

## Avaliação e monitoramento participativo na gestão da qualidade da água

**Juliana Fernandes Couto<sup>1</sup>, Adivane Terezinha Costa<sup>2</sup>, Alana Lima Pereira<sup>1</sup>, Ana Carolina de Souza Lima<sup>1</sup>, Álvaro Simões Maciel<sup>1</sup>, Fabio Carvalho Lins<sup>1</sup>, Pedro Lourenço dos Reis<sup>1</sup> e Vera Lúcia de Miranda Guarda<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Geológica. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

<sup>2</sup> Membro do Grupo de Pesquisa em Água e Gênero do NUCAT. Professora na Engenharia Geológica. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

<sup>3</sup> Membro do Grupo de Pesquisa em Água e Gênero do NUCAT. Professora no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

\* E-mail do autor correspondente: adivane@ufop.edu.br

Submetido em: 31 out. 2020. Aceito em: 24 dez. 2020

### Resumo

Atualmente, há uma crescente preocupação com os efeitos das atividades humanas na qualidade das águas, evidenciando a necessidade do aumento do número de corpos hídricos monitorados. A Política Nacional de Recursos Hídricos prevê uma gestão descentralizada, integrada e participativa desses recursos, ou seja, uma gestão em que a sociedade participa juntamente com o poder público e usuários com o intuito de promover a melhoria da qualidade do meio ambiente. Este trabalho tem por objetivo gerar uma síntese das diferentes etapas do processo de monitoramento participativo na análise de águas, com base em exemplos já implementados e bem sucedidos. A partir de uma revisão bibliográfica, foram determinadas cinco etapas de desenvolvimento de um programa de monitoramento participativo, que são: Criação do grupo comunitário; Capacitação da comunidade; Parâmetros que podem ser utilizados no monitoramento da qualidade de águas; Participação das pessoas em campo; Avaliação do programa de monitoramento participativo e Participação dos integrantes na esfera de decisão e compartilhamento de informações. O monitoramento participativo é uma forma eficiente de promover ações voltadas à melhoria da qualidade das águas, além de proporcionar o envolvimento e a atuação das comunidades na gestão dos recursos hídricos.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos, revisão bibliográfica, processo participativo, comunidade, gestão ambiental.

### Abstract

#### ***Evaluation and participatory monitoring in water quality management***

Currently, there is a growing concern about the effects of human activities on water quality, highlighting the need to increase the number of monitored water resources. The National Water Resources Policy provides for a decentralized, integrated and participatory management of these resources, that is, a management in which society participates together with the government and users in order to promote the improvement of the quality of the environment. This work aims to generate a synthesis of the different stages of the participatory

monitoring process in water analysis, based on examples already implemented and successful. From a bibliographic review, five stages of development of a participatory monitoring program were determined, which are: Creation of the community group; Community training; Parameters that can be used to monitor water quality; Participation of people in the field; Evaluation of the participatory monitoring program and Participation of the members in the decision sphere and information sharing. Participatory monitoring is an efficient way of promoting actions aimed at improving water quality, in addition, providing community involvement and performance in the management of water resources.

**Keywords:** Water resources, literature review, participatory process, community, environmental management.

## Introdução

Em um contexto de escassez de recursos hídricos em contraste à uma crescente demanda global por água associado à preocupação dos efeitos rápidos de degradação dos recursos hídricos pelas atividades humanas como desmatamento, erosão, assoreamento, contaminação, dentre outros (PETRIKOSKI et al., 2016), é fundamental o desenvolvimento de ações que visem contribuir para a sua gestão eficiente, uma vez que trata-se de um recurso no qual a sua disponibilidade e qualidade está diretamente atrelada à vida humana, refletindo em indicadores de condição social ou de qualidade de vida e saúde. Assim, principalmente em um país com dimensões continentais, no caso do Brasil, onde é vasto o nível de heterogeneidade sociocultural, é fundamental o emprego de políticas voltadas para a equalização de uso e monitoramento dos recursos hídricos em consonância com o enquadramento ao contexto sociocultural das comunidades.

