

# APLICAÇÃO DE UM MÉTODO DE PESQUISA-AÇÃO EM UMA MICROBACIA URBANA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Selma de Souza Nunes<sup>1</sup>

Janielly Carvalho Camargo<sup>2</sup>

Daniela Maimoni de Figueiredo<sup>3</sup>

**Resumo:** Este trabalho, desenvolvido em uma escola pública, aplicou o método de pesquisa-ação VERAH para a realização de um diagnóstico socioambiental participativo de uma microbacia onde está localizada a escola. Este foi realizado em duas etapas, com alunos e professores do ensino médio: i) planejamento; e ii) execução, com vivências de campo e laboratório, integração, apresentação dos resultados e propostas. O método foi satisfatório no alcance dos objetivos da Educação Ambiental como tema transversal e proporcionou uma percepção crítica nos alunos, através do conhecimento multidimensional e interdisciplinar da realidade socioambiental na qual estão inseridos, possibilitando a proposição de ações para melhoria das condições urbanas precárias e de degradação ambiental observadas.

**Palavras-chave:** Diagnóstico Socioambiental; Método VERAH; Poluição da Água.

---

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos. E-mail: selmanfloras@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Secretaria de Estado de Meio Ambiente-MT. E-mail: janiellycamargo@hotmail.com.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, CAPES-PNPD, Pesquisadora Associada. E-mail: dani\_figueiredo@uol.com.br. Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.

## Introdução

A Educação Ambiental (EA) se fortalece como um dos instrumentos para a construção de saberes, valores e práticas que pode ser trabalhada em espaços formais e não formais em parceria com os diversos ramos da sociedade (PONTES; FARIAS, 2016). No espaço formal (escola), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) enfatizam que a EA deve utilizar metodologias que proporcionem um conhecimento integrado e real, e que provoquem mudança no comportamento dos envolvidos, colaborando para a construção de um meio ambiente mais sustentável. Para tanto, a EA deve ser crítica e emancipatória, exigindo que os conhecimentos sejam apropriados, construídos de forma dinâmica, coletiva, cooperativa, contínua, interdisciplinar, democrática e participativa, voltados para a construção de sociedades sustentáveis (TOZONI-REIS, 2006). Deve envolver um conjunto de situações, conceitos e problemas a serem trabalhados pedagogicamente de forma crítica e contextualizada, visto que não pode ser dissociada das dimensões sociais e econômicas que fundamentam as relações dos homens com a natureza (SILVA; ANJOS, 2016).

A busca por alternativas metodológicas que levem o aluno a compreender o mundo criticamente se faz necessária, visto que os excessos de aulas expositivas, de conteúdo descritivo têm motivado o descaso dos alunos em relação à matéria (FALCÃO; PEREIRA, 2009). Mediante as discussões sobre os métodos e procedimentos para a EA, foi desenvolvido o método denominado Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Habitação (VERAH), como uma contribuição metodológica à execução de uma prática que contemple as questões ligadas à EA, com atividades que envolvam a integração da pesquisa-ação no ambiente escolar (OLIVEIRA, 2016).

É importante que se reconheça a pesquisa-ação como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela (TRIPP, 2005). Este autor conceitua pesquisa-ação como *“uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática”*.

Ao se envolverem em uma pesquisa-ação, os estudantes, por meio de uma reflexão crítica sobre a realidade em que se inserem, começam a se questionar sobre suas práticas e a formular perguntas que os auxiliarão na proposição e resolução de seus problemas. Dessa forma, na medida em que esses estudantes se envolvem diretamente em uma ação que contribuirá para a solução de seus problemas, superam-se de forma a construir habilidades e atitudes que propiciarão a ressignificação de valores e a transformação de situações indesejadas (MEYER *et al.* 2006).

A proposição do método VERAH, aliando a educação à um procedimento de gestão ambiental aplicado a microbacias urbanas, especialmente de áreas periféricas ocupadas por comunidades de baixa renda

(OLIVEIRA, 2016), teve diversas aplicações e avaliações (GUEDES, 2010; SANTOS, 2013; FRÓES FILHO *et al.* 2015), que mostraram que o método é eficiente e atende aos objetivos da EA como tema transversal.

Os componentes do VERAH: Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Habitação, devem ser conhecidos e integrados numa unidade naturalmente definida, a bacia hidrográfica, originalmente desenvolvidos para microbacias urbanas, através do diagnóstico das condições de saneamento, usos do solo e da água, drenagens, qualidade da água, cobertura vegetal e características socioeconômicas. *“É possível medir e avaliar as condições ambientais e sociais em uma bacia hidrográfica, que representa um espaço geográfico natural de fronteiras definidas pelos divisores de água. As ações humanas nesse espaço são inter-relacionadas às condições naturais da bacia e interferem, em maior ou menor grau, nestas condições, ou seja, as relações sociais e ambientais em uma bacia hidrográfica são indissociáveis”* (FIGUEIREDO; SALOMÃO, 2009). Este conceito se aplica tanto às grandes quanto às pequenas bacias, diferindo quanto à ordem de grandeza, as pequenas ou microbacias são aquelas com área menor do que 100 km<sup>2</sup>, de acordo com Christofolletti (1999).

Neste sentido, o presente estudo, realizado com alunos e professores do ensino médio em uma escola da periferia da cidade de Várzea Grande, área metropolitana de Cuiabá (MT), descreve a realização de um diagnóstico da microbacia onde se localiza esta escola e sua comunidade, através do método de pesquisa-ação denominado VERAH. Este diagnóstico objetivou principalmente servir como instrumento de EA, por meio do conhecimento do contexto socioambiental em que estão inseridos, de maneira integrada e participativa, levando a reflexão de causa-efeito predominante neste contexto e a proposição de ações para mudanças da realidade constatada.

## **Material e Métodos**

Este estudo aplicou o método de investigação ambiental denominado VERAH (V-Vegetação; E-Erosão; R-Resíduos; A-Água; H-Habitação), como ferramenta de aprendizagem e de EA do ensino médio da escola Ernandy Mauricio Baracat de Arruda. O trabalho foi realizado na microbacia do córrego do Jacaré, onde mora a maioria dos seus alunos, e onde se situa esta escola,, localizada no município de Várzea Grande, em conurbação com Cuiabá, capital de Mato Grosso, como detalhado a seguir.

