

# **XI CONGRESSO RECAJ-UFMG**

## **TECNOLOGIAS DO DIREITO AMBIENTAL E DA SUSTENTABILIDADE**

---

T255

Tecnologias do direito ambiental e da sustentabilidade [Recurso eletrônico on-line]  
organização XI Congresso RECAJ-UFMG: UFMG – Belo Horizonte;

Coordenadores: Valmir César Pozzetti, Tereza Cristina Sorice Baracho Thibau e Elaine  
Cristina Da Silva – Belo Horizonte: UFMG, 2020.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-254-5

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Desafios, travessias e potencialidades para o direito e o acesso à justiça face aos  
algoritmos, ao big data e à inteligência artificial.

1. Direito ambiental. 2. Sustentabilidade. 3. Tecnologia. I. XI Congresso RECAJ-UFMG  
(1:2020: Belo Horizonte, MG).

CDU: 34

---



# XI CONGRESSO RECAJ-UFMG

## TECNOLOGIAS DO DIREITO AMBIENTAL E DA SUSTENTABILIDADE

---

### **Apresentação**

É com imensa satisfação que o Programa RECAJ-UFMG – Acesso à Justiça pela Via dos Direitos e Solução de Conflitos da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais e o CONPEDI – Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito tornam público à comunidade científica o conjunto dos oito livros produzidos a partir dos Grupos de Trabalho do XI Congresso RECAJ-UFMG: Desafios, travessias e potencialidades para o Direito e o Acesso à Justiça face aos algoritmos, ao big data e à inteligência artificial. As discussões ocorreram em ambiente virtual ao longo dos dias 18, 19 e 20 de novembro de 2020, dentro da programação que contou com grandes nomes nacionais e internacionais da área, além de cento e sessenta e três pesquisadoras e pesquisadores inscritos no total, provenientes de quatorze Estados da federação (AC, AM, BA, CE, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SE e SP). Os livros compõem o produto deste congresso, que há mais de uma década tem lugar cativo no calendário científico nacional.

Trata-se de coletânea composta pelos cento e oito trabalhos aprovados e que atingiram nota mínima de aprovação, sendo que também foram submetidos ao processo denominado double blind peer review (dupla avaliação cega por pares) dentro da plataforma PublicaDireito, que é mantida pelo CONPEDI. Os oito grupos de trabalho geraram cerca de seiscentas páginas de produção científica relacionadas ao que há de mais novo e relevante em termos de discussão acadêmica sobre diversos temas jurídicos e sua relação com a tecnologia: Acesso à Justiça e tecnologias do processo judicial; Direito do Trabalho no século XXI; Estado, governança, democracia e virtualidades; tecnologias do Direito Ambiental e da sustentabilidade; formas de solução de conflitos, educação e tecnologia; Direitos Humanos, gênero e tecnologias da contemporaneidade; inteligência artificial, startups, lawtechs e legaltechs; e Criminologia e cybercrimes.

Os referidos Grupos de Trabalho contaram, ainda, com a contribuição de vinte e quatro proeminentes pesquisadores ligados a renomadas instituições de ensino superior do país, dentre eles alguns mestrandos e doutorandos do próprio Programa de Pós-graduação em Direito da UFMG, que indicaram os caminhos para o aperfeiçoamento dos trabalhos dos autores. Cada livro desta coletânea foi organizado, preparado e assinado pelos professores e pós-graduandos que coordenaram os trabalhos. Sem dúvida, houve uma troca intensa de saberes e a produção de conhecimento de alto nível foi, certamente, o grande legado do evento.

Nesta esteira, a coletânea que ora se apresenta é de inegável valor científico. Pretende-se, com esta publicação, contribuir com a ciência jurídica e com o aprofundamento da relação entre a graduação e a pós-graduação, seguindo as diretrizes oficiais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. Importante lembrar, ainda, da contribuição deste congresso com a formação de novos pesquisadores na seara interdisciplinar entre o Direito e a tecnologia, uma vez que o número de graduandos que apresentaram trabalhos de qualidade foi expressivo.