Neste contexto, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu que a água é um bem público e considerou a necessidade de uma política integrada, possibilitando o desenvolvimento da

Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9433/97) que prevê uma gestão descentralizada, participativa e integrada das águas. Dessa forma, o envolvimento de representantes da sociedade civil brasileira na gestão das águas tem sido promovido pelo governo federal e estadual com a implantação de Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) em todo o território nacional (FIGUEIREDO et al., 2008), viabilizando assim, uma maior e melhor condição social para que os estudos e trabalhos relacionados a qualidade da água sejam feitos dentro das comunidades e desse modo possa ser viável materializar melhorias ambientais naquelas localidades (GIANASI; VIEIRA; PIMENTA, 2014).

Consoante ao exposto, a metodologia de monitoramento participativo da qualidade das águas, fundamentada no conceito que a gestão da água deve ser baseada no princípio participativo, envolvendo os usuários, o poder público e os responsáveis pelas decisões em todos os níveis (CEPAL, 1998, p. 49, apud MALHEIROS; PROTA; PÉREZ, 2013)<sup>1</sup>, é uma importante ferramenta que integra o diálogo entre estes agentes sociais no que tange a implantação de políticas públicas que impactam na gestão hídrica, e que em contrapartida, é vista como uma forma de

---

<sup>1</sup> COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - CEPAL. Recomendaciones de las reuniones internacionales sobre el agua: de Mar

del Plata a París. Chile: CEPAL, 1998. Disponível em: <<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/0/4480/lcr1865s.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2013.

instrumentalizar e empoderar os cidadãos para que eles monitorem e proponham o aprimoramento das políticas públicas, enquadradas à sua realidade socioambiental, que impactam na gestão da água (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

Por conseguinte, este trabalho tem como objetivo produzir uma síntese das diferentes etapas do processo de monitoramento participativo na análise das águas, com base em estudos já implementados e bem sucedidos e, produzidos ao longo dos anos acerca deste tema, sendo por fim proposto, os principais estágios para o desenvolvimento eficiente desta metodologia, da qual fundamentará a base para o desenvolvimento de estudos futuros.

## **Material e Métodos**

O presente estudo se fundamenta na metodologia que consiste na revisão de artigos científicos disponíveis em revistas, periódicos, dissertações e Anais nacionais e internacionais. No que tange aos métodos de pesquisa, todas as referências aqui citadas, foram obtidas em repositórios online e gratuitos, de organizações públicas e privadas, engajadas no desenvolvimento de estudos com resultados relevantes relativos ao tema de monitoramento participativo. Em consonância, o emprego de ferramentas de pesquisa acadêmica avançada, tais como o Google Acadêmico, permitiu viabilizar a busca desses estudos, executados nos últimos 15 anos, e encontrados aplicando-se as palavras-chaves de busca, recursos hídricos, monitoramento hídrico participativo, gestão das águas e comunidade.

Na etapa seguinte, foi realizada uma análise sistemática quanto ao processo de monitoramento participativo na análise das águas, sendo neste estágio, definidos os parâmetros para seleção da

bibliografia compatível ao tema proposto. Dessa forma, foram aplicados parâmetros de compatibilidade do contexto do estudo, no qual se fundamentou em pesquisas que englobam a colaboração voluntária de integrantes residentes na área de estudo, atuantes de forma participativa e direta, na obtenção de dados e no desenvolvimento do estudo. Além disso, foram selecionadas publicações que continham a metodologia do trabalho bem definida e acessível quanto à sua execução e viabilidade financeira. Por fim, foram avaliados a eficiência de cada estudo, levando em consideração a apresentação de resultados confiáveis, validados e obtidos preferencialmente ao longo de anos de pesquisa. Textos incompatíveis ao descrito, foram descartados de análise.

## **Resultados e Discussões**

Após a análise de 25 artigos, foram selecionados nove estudos sobre monitoramento participativo da análise de águas, publicados entre os anos 2003 e 2016, como mostrado na Tabela 1, os quais serviram como base para o desenvolvimento das etapas que devem ser desenvolvidas durante um monitoramento hídrico participativo.