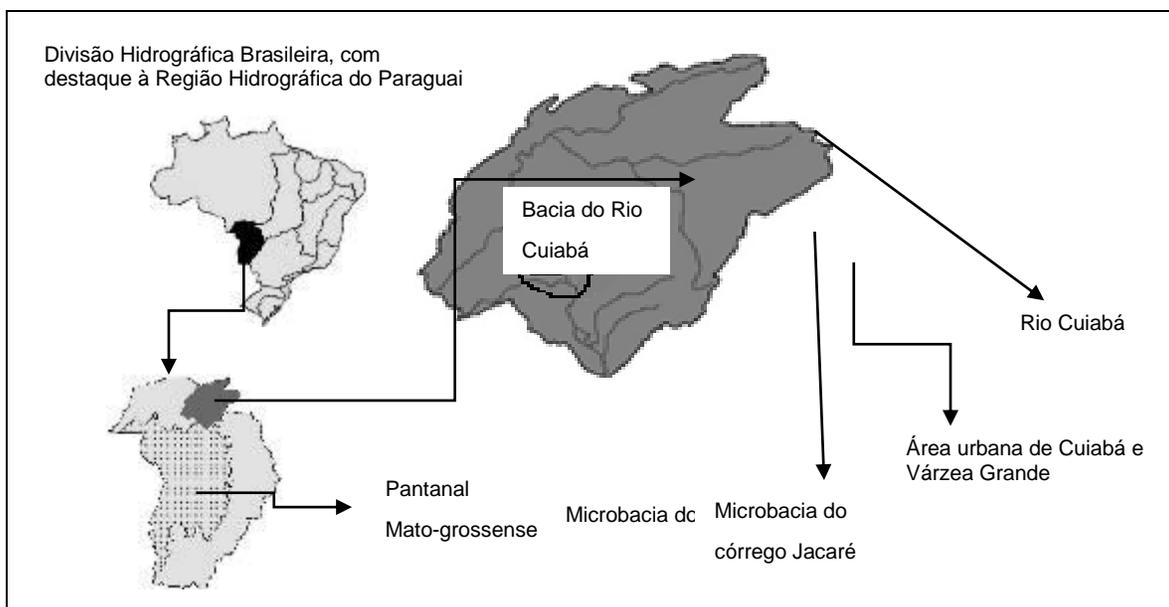
### **Descrição da área de estudo**

O Estado de Mato Grosso apresenta uma densa rede fluvial, com rios que pertencem à três grandes regiões hidrográficas brasileiras: Amazônica, Paraguai e Araguaia-Tocantins (Figura 1). A região hidrográfica do Paraguai, da qual o Pantanal faz parte, tem como um dos principais rios contribuintes o Cuiabá, que drena em seu médio curso a área metropolitana da capital do Estado, Cuiabá, servindo neste local de limite entre esta cidade (margem

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.

esquerda) e Várzea Grande (margem direita). Nestas áreas urbanas, inúmeros córregos desaguardam no rio Cuiabá, entre estes o córrego Jacaré, em cuja área de drenagem, localizada em Várzea Grande, foi realizado este estudo (Figura 1). Este município é o segundo mais populoso do Estado, com 271.339 habitantes, estimados em 2016, que se concentram quase que exclusivamente na área urbana, assim como Cuiabá, cuja população total estimada para este ano é de 585.367 habitantes (IBGE, 2017).

As microbacias do município de Várzea Grande, como a do córrego Jacaré, apresentam-se densamente urbanizadas e com impactos negativos resultantes da poluição industrial, esgoto doméstico sem tratamento, erosão, sedimentação e retirada da mata ciliar (SILVA, 2010). A maioria dos córregos que drenam esta área metropolitana se tornaram canais preferenciais de esgotos, comprometendo seriamente sua qualidade ambiental e fluindo para o rio Cuiabá, a principal fonte de captação de água para abastecimento para as populações de Cuiabá e Várzea Grande, e um dos rios mais importantes para o Pantanal Mato-grossense (RONDON-LIMA; LIMA, 2009).



**Figura 1:** Localização da área de estudo, com a bacia do rio Cuiabá, a área urbana de Cuiabá e Várzea Grande e a microbacia do córrego Jacaré.

A microbacia do córrego Jacaré, onde foi realizado este estudo, tem duas nascentes principais, uma localizada no bairro Lagoa do Jacaré, onde existe uma lagoa de mesmo nome formada pelo represamento desta nascente, e a outra dentro da área verde do Aeroporto Marechal Rondon (Figura 2). A nascente do aeroporto é parte de uma área úmida relativamente conservada, mas as nascentes no bairro Lagoa do Jacaré foram quase totalmente aterradas por construções irregulares que ocupam a área de preservação permanente (APP) deste manancial. A população local vive em situação precária e sofre com problemas de infraestrutura, falta de saneamento básico e inundações (SILVA, 2010).

Na área de drenagem deste córrego situa-se a escola Estadual Ernandy Mauricio Baracat de Arruda, onde foi realizado este estudo, e a residência da maioria dos alunos (Figura 2). A escola possui cerca de 800 alunos e 40 professores de ensino fundamental e médio, com um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB, 2017) variando de 3,1 a 3,3 entre 2007 e 2015, classificado como baixo.



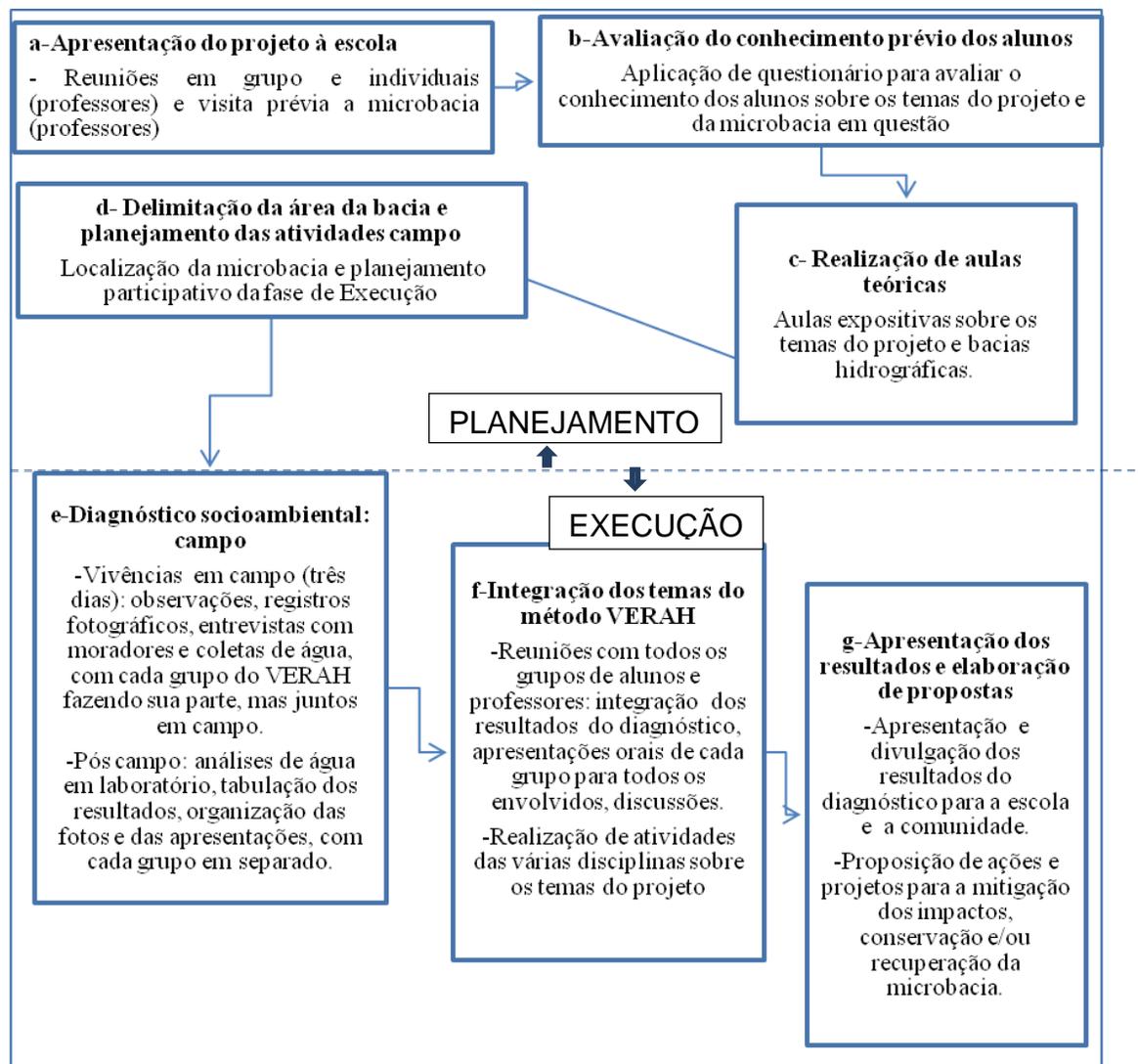
**Figura 2:** Imagem da microbacia do córrego Jacaré, município de Várzea Grande – MT (Fonte: Google Earth, 2017, adaptada). Legenda: 1- Lagoa do Jacaré; 2- Aeroporto; 3- Escola; 4- Rio Cuiabá, na foz do córrego Jacaré. Linha laranja: percurso do córrego Jacaré; Círculo amarelo: pontos de coleta de água e das vivências de campo.

