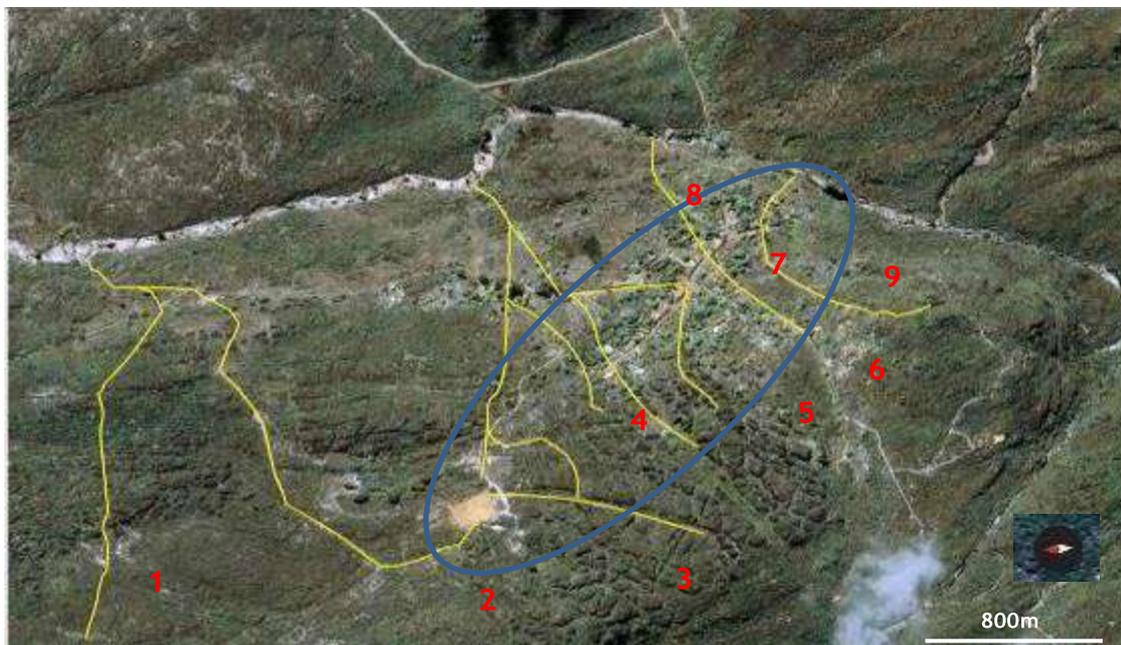


Imagem Ikonos, 2007, cedida pela UEFS.

Essas informações corroboram com a história oral de Igatu levantada por Russ (2012), que constatou, também, a seca de 1930 e a retomada do garimpo na Manga do Céu em 1950, por incentivo da família de João Socorro, vinda de Sergipe, que havia comprado as terras de Igatu após a morte do coronel Aureliano Gondin.

A grande quantidade de diamantes retirados no Canal da Fumaça também foi relatado por Pereira (1937):

De pequeno que era, cresceu e prosperou devido às grandes riquezas encontradas, principalmente no célebre canal do Fumaça, que foi tão abundante em diamantes, que os trabalhadores recolhiam em tigelas, quando faziam as apurações (PEREIRA, 1937, p. 79).

Figura 7: Canal da Fumaça: fratura esvaziada pela atividade garimpeira. As estruturas indicadas com setas são travas em rocha para acesso.



Fotos: Marcos Zacariades (2020).

Ficou claro o reconhecimento, por parte dos garimpeiros, das profundas alterações feitas pelo trabalho do garimpo, mas prevalece o sentimento de orgulho, por seus antepassados terem resistido “à seca, fome e doença braba (varíola)” para ganharem seus sustentos.

Durante a etapa de ensino–aprendizagem, as bases freiriana e o construtivismo permearam o exercício ou o processo educacional, desde a escolha e coleta das rochas e sedimentos utilizados na maquete, feita com garimpeiros, passando pela montagem da maquete, até os diálogos com os ex-garimpeiros, onde eles decidiram a melhor forma de preencher a fratura da maquete, ao tempo em que refletiram sobre as possibilidades de realização do preenchimento das fraturas reais.