Neste sentido e em função dos resultados obtidos por meio de uma análise sistemática das referências citadas, foram definidos os estágios fundamentais para o desenvolvimento de um monitoramento hídrico participativo, como demonstrado no Organograma 1.

### **Criação do grupo comunitário**

Tendo em vista que, segundo a chamada Lei das Águas, Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a gestão das águas deve ser participativa deve-se, inicialmente criar um comitê gestor, formado por

diferentes representações, como poder público, usuários, representantes da sociedade civil e da academia, ampliando assim o compromisso com os problemas ambientais (JACOBI; BARBI, 2007). Essas parcerias em projetos de monitoramento participativo são extremamente importantes para a ocorrência do mesmo. Para isso, é de suma importância elaborar e apresentar uma proposta geral do projeto de monitoramento participativo, com o objetivo de captar parcerias e apoios financeiros e institucionais, tais como ONGs ambientalistas, comitês de bacia hidrográfica, instituições de ensino superior e/ou técnico, associações de bairro, órgãos gestores de recursos hídricos e empresas interessadas (GIANASI; CAMPOLINA, 2016).

O envolvimento da comunidade local no monitoramento participativo é essencial para que a população possa conhecer, entender e reclamar seus direitos, e também exercer sua responsabilidade (JACOBI; BARBI, 2007). Essa participação deve ser feita seguindo diferentes etapas. Primeiramente, e como sugerido por Khouri (2017), deve haver a sensibilização da comunidade quanto à importância e a necessidade da implantação do programa, motivando as pessoas a participarem e a se envolverem. Em seguida, através do processo de apresentação de uma carta aberta à comunidade, deve ser obtida uma lista de candidatos potenciais para compor a equipe de monitoramento. Os critérios utilizados por Perevochtchikova et al. (2016) para a determinação dos selecionados foram os seguintes: orçamento disponível; acordo sobre o caráter voluntário do monitoramento (sem compensação financeira); possibilidade de dedicar parte do seu tempo na realização do treinamento e do monitoramento, podendo ser mensal nos próximos 1 a 3 anos a depender do programa.

Nesta etapa, deve-se selecionar participantes tanto da comunidade quanto da academia. O número de participantes deve ser determinado de acordo com as necessidades de cada projeto.

### **Capacitação da comunidade**

Após a identificação dos voluntários pertencentes à comunidade local é necessária a realização da formação e capacitação da equipe para a realização do monitoramento da qualidade da água. Cabe ressaltar que nessa etapa, o papel dos técnicos especializados é imprescindível, sobretudo para que a informação seja agregada, sistematizada e por fim forneça indicadores (JACOBI; BARBI, 2007).

Petrikoski et al. (2016) em seu projeto de monitoramento participativo na análise de águas, realizado na microbacia do córrego São Pedro, realizou a capacitação dos voluntários. Foram trabalhados os temas: educação ambiental, qualidade da água, ciclo hidrológico, ecossistemas aquáticos, bacias hidrográficas, usos múltiplos da água, ecologia dos rios, impactos ambientais, gestão das águas, tratamento de água e esgoto, manejo de resíduos sólidos, parâmetros físico-químicos, ambientais e biológicos de avaliação da qualidade da água, totalizando 40 horas de formação.

Outro ponto que deve ser trabalhado com a comunidade, de acordo com Kushner et al. (2012), é a revisão dos dados já existentes, que foram coletados no passado, e o completo entendimento das partes interessadas acerca do programa. É recomendado também desenvolver o conhecimento ecológico dos participantes.