### **Aplicação do método VERAH**

Este estudo foi desenvolvido com 28 alunos do ensino médio (segundo e terceiro anos), com a participação de oito professores das áreas de português, inglês, geografia, história, biologia (autora deste trabalho), matemática, educação física e artes. As atividades do diagnóstico socioambiental da microbacia foram realizadas em duas fases - *Planejamento/ Preparação* e *Execução*, subdivididas em quatro e três etapas, respectivamente (Figura 3), adaptadas do método adotado (OLIVEIRA, 2016).

As quatro atividades da etapa de planejamento visaram: i) estimular professores e alunos a participarem do trabalho; ii) realizar uma visita piloto à microbacia com os professores; iii) obter o conhecimento prévio dos alunos sobre conceitos ambientais básicos que seriam trabalhados do projeto e sobre a microbacia onde vivem; iv) levar os alunos a conhecer estes conceitos básicos e ter um conhecimento prévio da microbacia através de imagens de satélite. Além disso, a partir das atividades acima, foi possível planejar a etapa de execução do projeto, na qual foram realizadas as seguintes atividades: i) diagnóstico socioambiental (atividades de campo); ii) integração dos temas do método VERAH; e iii) apresentação dos resultados e elaboração das propostas (Figura 3).

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.



**Figura 3:** Fluxograma metodológico das fases e atividades do projeto realizado na microbacia do córrego Jacaré, Várzea Grande (MT), baseado no método VERAH.

O diagnóstico participativo de campo foi realizado através de observações, anotações, registros fotográficos, entrevistas com moradores e coleta de água para análise de qualidade. Neste tema Água, os alunos mediram em campo o oxigênio dissolvido, o pH, turbidez e a temperatura da água com sonda multiparâmetros YSI (marca da sonda), em três locais de coleta (Figura 2). As amostras de água coletadas foram levadas ao laboratório de Engenharia Sanitária da Universidade Federal de Mato Grosso, onde foram analisados coliformes totais e fecais, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), sólidos totais e turbidez da água, juntamente com os alunos do grupo do tema Água. Os métodos de análise seguiram o definido por AWWA/APHA (2012) e os resultados foram comparados com os padrões da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) nº 357 de 2005 (MMA, 2017), para

corpos d'água da classe 2, como é o caso do córrego do Jacaré e pequenos afluentes.

No tema Habitação, foram realizadas 20 entrevistas com moradores da microbacia, escolhidos aleatoriamente, mas sempre próximos do córrego ou da lagoa. As entrevistas foram feitas através de perguntas diretas, fechadas e objetivas, anotadas pelos alunos, relacionadas aos seguintes aspectos: renda da família, escolaridade, problema ambiental que mais o afeta no bairro, grau de satisfação e percepção do local onde mora, periodicidade da coleta de lixo, hábito de reciclar lixo ou dispor em outro local, ocorrência de doenças de veiculação hídrica, conhecimento sobre o rio próximo da sua casa e sobre o destino do esgoto gerado em sua casa. O levantamento da história da ocupação da microbacia e da área verde do aeroporto foram realizados através de entrevistas informais (abertas). Na primeira área as entrevistas foram realizadas com três moradores antigos que vivem próximos à Lagoa do Jacaré ou ao córrego e na área do aeroporto com o técnico ambiental responsável.

Os temas de vegetação, erosão e resíduos foram avaliados em campo através de observação e registro. Os alunos foram instigados a observar os tipos de vegetação e onde ocorrem, a presença ou não de matas ciliares ao longo do córrego (Áreas de Preservação Permanente-APP), a ocorrência dos processos erosivos e suas relações com a vegetação e a ocupação da bacia, a presença de resíduos sólidos e líquidos nos corpos d'água e no entorno, entre outros aspectos.

Ainda na etapa de execução, foi realizada a organização, tabulação, avaliação e integração dos resultados, e elaboração de propostas (Figura 3). Todo o projeto teve uma duração de seis meses ao longo do ano letivo de 2016, mas não foram meses contínuos, por conta de férias e greve dos professores.

## **Resultados**

### ***Fase 1 - Planejamento/ Preparação***

Após o convite formal feito à escola, dando início ao projeto, foi discutido com os professores o conceito de EA, os problemas ambientais da microbacia, a importância de trabalhar o tema na escola e foi apresentado os objetivos e métodos do projeto proposto, com enfoque à interdisciplinaridade. Alguns professores tiveram maior envolvimento do que outros, inclusive sugerindo mudanças no projeto, mas a pouca flexibilidade da organização de suas aulas foi um obstáculo a maior participação deles, bem como o despreparo em trabalhar com métodos diferentes do ensino tradicional rotineiro. Dentre as mudanças sugeridas por eles, a mais importante foi a de incluir um estudo sobre o histórico da ocupação da microbacia, que passou a compor um novo tema no método VERAH, como parte do grupo da Habitação (H).

O planejamento das vivências de campo ocorreu com o acompanhamento da coordenação pedagógica. Os professores do projeto

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.

realizaram uma visita piloto na microbacia, quando puderam observar o estado de alguns problemas ambientais da bacia e conversar com alguns moradores sobre o projeto, que foram convidados e/ou se dispuseram a acompanhar as outras visitas em campo e a contar histórias da ocupação da microbacia.

A aplicação do questionário com os alunos, com o intuito de avaliar o conhecimento prévio e acompanhar a evolução do conhecimento no decorrer do projeto, permitiu observar que eles trazem consigo informações sobre os problemas ambientais do cotidiano, conseguem identificar e citar os principais problemas ambientais de nível global e regional, entretanto de forma muito limitada e no âmbito do senso comum. Citaram em média apenas dois problemas ambientais, tanto de nível global quanto regional, mas não foram capazes de aprofundar e relacionar as causas e efeitos desses problemas com o meio ambiente e a sociedade em geral. A grande maioria não foi capaz de definir os conceitos de bacia hidrográfica, erosão do solo, Área de Preservação Permanente (APP) (80 a 97%). Nenhum aluno respondeu em que bacia hidrográfica está inserida a sua casa e a escola, ou se há erosão do solo na região onde mora, apenas um conseguiu relacionar a importância da vegetação para a conservação dos recursos hídricos.