A maquete foi composta por uma rocha base de dimensões 70x25 cm, com lajes menores de arenito justapostas, unidas entre si com adesivo epóxi e massa plástica até uma altura de 15 cm. Os materiais indicados pelos atores para preencher a pequena fratura foram os sedimentos de rochas grossas, de tamanho cascalho (arenito de montoeiras) e cascalho fino (“xerém”, no falar garimpeiro), além de areia e “terra preta” (argila rica em matéria orgânica) (Figura 8).

Os moradores de Igatu participaram de forma ativa na pesquisa (Figura 9), foram selecionados para participar da atividade de teste da maquete aqueles que desejaram aderir, tinham sido garimpeiros, na faixa etária acima de 45

anos, totalizando sete pessoas. Já na reunião do CONPARNA-CD, todos os quinze conselheiros presentes participaram, havendo, entre eles, diferentes setores da sociedade chapadeira, como munícipes, pesquisadores, técnicos do PNCD, representantes do poder executivo da cidade de Andaraí, representantes de organizações da sociedade civil, empresários do turismo e do agronegócio, guias turísticos e brigadistas do ICMBio.

Figura 8: Sedimentos utilizados para preenchimento da maquete. (A) Fragmentos de tamanho cascalho, advindos de montoeiras; (B) “Xerém” ou “cascalho fino”; (C) Areia; (D) Argila rica em matéria orgânica, “terra”.



Fotos e elaboração: Mel Loureiro, 2020.

Figura 9: Vivência na praça de Igatu. (A) Maquete sendo preenchida por garimpeiro; (B) maquete após preenchimento e (C) resultado após teste da vazão.



Fonte e Fotos: Mel Loureiro, 2020

Durante a pesquisa em Igatu, participaram ativamente sete pessoas. Entretanto, a comunidade, e não só garimpeiros, mas as crianças e moradores, em geral, mostravam curiosidade ao deparar-se com algo familiar em plena praça de Igatu (Figura 9). Dos sete selecionados, alguns garimpeiros aderiam muito naturalmente, enquanto outros quiseram apenas observar.

Em Igatu, dos sete participantes, seis concordaram que a perda de água no rio Coisa Boa ocorreu ao longo dos anos. O garimpeiro A afirmou: “o rio segurava mais água”. Já o B, afirmou que o volume varia de acordo com os períodos de chuva, assim como antes. Porém, antes de experienciar a maquete, eles relacionavam a perda hídrica ao desmatamento, à retirada do solo e à falta de chuva (Figura 10A).

Já na vivência em Andaraí, a perda do volume de água pelos rios da Chapada foi um fato reconhecido por 93% dos conselheiros. A priori, a perda de água foi mais associada ao desmatamento, alto consumo hídrico, dentre outros motivos (Figura 10B).

Analisando o conhecimento prévio dos participantes quanto à influência das fraturas no volume dos rios, constatou-se, em Igatu, que apenas um participante (14%) já reconhecia este fato. O mesmo afirmou: “pedra não puxa água”, para justificar que a fratura vazia não retém água e não recarrega o volume do rio. Em Andaraí, três conselheiros (20%) já relacionavam o esvaziamento dos canais com o rápido escoamento das águas fluviais nos períodos chuvosos. Os demais não relacionavam ou não sabiam explicar.

Esse dado reforça a necessidade de ações no sentido de ampliar o conhecimento técnico, inclusive de gestores e da sociedade em geral, a respeito

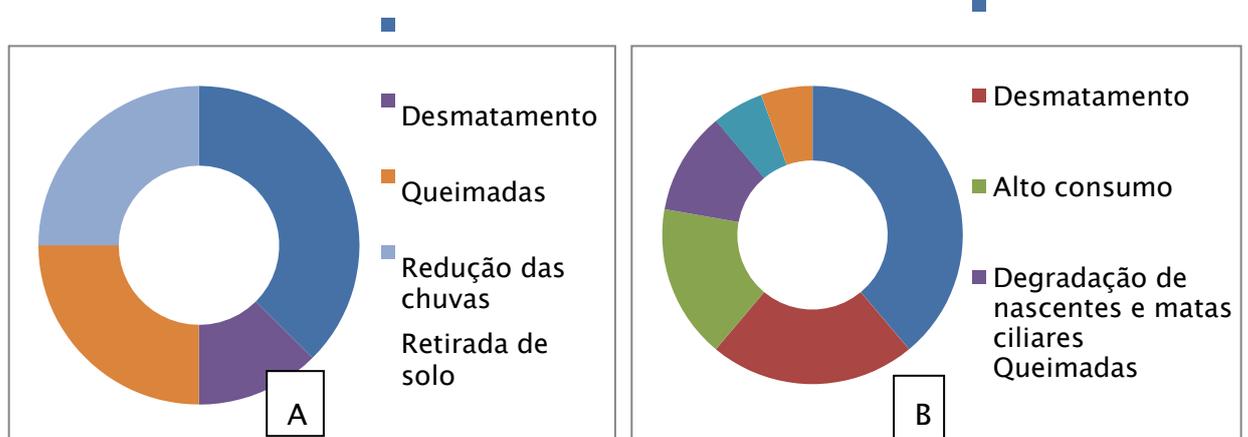
da relação das águas subterrâneas com as superficiais no ciclo hidrológico (MMA, 2007).