**Tabela 1.** Bibliografia utilizada neste estudo sobre monitoramento participativo da análise de águas e seus respectivos autores

<b>Autores</b>	<b>Bibliografia</b>
Gianasi, Vieira e Pimenta (2014)	Mapeamento Geo Participativo: Saberes Científicos e populares na estruturação de uma gestão participativa das águas
Herron et al. (2003)	Designing Your Monitoring Strategy: Basic Questions and Resources to Help Guide You
Jacobi e Barbi (2007)	Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil
Kushner et al. (2012)	Evaluating Your Volunteer Water Quality Monitoring Program
Malheiros, Prota e Pérez et al. (2013)	Participação comunitária e implementação dos instrumentos de gestão da água em bacias hidrográficas
Perevochtchikova et al. (2016)	Monitoreo comunitario participativo de la calidad del agua: caso Ajusco, México
Petrikoski et al. (2016)	Informações da qualidade de água na microbacia do córrego São Pedro por meio do monitoramento participativo.
Prado, Capeche e Pimenta (2005)	Capacitação para o Programa de Educação Ambiental: monitoramento da qualidade da água utilizando kits, na bacia hidrográfica do rio São Domingos –RJ.
Vieira, Gianasi e Pinheiro (2013)	Gestão das águas no Brasil: vamos participar? Mapeamento Geo-Participativo, Participação Social e Gestão das Águas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça - Minas Gerais

Por fim, no trabalho de treinamento dos participantes é importante que se siga uma metodologia. Primeiramente o preenchimento das fichas de registro de campo dos parâmetros de qualidade da água e posterior inserção no banco de dados via online, em conjunto com as tabelas e gráficos gerados (PEREVOCHTCHIKOVA et al., 2016).

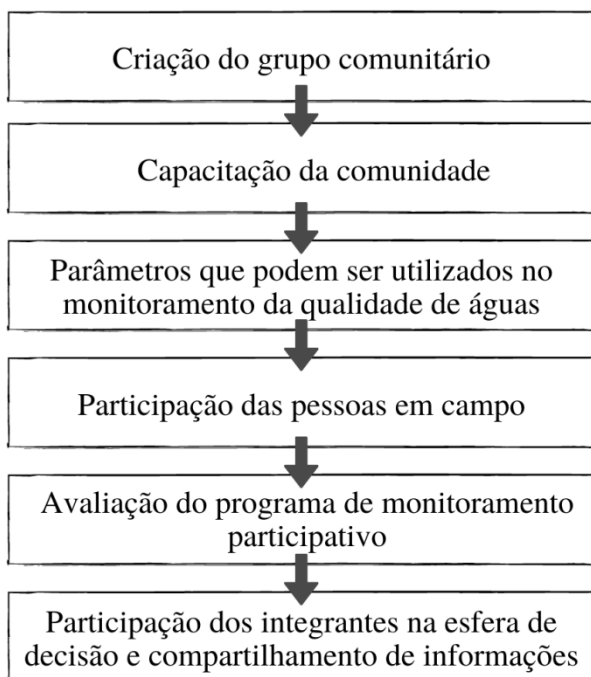
### **Parâmetros que podem ser utilizados no monitoramento da qualidade de águas**

De acordo com um orçamento previamente averiguado, os parâmetros serão selecionados dentro das propriedades de medição da qualidade da água e assim também será feito o estudo anterior da área que será trabalhada e as possíveis necessidades da comunidade apontadas na oficina de treinamento dos participantes (PEREVOCHTCHIKOVA et al., 2016).

De modo geral, deve-se ter em mente o objetivo de cada programa e, de acordo com isso, determinar os parâmetros desejados. No Quadro 1 são apresentados parâmetros comumente utilizados nos estudos de monitoramento hídrico

participativo.

**Organograma 1.** Estágios de desenvolvimento de um programa de monitoramento hídrico participativo



A seleção dos parâmetros a serem monitorados dependem dos recursos financeiros disponíveis para a ação. Reforça-se neste caso a participação e aporte dos parceiros públicos e privados no planejamento da ação do monitoramento incluindo a participação efetiva dos comitês de bacias. Vale ressaltar que o Art. 19 da Política Nacional de Recursos Hídricos prevê a obtenção de recursos financeiros para financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos a partir da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

A escolha dos parâmetros a serem utilizados deve considerar também as atividades que afetam a qualidade das águas, como a agricultura, a pastagem, o desmatamento e a mineração. Segundo estudo de Herron et al. (2003), para cada atividade é recomendado parâmetros específicos (Quadro 2).