Com os resultados dos questionários, foram elaboradas as aulas teóricas para preparar os alunos para a realização do diagnóstico da microbacia, que ocorreram nos horários fixos de aula e foram, adaptados ao Projeto Político Pedagógico (PPP) e ao planejamento dos professores. As aulas relacionadas a cada disciplina da escola foram preparadas e realizadas junto com o respectivo professor e adicionada ao seu planejamento. Foram utilizados como recursos didáticos *slides* apresentados em projetor, multimídia, vídeos e debates.

No tema **Vegetação** foi apresentada a sua importância para a estabilização do clima, manutenção da vida animal, paisagismo, produção de oxigênio e aspectos relacionados à dinâmica da bacia hidrográfica, “produção” de água e manutenção dos rios, relação com o processo de infiltração da água no solo, com a inundação e processos erosivos do solo e de assoreamento dos rios. Foram trabalhados os conceitos de Área de Preservação Ambiental e Área de Preservação Permanente (APP). Em **Erosão** foi abordado seu conceito, tipos, causas e consequências sociais e ambientais. Em **Resíduos** conheceram o conceito de resíduos sólidos, a importância de reduzir, reutilizar e reciclar, consequências da disposição inadequada dos resíduos para a saúde humana e o meio ambiente (inundações e poluição). No tópico **Água**, foi trabalhada a importância da água, usos múltiplos, ciclo da água, causas e consequências da poluição, conceito e dinâmica de bacia hidrográfica. Também foi apresentada a bacia hidrográfica deste estudo por imagens de satélites, onde eles aprenderam a delimitar a área de uma bacia, através das imagens de satélite (Google Earth; Figura 2), com a participação do professor de geografia, servindo de orientação para a escolha dos locais de coleta de água, identificação dos bairros, definição dos dias de campo, entre outros.

Posteriormente, foram realizadas reuniões com os seis grupos formados, onde foram discutidos e planejados tudo o que seria feito em campo. Cada grupo ficou responsável em fotografar e filmar, detalhando em imagens o tópico do VERAH relacionado ao seu grupo. Ficaram definidas as seguintes atividades que seriam realizadas em campo:

**Vegetação** - levantamento do tipo de vegetação no entorno do córrego em todos os pontos e verificação se a APP está atendendo ao Código Florestal.

**Erosão** - um levantamento dos processos erosivos no entorno do córrego, identificação dos tipos de erosões (sulcos, ravinas ou voçoroca).

**Resíduos** – mapeamento dos locais com disposição inadequada dos resíduos na área de drenagem e observação dos prejuízos causados a população, observação de canalizações entupidas por causa do lixo e se havia presença de lixo dentro do córrego.

**Água** - foram orientados sobre o que seria feito em campo em relação às coletas das amostras de água, os parâmetros físicos e químicos que seriam analisados na hora da coleta, bem como a ida ao laboratório para realizar as análises.

**Habitação** - foram orientados a observar as obras de infraestrutura inacabadas, de responsabilidade da prefeitura, e sem manutenção no entorno do córrego, além de observar as casas que se encontram em área de risco. Foram ainda orientados em como seria aplicado o questionário com os moradores. O grupo elaborou os roteiros de entrevista e planejou como procederia no dia de campo, também conheceram os moradores que lhes contariam a história da ocupação da microbacia.

## ***Fase 2 - Execução***

### ***Vivência em campo – Primeiro dia***

No primeiro dia de campo foi realizado um reconhecimento da microbacia pelos alunos, com um resgate da história da região contada pelos moradores.

Durante a visita foi reforçado com os alunos o conceito de bacia hidrográfica e do seu funcionamento, quando puderam identificar divisores de água, canalizações dos bairros em regiões mais próximas sendo direcionadas ao córrego e lagoa, e a disposição inadequada do esgoto e dos resíduos sólidos que chegam direta ou indiretamente aos córregos da microbacia. Foi feito todo o percurso em torno da lagoa e a cada ponto foram observados e fotografados os problemas socioambientais atuais e, ainda, os alunos foram estimulados a pensar de forma crítica em relação à degradação (Figuras 4 e 5)

### ***Vivência em campo – Segundo dia***

Durante a vivência, os alunos foram estimulados a refletir sobre as características do local, estado de conservação e a conhecer algumas espécies de plantas nativas ou indicadoras de regeneração, como as embaúbas. Conheceram ainda como ocorre a formação do córrego e reconheceram, através de indícios locais e relato do técnico, que aquela nascente sofreu ação antrópica no passado.

Os alunos do grupo da Água realizaram, após orientações e demonstrações, as medidas de qualidade da água e a coleta das amostras de água para serem levadas ao laboratório, acompanhados dos demais grupos, nos três pontos de coleta (Figura 2). Foram todos estimulados a relacionar as características do local no entorno com a qualidade da água, tanto sensoriais-visuais (odor, cor, presença de lixo, espumas, óleo, ocorrência de processos erosivos), quanto em relação aos resultados das medidas realizadas *in loco* (temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido e turbidez).

Nesta etapa, todos os alunos dos grupos de Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Habitação participaram ativamente e com grande interesse, realizando observações, anotações, perguntas e comentários sobre os aspectos socioambientais no entorno do córrego, incluindo as condições de moradia, de usos e degradação do solo e da água, do estado das APPs quase sem vegetação ou com plantas invasoras (braquiária: *Braschiaria* sp, principalmente), sendo orientados a correlacionar um aspecto ao outro e a refletir sobre suas causas e efeitos. Vale mencionar que esta vivência foi acompanhada pelo engenheiro ambiental responsável por esta área, que forneceu várias informações e o histórico da área.

### ***Vivência em campo – Terceiro dia***

Neste dia, houve o retorno aos três pontos visitados durante a primeira aula de campo, nos bairros do entorno da Lagoa do Jacaré, onde foram aplicados os questionários socioeconômicos com 20 moradores da microbacia, que na grande maioria se mostrou interessada em dar respostas completas e objetivas sobre o que foi perguntado, sendo que muitos mencionaram o problema da drenagem precária ou inexistente, que causa enchentes nas moradias na época de chuva. Os resultados mostraram que muitos sofrem com problemas de enchentes, alagamentos e incidência de doenças de veiculação hídrica, principalmente dengue, chikungunya e zika, sendo que 30% dos entrevistados disseram que já contraíram pelo menos uma dessas doenças. Os moradores citaram ainda que o maior problema do bairro onde moram é a falta de rede de esgoto e coleta de lixo, seguido da falta de infraestrutura, ruas precárias, pouca iluminação e falta de segurança. Consideram que as obras abandonadas pela prefeitura, que são principalmente casas em ruínas e a vegetação que surgiu a partir da retirada das casas para recuperação da APP da Lagoa do Jacaré, servem de abrigo para marginais. Dos entrevistados, 70% possui renda familiar de até dois salários mínimos.