A prática com a maquete consistiu em mantê-la numa inclinação e verificar o tempo que os dois litros de água levavam para escorrer, inicialmente sem preenchimento, depois com preenchimento. Com ela esvaziada, o volume de água utilizado levou, em média, 14 segundos para escorrer, correspondendo a uma vazão aproximada de 143 ml/s. A tabela 1 compara as diferentes formas de preenchimento utilizadas pelos garimpeiros de Igatu, bem como o tempo para escorrer os dois litros de água e a vazão em cada situação.

Portanto, o preenchimento sugerido pelo garimpeiro G apresentou menor vazão, indicando ser uma forma mais eficiente de reter água em escala real. O mesmo reiterou a necessidade de reflorestamento da superfície do solo, não apenas o preenchimento das fraturas, para a eficácia do barramento. Em sua opinião, o repreenchimento representa “um trabalho grande, mas você tem o material e, com a máquina, melhor ainda”. Esta fala indica uma necessidade de apoio governamental, com maquinário, para que o efetivo preenchimento das fraturas ocorra.

Essa comparação da vazão da água em diferentes situações foi realizada apenas em Igatu, onde se pretendeu investigar o preenchimento mais próximo à realidade anterior ao garimpo. O diálogo com os conselheiros do CONPARNA-CD, por ter um público não necessariamente garimpeiro, ocorreu com um único preenchimento, realizado por um (ex) garimpeiro, apenas para fins de observação da redução do tempo de escoamento da água.

Figura 10: Motivos apresentados pelos participantes para a perda do volume de água pelos rios da Chapada Diamantina. A) Participantes de Igatu; B) Participantes de Andaraí.



Fonte: Mel Loureiro, 2020

Tabela 1: Vazão da água na maquete com diferentes preenchimentos feitos pelos garimpeiros.

GARIMPEIRO	PREENCHIMENTO DA FRINCHA	TEMPO DE ESCOAMENTO	VAZÃO (ML/S)
A	1°Areia, 2°Xerém, 3°Terra, 4°Cascalho, 5°Terra, 6°Xerém, 7°Cascalho, 8°Terra, 9°Plantas.	3'28"	9,6
B	1°Xerém, 2°Terra, 3°Areia, 4°Xerém, 5°Terra.	3'45"	8,8
C	1°Terra, 2°Xerém, 3°Areia, 4°Xerém, 5°Cascalho, 6°Areia, 7°Terra, 8°Planta.	4'10"	8,0
D	1°Terra, 2°Areia, 3°Xerém, 4°Cascalho, 5°Terra, 6°Cascalho, 7°Terra.	3'42"	9,0
E	1°Xerém, 2°Cascalho, 3°Areia, 4°Terra, 5°Plantas.	2'04"	16,1
F	1°Xerém, 2°Terra, 3°Areia, 4°Cascalho.	3'17"	10,1
G	1°Areia, 2°Terra, 3°Cascalho, 4°Areia, 5°Terra, 6°Cascalho, 7°Areia, 8°Terra, 9°Plantas.	4'53"	6,8

Fonte: Mel Loureiro, 2020.

Em ambos os locais de realização da pesquisa, foi perguntado aos participantes por quem a recuperação dos aquíferos poderia ser feita. Em Igatu, todos concordaram que, pela dimensão do trabalho, só é viável através de contratação de mão de obra pelo poder público. Já na reunião do CONPARNA-CD, outras sugestões ocorreram, como a realização por meio de Organizações da Sociedade Civil, viabilizada por projeto contemplado via edital público para a recuperação de áreas degradadas.