**Quadro 1.** Parâmetros que podem ser utilizados no monitoramento da qualidade de águas

<b>Estudo da bacia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa de uso e ocupação do solo</li> <li>• Dados pluviométricos</li> <li>• Pesquisas já realizadas na área</li> </ul>
<b>Parâmetros físico-químicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Alcalinidade</li> <li>• Vazão e Nível d'água</li> <li>• Turbidez</li> <li>• Oxigênio dissolvido</li> <li>• pH</li> <li>• Condutividade</li> <li>• Demanda bioquímica de oxigênio</li> <li>• Total de sólidos dissolvidos</li> <li>• Sólidos em suspensão</li> <li>• Fósforo</li> <li>• Nitrogênio</li> <li>• Cloro</li> <li>• Metais</li> </ul>
<b>Parâmetros biológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de macrovertebrados</li> <li>• Clorofila</li> <li>• Peixes</li> <li>• Bactérias</li> <li>• Fitoplâncton</li> </ul>

Fonte: adaptado de Herron et al. (2003)

**Quadro 2.** Alguns parâmetros que são normalmente relacionados às atividades que afetam a qualidade das águas

<b>Agricultura</b>	Turbidez, TSD, nutrientes, temperatura, pesticidas
<b>Pastagem</b>	Bactérias fecais, turbidez, nutrientes, temperatura
<b>Desmatamento</b>	Turbidez, TDS, temperatura
<b>Mineração</b>	Alcalinidade, pH, TDS, metais pesados, sólidos em suspensão, condutividade
<b>Despejo industrial</b>	Turbidez, TDS, condutividade, pH, toxicidade
<b>Tratamento de esgoto</b>	DBO, TDS, turbidez, condutividade, nutrientes, bactéria fecal, temperatura, pH
<b>Construção civil</b>	Turbidez, TDS, temperatura, oxigênio dissolvido, DBO, toxicidade
<b>Impactos urbanos</b>	Turbidez, nutrientes, temperatura, condutividade, DBO, bactéria, metais, hidrocarbonetos

Fonte: Adaptado de Herron et al. (2003) e Ugya, Ajibade e Ajibade (2018).

No caso dos impactos causados pela atividade mineradora, aqueles que mais se destacam, de acordo com Ugya, Ajibade e Ajibade (2018) são:

- Drenagem ácida: resulta em redução do pH, aumento de sólidos em suspensão, aumento da condutividade elétrica, aumento dos níveis de sulfatos e de metais pesados, em especial ferro, manganês, níquel e cobalto;
- Contaminação por metais pesados;
- Assoreamento de rios.

Pensando num modelo de monitoramento colaborativo, incluindo custo de implementação e técnicas necessárias para coleta de dados, nota-se que alguns dados podem ser medidos sem

grandes dificuldades de forma autônoma segundo sugestões de Herron et al. (2003):

- pH, temperatura, TDS, condutividade, turbidez por meio de aparelho multiparâmetro;
- Vazão, nível d'água para monitorar evolução do assoreamento;
- Análises químicas (menos recorrentes, devido a recursos), voltadas principalmente para quantificação de metais pesados.

Na Bacia do Rio São Domingos, Noroeste Fluminense, Prado, Capeche e Pimenta (2005) realizaram o monitoramento da qualidade da água utilizando kits junto à comunidade local. Neste caso, adotaram-se parâmetros monitorados pelo Índice de Qualidade da Água (IQA) que é determinado por meio da soma de parâmetros físicos, químicos e biológicos. A totalização destes forma os indicadores resultantes na classificação em escala que varia entre: ótima, boa, regular, ruim e péssima.