Conhecendo a história da microbacia contada pelos três moradores entrevistados em entrevista aberta, os alunos puderam saber que o córrego, que hoje traz transtornos aos moradores, traz também lembranças de momentos de lazer vivido pela população em décadas passadas, levando reflexão aos estudantes, que conheceram como ocorre a destruição dos córregos com a urbanização insustentável, o que vai restringindo serviços ambientais importantes dos corpos d'água para meros receptores de dejetos. "Para mim foi uma sensação horrível ver o córrego cheio de lixo com um cheiro muito ruim, foi triste saber que o nosso córrego foi lindo um dia e que meus pais e até mesmo meus avôs banharam ali e que eu não tive essa oportunidade, mas pior que tudo é saber que nós mesmos destruímos o nosso córrego." (aluna Ana Gloria).

### ***Pós-campo***

#### ***Laboratório***

Os estudantes do grupo de Água, com mais alguns interessados de outros grupos, antes da realização das análises de água em laboratório de ensino, foram orientados sobre como realizar as análises de água e como proceder dentro do laboratório. Também conheceram os conceitos dos principais parâmetros de qualidade analisados, quanto ao significado, grandezas e unidades de medida. Eles mesmos realizaram a maioria dos procedimentos analíticos (exceto DBO e sólidos totais), incluindo incubação das amostras para análise de coliformes fecais e totais.



**Figuras 4 e 5:** Registro da Fase de Execução-campo, com os alunos observando o escoamento da água da chuva e a disposição inadequada do lixo e do esgoto doméstico.

### ***Reuniões, tabulação de resultados e discussões em cada grupo***

Foram realizadas de três a cinco reuniões por grupo, de acordo com a necessidade do tópico trabalhado, onde foram organizados os dados da pesquisa, como organização dos registros fotográficos, tabulação dos resultados das entrevistas e descrição das observações em campo. Nesta fase, Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.

os alunos utilizaram os conceitos teóricos estudados em sala de aula (fase de planejamento), além de uma pesquisa bibliográfica para analisar esses resultados, usando principalmente a internet e alguns livros texto.

Especificamente para o tema Água, os alunos elaboraram gráficos dos parâmetros de qualidade avaliados e fizeram comparação entre os locais de coleta e os padrões da Resolução Conama 357, verificando as alterações provocadas, principalmente pelo esgoto doméstico e supressão das APPs.

A partir dessas reuniões foi elaborado o diagnóstico do Córrego Jacaré, considerando cada tópico do método VERAH em separado, para posteriormente serem integrados com os resultados de todos os grupos dos demais tópicos (Quadro 1). Nessa fase, os alunos fizeram ainda diversos trabalhos relacionados à microbacia, como redação para a disciplina de português, descrição da história da bacia em inglês, manipulação das imagens de satélite para percepção territorial, como parte da disciplina de geografia, e construção de gráficos de qualidade da água e dos dados socioeconômicos na área de matemática.

Quando todos os grupos se reuniram e apresentaram seus tópicos temáticos do VERAH, discutiram em conjunto e propuseram alternativas de melhoria na microbacia (Quadro 1).

### ***Integrando os temas do VERAH***

Na integração dos resultados ocorreu a apresentação da pesquisa realizada por cada grupo dos temas do VERAH (Figura 5), onde foram debatidos e integrados por trechos ou pontos do Córrego Jacaré e, posteriormente, toda a microbacia. Neste momento, também foi realizado um debate em uma roda de conversa, onde os alunos propuseram as possíveis alternativas de melhorias para a microbacia (Quadro 1). Posteriormente, fizeram uma análise crítica do método, onde alunos de um grupo contaram o que aprenderam dos demais grupos, evidenciando que houve integração dos grupos. Os estudantes puderam perceber a relação entre os temas e comparar a influência da ocupação humana em cada local que visitaram na microbacia, como segue:

### ***Nascentes na área do aeroporto***

A área verde do aeroporto é a única em melhor estado de conservação da microbacia, apresentando-se toda com cobertura vegetal (V). No ponto de coleta de água e no entorno não foram encontradas erosões (E), resíduos sólidos (R) ou lançamentos de esgoto (A), por ser uma área de acesso restrito e não haver nenhuma habitação ou ruas (H), refletindo na boa qualidade da água, indicada principalmente pelos resultados de coliformes fecais (32 NMP/100 mL) abaixo do limite máximo da legislação (1.000 NMP/100mL), reduzidos valores DBO (4,81 mg/L), cujo limite máximo é de 5,0 mg/L, e boa oxigenação (7,45 mgOD/L), sendo que a concentração mínima

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.

satisfatória é de 5,0 mg/L (A). O local apresenta solo arenoso (E), com formação de brejos e veredas com buritis (*Mauritia flexuosa*) (V). Possivelmente no local havia mais nascentes (A) e com a construção do aeroporto e retirada da vegetação (V) podem ter desaparecido, reduzindo a vazão (A) do córrego gradativamente. Porém, segundo informações do técnico ambiental responsável por cuidar dessa área, é uma das poucas áreas conservadas no município de Várzea Grande (V), que possui várias nascentes (A) que dão origem a, no mínimo, quatro córregos perenes e um intermitente (A). Essa área abriga, ainda, uma expressiva diversidade de espécies de animais, sendo algumas monitoradas pela Infraero. Essa área verde (V) previne grandes enchentes e alagamentos nas microbacias, retendo boa parte da água (A) da chuva, devido à grande quantidade de vegetação (V). Entretanto, o técnico informou que essa é uma área de expansão do aeroporto e futuramente poderão ser construídas novas pistas (H).

### ***Nascentes no bairro Lagoa do Jacaré***

As nascentes localizadas na lagoa do Jacaré estão bastante alteradas pelas habitações no entorno (H), que causaram desmatamento (V) e, por conseguinte, erosão e assoreamento do local (E), alagamentos e enchentes nas próprias moradias (H). A pavimentação (H) dos bairros em áreas mais elevadas da microbacia aumentou o escoamento da água (A) da chuva e também é causa de inundações (A) nas ruas e casas (H). Muitos desses moradores foram removidos para outras áreas (H), entretanto, muitas casas ficaram em ruínas e ainda há entulhos no local (R). Outro agravante é a disposição de resíduos nas ruas, no córrego e na lagoa (R), e canalizações entupidas e sem manutenção (H) que afetam a qualidade da água (A), como indicado principalmente pelos elevados resultados de coliformes fecais ( $657.10^4$  NMP/100mL), muito acima do limite máximo da legislação (1.000 NMP/100mL), pela quantidade de oxigênio (4,8 mg/L) abaixo do limite mínimo (5,0mg/L) e DBO (6,9 mg/L) acima do limite máximo (5,0 mg/L), bem como pela elevada concentração de sólidos totais (1.750 mg/L).

**Quadro 1:** Síntese do diagnóstico socioambiental realizado na microbacia do córrego Jacaré, Várzea Grande (MT) e propostas.