Cabe enfatizar, portanto, a importância do despertar dos governos estadual e municipal (Andaraí ou outros municípios da Chapada Diamantina), no sentido de realizar investimentos e/ou parcerias público-privadas para a recuperação dos seus aquíferos, bem como para a produção de água, gerando empregabilidade para suas comunidades. Tal ação favoreceria a colaboração das comunidades, especialmente de (ex) garimpeiros, com ações importantes para o PNCD e para todos os setores da sociedade na região.

Em Andaraí, a prática com a maquete se deu em ambiente fechado, o que demonstrou o potencial da maquete, também para uso em workshops ou escolas. Considera-se, tanto pela ótica construtivista quanto freireana, que experienciar favorece a compreensão, que, por sua vez, possibilita intervir na

realidade de forma mais eficaz.

Após a experiência com a construção da maquete foi constatado que todos os envolvidos conseguiram perceber que os sedimentos dentro da frincha serviam para aprisionar a água por mais tempo, relacionando a água aprisionada à manutenção do volume do rio. Dentre os diálogos que demonstram este fato, destaca-se a afirmação do garimpeiro A, o qual, antes de visualizar o comportamento da água na maquete, ao ser questionado se havia relação entre a frincha e a redução do volume do rio, respondeu "...o rio antigamente segurava mais água porque chovia mais do que hoje...essa frincha realmente não tem nada a ver com o volume do rio". Até então, percebe-se que o indivíduo atribuía a redução do volume do rio apenas à redução do volume pluvial. O mesmo indivíduo, após verificar a experiência com a maquete, constatou que "antes do garimpo mexer, os veios seguravam muita água, a terra, as pedras e os matos seguram mais a água e o rio demorava mais de secar". Percebe-se aqui uma concepção mais integrada entre água superficial e subterrânea.

O mesmo aconteceu com outro participante em Andaraí, que, a princípio, respondeu "não" e após ver a experiência com a maquete respondeu "sim, pois seu esvaziamento faz com que a água escorra mais rapidamente".

Como se pode observar dos relatos até aqui, a maquete apresenta um bom potencial para estudantes, gestores e comunidades, nesta região e provavelmente pode ser replicada em regiões com histórico de garimpo de diamantes (MG, MT, SP, PR, AM, PA), enquanto recurso didático para a compreensão das relações entre frinchas garimpeiras e aquíferos, água subterrânea e superficial, bem como das consequências da retirada de sedimentos durante o período de garimpo.

Há que se considerar, também, alguns entraves mencionados pelos participantes. Entre eles, a alarmante dimensão do trabalho, considerado por um dos conselheiros participantes como "trabalho de titã". Foi pensado, então, em realizar o preenchimento em áreas estratégicas das fraturas, como aquelas mais próximas aos rios, em lugar de preencher toda a sua extensão. Neste caso, levantou-se ainda a possibilidade de os sedimentos utilizados serem facilmente levados pelas águas pluviais, caso não seja usado concreto para reforçar a estrutura. Como estratégia, pensou-se na possibilidade do uso de argila como elemento de liga entre os sedimentos, em substituição ao cimento. Porém, cabe ressaltar que estudos complementares a este estão sendo desenvolvidos, no sentido de testar com precisão quantitativa, a eficiência dos diferentes preenchimentos elencados pelo conhecimento local. Isso possibilitará a elaboração de um guia prático detalhando a metodologia mais adequada para se aplicar, produtos para novos estudos da linha de pesquisa sobre Garimpos, Garimpeiros e Racismo Ambiental, que envolve diversos

profissionaisna Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

Conclusão

Na metodologia dessa pesquisa foi considerada a crise de identidade local na troca da atividade garimpeira pelo turismo, tomando a busca do conhecimento específico dos garimpeiros sobre o esvaziamento das fraturas como elemento de ignição do processo dialógico para investigar, com a própria comunidade garimpeira, as implicações do processo de transformação da paisagem. Ampliar a compreensão local sobre o ciclo da água, entendendo a desertificação como um problema social, exigiu que o processo educacional ultrapassasse o discurso puramente ambiental, trazendo este como algo indissociável do olhar social, do físico, do histórico e do cultural.