Esta metodologia emprega o uso de kits que permitem que voluntários realizem o levantamento de 16 parâmetros do IQA, sendo qualitativamente coletado: o potencial hidrogeniônico (pH), a temperatura, fosfato ( $PO_4$ ), nitrato ( $NO_3$ ), oxigênio dissolvido (OD), a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), turbidez, e coliformes. Já os parâmetros determinados por percepção visual são: a presença de espumas, lixo flutuante ou acúmulo nas margens, o cheiro, material sedimentável, peixes, larvas e vermes vermelhos, larvas e vermes transparentes ou escuros e conchas.

### Participação das pessoas em campo

O método utilizado por Perevochtchikova et al. (2016), nessa etapa de campo, foi desenvolvido de forma colaborativa entre os representantes da comunidade e academia, com base na



participação voluntária e no apoio de dois projetos de pesquisa. Antes de cada partida, o local, data e hora do encontro foram organizados para o desenvolvimento conjunto do monitoramento. Os participantes do monitoramento variaram dependendo das atividades (acadêmicas e/ou produtivas) que tinham de atender, portanto saíam a cada monitoramento um grupo de 3 a 6 pessoas, apoiando e se revezando na implementação de técnicas de monitoramento em cada local e no preenchimento de fichas de campo que devem ser incorporadas posteriormente em um banco de dados online, registro de extrema importância para uma futura continuidade do projeto na região (GIANASI; VIEIRA; PIMENTA, 2014).

### **Avaliação do programa de monitoramento participativo**

A avaliação do programa é fundamental e ajuda a garantir que os objetivos sejam atendidos. Ela deve ocorrer continuamente e ser parte integrante das atividades gerais. De acordo com Kushner et al. (2012) existem três objetivos principais para a avaliação:

1. Informar sobre o estado e a eficácia do programa ou iniciativa;
2. Fornecer informações que possam ser usadas para evoluir, refinar ou melhorar os esforços da equipe;
3. Coletar evidências de progresso em direção a consecução dos resultados pretendidos, a fim de comunicar o impacto do projeto. Ao avaliar, mostra-se o que conseguiu realizar, o que é importante tanto em termos de responsabilidade quanto na defesa de fundos futuros.

Os cronogramas para a coleta de dados de avaliação de um programa devem ser alinhados com o cronograma de suas atividades. A coleta, análise e uso dos dados na avaliação,

normalmente, são realizados em um ciclo anual, além disso, coletar alguns dados da linha de base permitirá acompanhar a sua evolução. Ao inserir a avaliação como uma etapa do programa de monitoramento, o programa irá melhor se adaptar às mudanças sociais e ambientais, promovendo o sucesso a longo prazo (KUSHNER et al., 2012).

### **Participação dos integrantes na esfera de decisão e compartilhamento de informações**

É fundamental destacar a importância do envolvimento da comunidade nos processos de monitoramento da água, principalmente no que diz respeito ao conhecimento adquirido pelos participantes nas diferentes etapas do projeto.

Um dos temas discutidos no Projeto Manuelzão é a legitimação da participação da sociedade nas esferas de decisão que é dificultada pelo poder dos conhecimentos técnico-científicos que em geral são concentrados em representantes do poder público e que frequentemente acabam direcionando as decisões. (VIEIRA; GIANASI; PINHEIRO, 2013)

Nas tomadas de decisão, o saber técnico/científico tem maior influência se comparado ao saber popular que, quando considerado pode ser um instrumento de manipulação se não for bem utilizado (GIANASI; VIEIRA; PIMENTA, 2014).

Vieira, Gianasi e Pinheiro (2013) ressaltam que vários autores concordam que o uso do conhecimento técnico-científico pode e deve facilitar o processo decisório na gestão das águas, desde que esteja disponível e acessível, de forma mais equitativa, para os diversos atores participantes desse processo.

Portanto, é válido ressaltar também a importância da comunicação com a coletividade e



a divulgação dos resultados para moradores e gestores públicos atuantes na região. Essas informações devem ser organizadas e disponibilizadas em um sistema aberto, para que os usuários, a sociedade civil e as instituições governamentais tenham acesso livre e igualitário às informações (GIANASI; VIEIRA; PIMENTA, 2014).