Tema	Diagnóstico	Principais problemas	Recomendações-Propostas
Vegetação	A vegetação no entorno da nascente localizada dentro da área do aeroporto é típica de cerrado com formação de brejos, com vários locais com vegetação nativa, em recuperação ou com plantas invasoras (braquiária). A região de nascentes do bairro Lagoa do Jacaré está quase toda sem cobertura vegetal, existe apenas uma pequena região no entorno da lagoa com vegetação típica de área degradada e em regeneração. Dentro da lagoa ocorre uma grande quantidade de vegetação aquática, mostrando que a mesma está eutrofizada e em estágio de soterramento, pois não se nota mais a lâmina d'água. Ao longo do córrego as margens não apresentam mais APP em quase todo o seu curso, apenas com alguns trechos com vegetação em regeneração.	APP comprometida ao longo de quase todo o córrego, exceto na área do aeroporto. Ausência de vegetação na área de drenagem (urbanizada), aumentando o escoamento e contribuindo com enchentes e alagamentos em nos bairros e processos erosivos e assoreamento no córrego.	Aumentar a recuperação da área do aeroporto com reflorestamento com vegetação não atrativa as aves (restrições ao vôo); continuidade da conservação da vegetação dentro da área verde do aeroporto; construção de um parque Ecológico Urbano no entorno da lagoa Jacaré (projeto já existente), juntamente com a área verde do aeroporto. Reflorestamento nas margens do córrego e remanejamento das moradias irregulares nas APPs.
Erosão	Ocorrência do tipo laminar, ravina e em sulcos, provocada principalmente pela remoção do solo para as construções locais em vários bairros e próximo da Lagoa do Jacaré. Ocorrência de assoreamento em vários trechos do córrego. A erosão mais grave foi observada na saída da área verde do aeroporto e início da área urbanizada, com potencial de ocorrer deslizamentos.	Erosões em ruas não pavimentadas e próximo as casas, com risco de escorregamento, deslizamento e desmoronamento.	Correção das erosões com pavimentação e arborização adequada, correção e recuperação da grande ravina e voçoroca na saída do aeroporto.
Resíduos	Grande quantidade de lixo doméstico e entulhos lançados em toda a margem e dentro do córrego, exceto na região de nascente dentro da área verde do aeroporto.	Contaminação da água do córrego com lixo e entupimento dos bueiros, canalizações e do próprio córrego.	Retirada dos lixos, entulhos no entorno e dentro da microbacia; limpeza e desentupimento dos bueiros. Realização de campanha de conscientização dos moradores quanto ao destino adequado do lixo.
Água	A maior causa da deterioração da qualidade da água (exceto na área do aeroporto) deve-se ao lançamento de esgoto no córrego, esgoto a céu aberto e lixo no entorno, indicados pelos elevados resultados de coliformes totais e fecais, baixa concentração de oxigênio dissolvido e elevada turbidez, sólidos totais e DBO, muitos em desacordo com os limites da legislação (Resolução Conama 357).	Excesso de esgoto doméstico sendo lançado dentro do córrego e esgoto e lixo dispostos no entorno.	Construção de rede coletora e estação de tratamento do esgoto.
Habitação	Habitações construídas de forma irregular às margens do córrego e da Lagoa do Jacaré e moradias em risco de deslizamento, devido à falta de estrutura apropriada e a proximidade com o córrego. Na maioria dos bairros, a população não conta com infraestrutura urbana, há muitos entulhos e casas em ruínas.	Construções em áreas de risco de enchente, alagamento, escorregamento e contaminação.	Retirada das casas que estão em área de risco e melhoria das obras de drenagem. Desassoreamento e recuperação da Lagoa do Jacaré.

### **Próximo à foz do córrego**

O lixo que está a montante provoca prejuízos a jusante, esses resíduos (R) que são jogados pelos moradores ou refletem falhas no sistema de coleta da prefeitura (H), obstruem as canalizações de rede pluvial (R e A), causando enchentes e alagamentos (A), afetando os moradores locais (H). A retirada da vegetação (V) e impermeabilização do solo com pavimentação a montante agrava ainda mais a situação, considerando que aumenta o escoamento da água da chuva (A). As águas (A) do córrego que chegam a esses bairros receberam esgoto de muitos outros bairros, degradando a sua qualidade, como constados nos resultados das análises de água, especialmente indicado pelos elevados resultados de coliformes fecais ( $183.10^4$  NMP/100mL), baixa concentração de oxigênio (1,06 mg/L), elevada DBO (7,6 mg/L) e sólidos totais (2250 mg/L). O córrego e a lagoa (A), que eram atrativos e proporcionavam lazer, recreação e local de pesca aos moradores (H e HISTÓRIA), após o crescimento dos bairros e ocupação indevida do solo, perdeu essa função e este uso da água, passando a ser usado somente para a diluição de esgoto doméstico e local de disposição de lixo.

### **Alguns relatos dos alunos**

Após a experiência de aplicação do método VERAH ficou constatado que os alunos adquiriram uma visão mais crítica sobre as condições socioambientais do território onde vivem, como pode ser evidenciado através da intensa participação deles nas diferentes fases do projeto e de alguns relatos, como por exemplo: *“Com o projeto, conhecemos o ambiente que passamos todos os dias e não sabíamos que não era preservado e sujo, com muito esgoto e lixo, esperamos com esse projeto alertar as pessoas sobre esse desastre”* (aluno Romário). *“O trabalho que fizemos mostrou que é nossa obrigação ajudar a preservar o ambiente em que vivemos, espero que este projeto sirva para mudar os pensamentos de muitos, e que a partir desse momento cada um passa a fazer a sua parte para que possamos ter um mundo melhor”* (aluna Viviane). *“Não sabia o quanto a vegetação é importante para os rios, nem sabia o que era APP, aprendi com o projeto”* (aluna Maiara). *“Mudei muito, passei a pesquisar e querer entender sobre os meus direitos, nós temos o direito de cobrar uma solução”* (aluna Danieli). *“Passei a olhar diferente para o meio ambiente, passei a observar tudo”* (aluna Maiara).

### **Apresentação à comunidade**

Durante a feira de ciências da Escola, realizada próximo ao final do ano letivo, foram apresentados os resultados da pesquisa para a comunidade (pais e demais professores), possibilitando-os a conhecerem os problemas socioambientais dos bairros da microbacia de forma a perceberem a influência do homem na sua degradação, a relação do comportamento dos moradores à montante, dos localizados a jusante do córrego e demais resultados observados. Na apresentação, em vídeo e painéis, foi destacado que todos

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.

podem contribuir com a melhoria da qualidade ambiental, com simples atitudes e mudanças de hábitos (Figura 5). Também foi apresentada uma maquete construída pelos estudantes, representando o projeto de revitalização da Lagoa do Jacaré (Figura 5). Este projeto foi fornecido pela Secretaria de Obras do município, durante a visita dos alunos do grupo de Habitação a este órgão. Desta forma, todos puderam conhecer como era o córrego Jacaré antes da urbanização e o que pode ser feito, como um projeto de um parque urbano.

## Discussão

No método VERAH de pesquisa-ação adotado neste trabalho, onde *“planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação”* (TRIPP, 2005), verificou-se que, na fase de planejamento, na análise do conhecimento prévio dos alunos, estes estavam desconexos e desprendidos de sua realidade territorial, social e ambiental, motivando a realização deste trabalho e a escolha do método. Silva e Anjos (2016) também perceberam a ausência de conhecimento dos alunos em relação ao tema Meio Ambiente e que, antes de qualquer ação voltada para o projeto, era preciso sensibilizá-los e levar conhecimentos sobre questões essenciais e básicas, como realizado nas primeiras etapas deste trabalho, e incluiu também o reconhecimento prévio da área de estudo. Essa condição reflete a pouca relevância da Educação Ambiental (EA) no cotidiano da comunidade, e isso vai contra todas as orientações didáticas e pedagógicas que definem a formação do educando num cidadão crítico e agente das decisões tomadas na sociedade (CARNEIRO; OLIVEIRA; MOREIRA, 2016).