A partir das informações coletadas, pode-se concluir que, na visão garimpeira, as fraturas correspondem a veios que acumulavam cascalho na rocha matriz, onde os diamantes ficavam aprisionados. Elas foram abertas manualmente, conforme iam encontrando diamantes, do rio em direção aos pontos mais altos da vila, como o Verruga e a Manga do Céu, hoje dentro dos limites do Parque Municipal. Muitas delas se cruzam em algum ponto, outras “engrunam”, ou seja, somem em meio às rochas e reaparecem mais adiante.

Apesar da necessidade de adequações, a maquete mostrou-se útil para simular a realidade do comportamento das águas subterrâneas e superficiais em períodos chuvosos, despertando nos participantes a percepção da alteração sofrida pelos aquíferos e pelo ciclo hidrológico por ação do garimpo, levantando discussões sobre como e onde agir para recuperar a recarga de água que estes ofereciam aos rios diamantinos.

As ações desenvolvidas neste trabalho foram pensadas a partir do arcabouço teórico freireano e piagetiano, tendo a primeira autora um papel de mediadora das aprendizagens e reflexões feitas pelos atores, os quais compreenderam de forma autônoma e crítica a realidade acerca da perda hídrica.

Para além de descrever e explicar ações vivenciadas pelos participantes, a pesquisa visou possibilitar que os mesmos reconfigurassem essas ações de modo reflexivo e colaborativo, caracterizando-se, então, como pesquisa colaborativa. Este método proporciona a redução do distanciamento existente entre o mundo do exercício profissional e o da pesquisa que pretende esclarecê-lo, bem como entre a teoria e a prática (DESGAGNÉ, 2007).

O uso de técnicas adequadas freirianas – construtivistas a compreensão através da ação coletiva, mostrou que a experiência possibilitou a compreensão da conexão entre as águas superficiais e subterrâneas por parte da comunidade. A metodologia para o preenchimento de fraturas que mais reteve água foi semelhante à estrutura de deposição natural prevista, consistindo de

camadas intercaladas de cascalho, areia e terra até o topo da fratura, revegetando por cima. Esta técnica está sendo refinada e melhor caracterizada por um estudo complementar em andamento em outro programa de mestrado associado ao grupo de pesquisa.

A partir da presente pesquisa desdobraram-se três produtos com a finalidade de divulgação das fraturas enquanto produtoras de água. Um deles foi o Cordel dos Aquíferos Diamantinos, pensado para as comunidades da Chapada Diamantina e seus gestores. Outro produto foi o Workshop estruturado para atender demandas de grupos como comitês de bacias hidrográficas, organizações da sociedade civil e conselhos de unidades de conservação. Por fim, foi elaborada uma sugestão de sequência didática que atenda às demandas escolares no segundo ciclo do Ensino Fundamental e no Ensino Médio

Agradecimentos

As autoras agradecem à Rede PROFCIAMB. Como também a CAPES e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Além dos parceiros da pesquisa, da comunidade Iguatuense, que contribuíram para a construção da Maquete e nos permitiram tantos aprendizados.

Referências

- CARVALHO, H.D.S. **Modelagem Espacial do Potencial Turístico de Antigas Trilhas Garimpeiras na Vila de Iguatu, Chapada Diamantina – BA**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia. 2008.
- DESGAGNÉ, S. O conceito de pesquisa colaborativa: a ideia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. In: **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 29, n. 15, p. 7-35, maio/ago. 2007.
- DOURADO, C. da S. **Áreas de Risco de Desertificação: Cenários Atuais e Futuros Frente às Mudanças Climáticas**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2017.
- FREIRE, Paulo. **À sombra desta mangueira**. São Paulo: Olho d'Água, 1995.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 59 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.
- JACOBI, Pedro. R. **Meio Ambiente, Riscos e Aprendizagem Social**. Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional, Curitiba, v. 10, n. 26, p.346-364 set./dez. 2015. Disponível em: http://www.utp.br/cadernos_de_pesquisa/. Acesso em: 06/03/2020.
- JESUS, D.S.S. **Garimpo de silêncios: experiências do trabalho de mulheres nas lavras diamantinas (Iguatu/Andaraí-BA, décadas de 1930 a 1970)**. Dissertação (mestrado em Serviço Social) – Universidade Federal de Sergipe. 2019.