## Considerações Finais

Diante das perspectivas apresentadas, observa-se a importância no desenvolvimento de uma gestão de qualidade de água com a participação da comunidade local, de organizações não governamentais e parcerias do poder público e privado. Essa gestão contribui com a qualidade ambiental, com a qualidade de vida da população e também com a manutenção das mais variadas formas de vida presentes no planeta.

Destaca-se então, a importância de se ter a participação ativa da comunidade, pois a mesma auxilia em uma maior perícia no monitoramento dos recursos hídricos estudados através do fornecimento de dados empíricos que aliados aos dados científicos permitem maior apropriação dos dados pela comunidade presente numa bacia hidrográfica. Além disso, a participação ativa da comunidade favorece o aprimoramento e conscientização dos participantes sobre a temática abordada favorecendo maior adequação do uso da Terra em prol da melhoria da qualidade dos recursos hídricos.

Vale ainda ressaltar que o monitoramento hídrico participativo possibilita um maior respeito aos limites impostos pelo contexto socioambiental e cultural local e permite a participação comunitária na tomada de decisão no que tange a gestão da água

Que essa revisão possa contribuir para futuras discussões e fortalecimento de ações e

programas de monitoramento participativo da análise de águas e que os mesmos possam ser fundamentados de acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9433/97) que prevê uma gestão descentralizada e participativa desses recursos.

## Referências

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em 01 Abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: [https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=L&numero=9433&ano=1997&ato=a12ATVU90M\\_JpWTbaf](https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=L&numero=9433&ano=1997&ato=a12ATVU90M_JpWTbaf). Acesso em: 01 Abr. 2020.

FIGUEIREDO, M. C. B. de; VIEIRA, V. de P. P. B.; MOTA, S.; ROSA, M. F.; ARAÚJO, L. de F. P.; GIRAO, E.; DUCAN, B. L. Monitoramento comunitário da qualidade da água: uma ferramenta para a gestão participativa dos recursos hídricos no semi-árido. **REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 5, n. 1, p. 51-60, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/575324/monitoramento-comunitario-da-qualidade-da-agua-uma-ferramenta-para-a-gestao-participativa-dos-recursos-hidricos-no-semi-arido>. Acesso em: 20 Nov. 2020.

GIANASI, L. M.; CAMPOLINA, D. **Geotecnologias na educação para gestão das águas: mapeamento geoparticipativo** 3P. 1. ed. Belo Horizonte: Fino Traço, 2016. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/340935990\\_Geotecnologias\\_na\\_educacao\\_para\\_gestao\\_das\\_aguas\\_mapeamento\\_geoparticipativo\\_3P](https://www.researchgate.net/publication/340935990_Geotecnologias_na_educacao_para_gestao_das_aguas_mapeamento_geoparticipativo_3P). Acesso em: 20 Out. 2020.

GIANASI, L. M.; VIEIRA, D. C.; PIMENTA, R. H. Mapeamento geo participativo: Saberes científicos e populares na estruturação de uma gestão participativa das águas. *In: Congresso Brasileiro de Cartografia. XXVI., 2014, Gramado. Anais...* Gramado: Sociedade Brasileira de Cartografia, 2014. Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/cbc/anais.html>. Acesso em: 05 Mai. 2020.

HERRON, Elizabeth; STEPENUCK, Kris; GREEN, Linda, ADDY, Kelly. Designing Your Monitoring Strategy: Basic Questions and Resources to Help Guide You. **University of Rhode Island and University of Wisconsin**, 2003.

JACOBI, Pedro Roberto; BARBI, Fabiana. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. **Revista Katálysis**, v. 10, n. 2, p. 237-244, 2007. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-49802007000200012&script=sci\\_abstract&lng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-49802007000200012&script=sci_abstract&lng=pt). Acesso em: 10 Mai. 2020.