Em relação ao aprendizado, observou-se que, no decorrer deste trabalho, este ocorreu em relação a dois aspectos, como esperado para métodos de pesquisa-ação (TRIPP, 2005): i) a uma nova prática (método) de ensino e ii) ao conhecimento do contexto socioambiental da microbacia da qual fazem parte.

O aprendizado do método VERAH de pesquisa-ação ocorreu em todo o desenvolvimento do projeto, demonstrando ser um método eficaz como instrumento de EA. Pode-se observar que os estudantes conheceram de forma integrada os conceitos ligados à dinâmica da bacia hidrográfica e ainda adquiriram um olhar crítico sobre o meio ambiente do qual fazem parte, constatando que o modelo de urbanização influencia na dinâmica ambiental. Pode-se afirmar que os alunos envolvidos desenvolveram a capacidade de saber, saber fazer e saber ser na realização de uma atividade, ou seja, de uma pesquisa-ação.

Geralmente, a escola e a comunidade trabalhadas vivem na área de drenagem da microbacia onde se aplica o método VERAH, o que é recomendável e favorável, uma vez que a realidade diagnosticada é vivida pelos que aplicam o método (OLIVEIRA, 2016). Isso ficou evidenciado neste estudo, que possibilitou não só o conhecimento desta realidade, como também

uma reflexão das causas e efeitos e, por conseguinte, de como podem alterá-las através das propostas elaboradas para a melhoria das condições socioambientais precárias observadas.

Para Freire (1987), uma escola que não esteja integrada com a realidade vivenciada pelos seus educandos torna-se vazia de sentidos, considerando que a maioria dos conteúdos discutidos em sala de aula acaba sendo retalhada da realidade dos sujeitos e da totalidade de significados das coisas e acontecimentos. O autor defende que a escola pode deixar de ser campo de reprodução para ser agente de transformação da realidade, trabalhando temas voltados à realidade do aluno, temas que ele denomina de *geradores*. Segundo Gouvêa (1996) todo *tema gerador* é um problema vivido pela comunidade, cuja superação não é por ela percebida. Ele envolve apreensão da realidade, análise, organização e sistematização, originando programas de ensino a partir do diálogo. Neste sentido, o método deste trabalho adotou o princípio de *tema gerador*, uma vez que teve como foco a água e/ou toda a área da microbacia onde vive a comunidade escolar (realidade), no qual foram conhecidos, analisados, organizados e sistematizados os conhecimentos dessa realidade, originando tanto propostas para intervir nessa realidade quanto novos programas de ensino dentro da grade curricular padrão nas diversas áreas de ensino que participaram deste projeto.

Como observado por Guedes (2010), a aplicação do método despertou o interesse dos participantes em aprofundarem o debate sobre as questões socioambientais locais, como infraestrutura precária e APPs ocupadas por moradores de baixa renda, alcançando assim uma visão crítica da sociedade e do modelo de urbanização adotado em praticamente todas as grandes cidades do Brasil. Com a rápida urbanização, as pessoas passam a ocupar a cidade sem que o planejamento territorial acompanhasse o forte crescimento. O alto valor do solo urbano, leva a população mais carente a ocupar leitos de rios de maneira irregular, e os rios acabam servindo de depósito de descarte pela sociedade. Eles sofrem com a degradação ambiental, contaminações e vão sendo escondidos pelas construções. A falta de investimentos e estrutura em suas margens, leva a população a enxergar o rio como um problema e não uma fonte de possibilidades, tanto culturais, de renda, lazer, como de consumo e uso da água, um valioso recurso natural (SILVA; HERCULANO, 2015). Essa visão do rio como problema, aliado ao baixo grau econômico e de escolaridade dos moradores, são fatores que os tornam impotentes perante os problemas e os levam a agravá-los, quando, por exemplo, descartam resíduos nos cursos d'água, como constatado na microbacia do córrego Jacaré.

Infelizmente a maioria dos rios urbanos não é bem vista pela sociedade e pelos gestores e, assim, suas margens deixam de ser um lugar de convívio, lazer e qualidade de vida para a população ao seu redor, sendo percebida apenas como um problema (SILVA; HERCULANO, 2015), como registrado pelos moradores da microbacia do córrego Jacaré ao longo do tempo.

A incorporação da dimensão ambiental aos problemas urbanos constitui aspecto de fundamental importância, uma vez que o processo de urbanização, comum à maior parte das grandes cidades brasileiras, ocasiona efeitos perversos não apenas para a comunidade diretamente envolvida, mas para a cidade como um todo, condenando-a a um padrão insustentável, do ponto de vista ambiental e econômico, já que impõe perdas ambientais e externalidades negativas para o conjunto da cidade, muito difíceis de serem recuperadas (ANJOS; LACERDA, 2015).

A partir do processamento das informações sobre os temas deste trabalho, educadores e educandos buscaram uma reflexão acerca dos problemas e soluções socioambientais da microbacia, proporcionando uma EA crítica, transformadora e emancipatória, dando um tratamento mais vivo e dinâmico dos conhecimentos, que não podem ser transmitidos de um polo a outro do processo, mas apropriados, construídos, de forma dinâmica, coletiva, cooperativa, contínua, interdisciplinar, democrática e participativa, contribuindo para o processo de conscientização dos sujeitos para uma prática social voltada a construção de uma sociedade sustentável e mais justa (TOZONI-REIS, 2006).

A participação da sociedade de forma organizada através de instituições de participação direta nos processos decisórios, de levantamento de diagnóstico e outros, é de suma importância nos resultados das políticas públicas ambientais, pois motivam o comprometimento dos cidadãos no que estão participando, funcionando como agentes multiplicadores de novas práticas em coerência com o desenvolvimento, crescimento econômico e qualidade de vida de todos (PONTES; FARIAS, 2016). Isso demonstrou que é possível envolver os alunos dentro de uma proposta de trabalhar a cidadania com consciência crítica e efetiva cooperação (SILVA; ANJOS, 2016), evidenciado neste trabalho pelas proposições apresentadas, pela discussão das proposições e dos próximos passos a serem adotados, como continuidade do projeto na escola e apresentação das proposições à prefeitura e câmara de vereadores.

Convém destacar que neste trabalho o método adotado foi ampliado, uma vez que a realidade local favoreceu a reconstrução da história de ocupação da microbacia estudada, de forma a relacionar o crescimento urbano desordenado com o estado de degradação atual.