- LOUREIRO, M. R. **Refazendo caminhos de identidade e Recuperando Água Boa**. 68 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais – PROFCIAMB), Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2020.
- LIBÂNEO, J.C. **Democratização da Escola Pública e Pedagogia Crítico Social dos Conteúdos**. 15 ed. São Paulo, Loiola, 1985.
- LIBÂNEO, J.C. **Pedagogia e Pedagogos, para quê?** São Paulo, Cortez, 2005.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Águas Subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido**. Brasília-DF, 2007. Disponível em:
https://www.mma.gov.br/estruturas/167/_publicacao/167_publicacao2801200904356.pdf. Acesso em: 22 jan. 2020.
- NOLASCO, M. C. **Registros geológicos gerados pelo garimpo, Lavras Diamantina – Bahia**. 363 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do RioGrande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- PEREIRA, G. A. **Memória história e descritiva do Município de Andarahy, Bahia**. In: **Imprensa Oficial do Estado**, 1937.
- PIMENTEL, S.G.C. **“O Diamante é o Piolho da Terra”: Relações Socioambientais no Garimpo de Draga da Chapada Diamantina, Bahia**. (Dissertação) Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, BA. 2014.
- RODRIGUES, D. da P. **Modelagens da Microbacia do Rio Cousa Boa – Igatu – Chapada Diamantina – Bahia**. (Dissertação) Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, BA, 2012.
- RUSS, B.R. **Avaliação do Potencial do Uso Educacional da Gleba Manga do Céu**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, 2012.
- SANCHIS, I.P.; MAHFOUD, M. **Construtivismo: desdobramentos teóricos e no campo da educação**. In: **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.4, no. 1, p. 18–33, mai. 2010.
- SANTOS, L.T.S. de O.; VASCONCELOS, M.P.; RODRIGUES D. Da P.; NOLASCO, M.C.; JESUS, T.B. **Consequências da atividade garimpeira de diamante na Bacia do rio Coisa Boa, vila de Igatu – Andaraí – BA**. In: **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Volume 10 – Número 2 – 2º Semestre, 2010.
- SAVIANI, D. **Desafios atuais da pedagogia histórico-crítica**. In: SILVA JÚNIOR, Celestino Alves da; SEVERINO, Antônio Joaquim. (Org.). **Dermeval Saviani e a educação brasileira: o simpósio de Marília**. São Paulo: Cortez, 1994.
- SOBRAL, L.O.G. **O Ritual de Alimentação de Almas de uma Vila Garimpeira da Chapada Diamantina: Tensões e Representações Sociais de uma Manifestação Religiosa**. In: **Anais do VENECULT – Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura**. Faculdade de

Comunicação/UFBA, Salvador-Bahia-Brasil. 2009.

Mel Reis Loureiro

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); Mestra em Ensino das Ciências Ambientais, pelo Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCiAMB), na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Desde 2012 atua na rede pública de ensino da Bahia, lecionando, atualmente, os componentes curriculares Biologia, Meio Ambiente e Sustentabilidade e Iniciação Científica no Colégio Estadual Horácio de Matos, em Mucugê-BA. E-mail: mel_loureiro@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0277-0119>.

Marjorie Cseko Nolasco

Geóloga e Mestra em Geologia pela UFBA; Especialista em Geologia do Petróleo pelo convênio GEOPET-UFBA/Petrobras; Doutora em Geociências pela UFRGS, trabalhando com o Antropoceno. Professora Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS, Coordenadora do Campus Avançado da Chapada Diamantina - CACD; Vice-Coordenadora do PROFCiAMB - Associada UEFS; Professora, Pesquisadora e Orientadora do Programa de Pós-graduação (Mestrado e Doutorado) em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente -PPGM - ambos de caráter interdisciplinar. E-mail: mcn@uefs.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6085-1558>.

Joselisa Maria Chaves

Geóloga e Mestra em Geologia Economica, pela UFBA. Especialista em Ensino em Geociências pela UNICAMP. Doutora em Sensoriamento Remoto pela UNB. Professora Adjunta da UEFS. Coordenadora do PROFCiAMB, Associada UEFS. Professora, Pesquisadora e Orientadora no Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente - PPGM. Coordenadora da Assessoria de Relações Interinstitucionais da UEFS. E-mail: joselisa@uefs.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3627-8074>.

Recebido em: 30/04/2021

Aprovado em: 08/05/2021

Publicado em: 30/05/2021