KHOURI, J.H.H. Itaipu: Hidroeletricidade e Sustentabilidade. Amazônia brasileira e Pan-Amazônia: Riqueza, diversidade e desenvolvimento humano, seção 38, 2017.

KUSHNER, Jennifer; KLINK, Jenna; STEPENUCK, Kris; GENSKOW, Ken; HERRON, Elizabeth; GREEN, Linda. Evaluating Your Volunteer Water Quality

MALHEIROS, T. F.; PROTA, M. G.; PEREZ RINCON, M. A. Participação comunitária e implementação dos instrumentos de gestão da água em bacias hidrográficas. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, n. 1, p. 98-118, 2013. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1980-993X2013000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1980-993X2013000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=en). Acesso em: 4 Mai. 2020.

PEREVOCHTCHIKOVA, M.; HERNÁNDEZ, N. A.; ZAMUDIO-SANTOS, V.; SANDOVAL-ROMERO, G. E. Monitoreo comunitario participativo de la calidad del agua: caso Ajusco, México. **Tecnología y ciencias del agua**, v. 7, n. 6, p. 5-23, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/320415273\\_Community\\_participatory\\_monitoring\\_of\\_water\\_quality\\_Case\\_Ajusco\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/320415273_Community_participatory_monitoring_of_water_quality_Case_Ajusco_Mexico). Acesso em: 4 Mai. 2020.

PETRIKOSKI, Silvia Maccari; ROCKER, Cristiana; CARVALHO, Patrícia Garcia da Silva; BENASSI, Simone Frederigi. Informações da qualidade de água na microbacia do córrego São Pedro por meio do monitoramento participativo. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.5, n. 5, p.135-144, 2016. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/15979>. Acesso em: 04 Mai. 2020.

PRADO, Rachel Bardy; CAPECHE, Claudio Lucas; PIMENTA, Thais Salgado. **Embrapa Solos**. Capacitação para o Programa de Educação Ambiental: monitoramento da qualidade da água utilizando kits, na bacia hidrográfica do rio São Domingos - RJ. Rio de Janeiro, 2005, 45p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/89836/1/doc74-2005-educacao-ambiental.pdf>. Acesso em: 20 Out. 2020.

SOS MATA ATLÂNTICA. Observando o Tietê 2019 - O retrato da qualidade da água e a evolução dos indicadores de impacto do Projeto Tietê. São Paulo, 40 p, 2019. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/10/observando-rios-19tietedigital.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2020.

UGYA, A. Y., AJIBADE, F. O., AJIBADE, T. F. Water Pollution Resulting from Mining Activity: an Overview. *In: Proceedings of the 2018 Annual Conference of the School of Engineering & Engineering Technology (SEET)*, Nigeria, pp. 703–718, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/326925600\\_Water\\_Pollution\\_Resulting\\_From\\_Mining\\_Activity\\_An\\_Overview/citations](https://www.researchgate.net/publication/326925600_Water_Pollution_Resulting_From_Mining_Activity_An_Overview/citations). Acesso em: 15 Mai. 2020.

VIEIRA, D. C.; GIANASI, L. M.; PINHEIRO, T. M. M. **Gestão das águas no Brasil: vamos participar?** Mapeamento geo-participativo, participação social e gestão das águas na bacia hidrográfica do ribeirão Onça do estado de Minas Gerais. Instituto Guaicuy. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://manuelzao.ufmg.br/biblioteca/gestao-das-aguas-no-brasil/>. Acesso em: 10 Mai. 2020.

VIEIRA, D. C., GIANASI, L. M.; PINHEIRO, T. M. M. **GESTÃO DAS ÁGUAS NO BRASIL: Vamos participar.** Mapeamento geo-participativo, participação social e gestão das águas na bacia hidrográfica do ribeirão Onça do estado de Minas Gerais. **Instituto Guaicuy – SOS Rio das Velhas - Projeto Manuelzão – UFMG**, 2013. Disponível em: <https://manuelzao.ufmg.br/biblioteca/gestao-das-aguas-no-brasil/>. Acesso em: 10 Mai. 2020.