Quanto as dificuldades encontradas no decorrer deste trabalho, citam-se: i) despreparo dos professores em trabalhar um método não tradicional de ensino e de compreender a EA como tema transversal e interdisciplinar; e ii) dificuldade de adequar as atividades realizadas com os horários da escola, especialmente com a carga de trabalho, já sobrecarregada, dos professores. Há uma necessidade, portanto, de aperfeiçoamento por parte dos professores para que a EA seja trabalhada de forma mais intensa e com maior qualidade nas escolas (GASQUES *et al.* 2016), além de criar mecanismos de flexibilização de horários dos professores, para que atividades consideradas “extraclasse” como as deste projeto, passem a compor a grade curricular de

conteúdos regulares, sendo parte do aprendizado e do trabalho dos professores envolvidos. Dentro de um contexto tão complexo, que envolve tantas variáveis quantas são as questões ambientais específicas de cada escola, os professores sentiram dificuldades de renovar suas práticas pedagógicas a partir da realidade do entorno da escola, como mencionado por Carneiro *et al.* (2016), que também destacaram a questão da carga horária como um obstáculo a este tipo de trabalho na escola, como constatado no presente estudo.

## **Conclusões**

Independente da área de ensino, a aplicação do método VERAH de pesquisa-ação proporcionou a possibilidade do envolvimento de todos, seja durante as aulas, nas reuniões para organização para campo, nas vivências em campo e nas atividades pós-campo, proporcionando o conhecimento integrado e multidimensional do meio ambiente. Com o envolvimento dos professores de diversas áreas, contou-se com outras ideias e pontos de vista, alcançando os objetivos do método VERAH de pesquisa-ação e da EA, como tema transversal preconizado nos PCNs. Um dos indicadores disso foi a possibilidade de correlacionar os resultados da pesquisa aos conteúdos planejados pelos professores, além de permitir que esses professores conhecessem a realidade dos alunos, deles mesmos (muitos moram na microbacia) e na qual está inserida a escola.

O conhecimento da realidade por parte dos alunos e professores proporcionou uma reflexão sobre a microbacia onde vivem, desenvolvendo senso crítico e criando soluções para os problemas reais e locais observados. Este conhecimento, tanto do método quanto do contexto em que vivem, e a reflexão para busca de soluções, foram fundamentais no alcance dos objetivos propostos neste trabalho. Além de apontarem soluções, os participantes mostraram-se estimulados a dar continuidade a este projeto nos próximos anos e a apresentar as soluções propostas aos órgãos públicos competentes, configurando um grande avanço pedagógico e de cidadania.

O desenvolvimento do projeto serviu como contribuição ao uso do método VERAH de pesquisa-ação e de referência a outros trabalhos voltados a EA, mostrando ainda que este método pode ser adaptado, de acordo com cada realidade e interesse dos participantes. Por fim, constatou-se a necessidade e a disposição, tanto de alunos quanto de professores, em mudar os métodos de ensino tradicionais, envolvendo a realidade local e atividades de vivência prática e participativa.

## **Agradecimentos**

As autoras agradecem aos alunos, professores e ao diretor da Escola Estadual Ernandy Mauricio Baracat de Arruda e ao administrador e ao técnico da área ambiental do aeroporto.

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.

## Referências Bibliográficas

ANJOS, K.L.; LACERDA, N. Transformações urbanas e ambientais em áreas pobres da região metropolitana de Recife (Brasil). **Ambient. Soc.**, São Paulo, vol. 18 n.1, jan./mar. 2015

APHA - American Public Health Association, AWWA - American Water Works Association, WPCF - Water Pollution Control Federation. **Standard Methods**. 22 ed., Ed APHA: Washington, 2012.

CARNEIRO, B.S.; OLIVEIRA, M. A. S.; MOREIRA, R.F. Educação Ambiental na Escola Pública. **Revbea**, São Paulo, V. 11, n. 1: 25-36, 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236 p.

FALCÃO. W.; PEREIRA. W. A aula de campo na formação crítico/cidadão do aluno: uma alternativa para o ensino de Geografia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO DE GEOGRAFIA, 10, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS/Faced, 2009. p. 1-21.

FIGUEIREDO, D.M.; SALOMÃO, F.X.T. Bacia do Rio Cuiabá. In: FIGUEIREDO, D.M.; SALOMÃO, F.X.T. (Org.) **Bacia do Rio Cuiabá: uma abordagem socioambiental**. Cuiabá: Entrelinhas/EdUFMT, 2009. 41-45 p.

FRÓES FILHO, A. S.; COSTA, J. R.; ZIMMER, J. R.; CASTRO, P. Aplicação do Método “VERAH” para a determinação da suscetibilidade a erosões na microbacia do Córrego Tereza Botas, Poconé, Mato Grosso. **Geociências**, São Paulo, v. 34, p. 286-301, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GASQUES, A. C. F. *et al.* Educação Ambiental: estudo de caso em dois colégios estaduais da cidade de Sarandi (PR). **Revbea**, São Paulo, V. 11, n. 5: 123-138, 2016

GOUVEA, A. F. Política Educacional e Construção da Cidadania. In: SILVA, L. H. (org.) *et al.* **Novos Mapas Culturais, Novas Perspectivas Educacionais**. Porto Alegre: Ed. Sulinas, 1996

GUEDES, R.C.M. Avaliação do Método de Educação Ambiental VERAH. 2010. f. 105-108. **Dissertação** (Mestrado em Análise Geoambiental) - Centro de Pós Graduação e Pesquisa, Universidade Guarulhos, Guarulhos, 2010.

GOOGLE EARTH- **Mapas**. Disponível em: <<http://mapas.google.com>> Acesso em 10 de janeiro de 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=510840>> Acesso em: 03 de março de 2017.

IDEB - **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/>> Acesso em: 02 de fevereiro de 2017.

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 1: 22-42, 2018.

MEYER, D.E.; MELO, D.F.; VALADAO, M.M.; AYRES, J.R.C.M. Você aprende. A gente ensina? Interrogando relações entre educação e saúde desde a perspectiva da vulnerabilidade. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1335-1342, 2006.

MMA-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 357 de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em: 10 de março de 2017.

OLIVEIRA, A. M. S. **Educação Ambiental Transformadora: Método VERAH**. São Paulo: Icone Editora, 2016. 112 p.

PONTES, L. G. D. F.; FARIAS, A. L. A. O desafio da gestão ambiental municipal: o caso do programa de educação ambiental de Belém. **Rev. Eletrônica do Mestr. em Educ. Ambient.**, Porto Alegre, v. 33, n.3, p. 302-319, set./dez., 2016

RONDON-LIMA, E.B.N.; LIMA, J.B. Qualidade da água das principais sub-bacias urbanas do município de Cuiabá. In: FIGUEIREDO, D.M.; SALOMÃO, F.X.T. **Bacia do Rio Cuiabá: uma abordagem socioambiental**. Cuiabá: Entrelinhas/EdUFMT, 2009. 140-145 p.

SANTOS, A.B.F. Avaliação ambiental da microbacia do Córrego Três Barras como subsídio para elaboração de um prognóstico na área de influência da Avenida Parque em Cuiabá–MT. 2013. f. 168. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental). Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, 2013.

SILVA, O.S. Ocupação de Áreas de Preservação Permanente da Bacia do córrego Água Limpa Várzea Grande. 2010. 89 p. **Dissertação** (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso, 2010.

SILVA, L. ANJOS, M.B. Possibilidades de construção de uma consciência cidadã a partir de novas práticas educativas e ambientais. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v. 33, n.2, p. 177-192, maio/ago., 2016.

SILVA, J.R.; HERCULANO, S. Rios urbanos, microbacias e suas gentes. **Revista VITAS**. Ano V, n. 9, fev. 2015.

TOZONI-REIS, M.F.C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar**, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.