O Programa RECAJ-UFMG existe desde 2007 e foi criado poucos meses após o Conselho Nacional de Justiça ter iniciado o Movimento pela Conciliação. Durante a I Semana Nacional de Conciliação, em 2006, a Faculdade de Direito da UFMG, por meio de seu então diretor, Professor Doutor Joaquim Carlos Salgado, firmou o compromisso, em 4 de dezembro de 2006, de envidar esforços para incluir disciplina sobre as formas de solução de conflitos na grade curricular da faculdade.

De forma pioneira no país e observando a necessidade de estudo e aprofundamento dos temas do acesso à justiça e das formas de solução de conflitos complementares ao Poder Judiciário, a Professora Doutora Adriana Goulart de Sena Orsini passou a ofertar a disciplina “Formas de Resolução de Conflitos e Acesso à Justiça” no período de 2007-2017, em todos os seus semestres na Faculdade de Direito da UFMG.

Nesse contexto, o Programa RECAJ-UFMG atua desde o início em atividades de ensino, pesquisa e extensão em acesso a justiça pela via dos direitos e soluções de conflitos. Reúne grupos de alunos e ex-alunos da graduação e da pós-graduação *stricto sensu* que, sob orientação da Prof. Adriana, passaram a estudar de forma aprofundada os temas nucleares do Programa e aqueles que lhes são correlatos. Desenvolvendo uma série de projetos, tais como grupo de estudos, disciplinas optativas, seminários, pesquisas, cursos de formação, atividades de extensão, dentre outras, o Programa RECAJ-UFMG honra a sua vocação para ações variadas em seus temas de forma responsável, séria, atualizada, científica e contemporânea. No RECAJ-UFMG, a indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e a extensão é uma marca distintiva.

Agradecemos ainda a todas as pesquisadoras e pesquisadores pela inestimável contribuição e desejamos a todos uma ótima e proveitosa leitura!

Belo Horizonte-MG, 26 de novembro de 2020.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Goulart de Sena Orsini - Coordenadora do Programa RECAJ-UFMG

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA Business School/ESDHC/CONPEDI

Prof. Dr. José Eduardo Resende Chaves Júnior - SKEMA Business School/PUC Minas

## **O USO DA INTERNET DAS COISAS E O DIREITO MINERÁRIO BRASILEIRO: MONITORAMENTO DE BARRAGENS E ASPECTOS JURÍDICOS**

### **THE USE OF INTERNET OF THINGS AND BRAZILIAN MINING LAW: MONITORING OF DAMS AND LEGAL ASPECTS**

**Isadora Camila Freire Marques <sup>1</sup>**

#### **Resumo**

O presente resumo expandido pretende investigar sobre a utilização da Internet das Coisas em barragens de rejeito de mineração para prevenção de desastres. Analisar importância ao setor econômico das barragens de rejeito de mineração como impactos decorrentes de rompimento. Identificar como a Internet das Coisas poderia ser implementada em prol da prevenção e efetivo gerenciamento pelo setor privado e público. Ademais a partir disso pretendemos verificar aspectos do direito brasileiro para com essa inovação no setor minerário e ambiental. Quanto à investigação, pertence à classificação de Witker (1985), Gustin e Dias (2010), o tipo jurídico-projetivo. Predominará o raciocínio dialético.

**Palavras-chave:** Internet, Barragens, Mineração, Prevenção

#### **Abstract/Resumen/Résumé**

This expanded summary aims to investigate the use of Internet of Things in mining tailings dams for disaster prevention. Analyze the importance to the economic sector of mining tailings dams and their impacts stemming disruption. Identify how the Internet of Things could be implemented in favor of prevention and effective management by the private and public sector. In addition, we intend to verify aspects of Brazilian law for this innovation in the mining and environmental sector. As for the investigation, it belongs to the classification of Witker (1985), Gustin e Dias (2010), the legal-projective type. Dialectical reasoning will prevail.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Internet, Dams, Mining, Prevention

---

<sup>1</sup> Graduanda em Direito na modalidade integral da Escola Superior Dom Helder Câmara

## **1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O uso da internet das coisas está se espalhando pelo mundo inteiro, adentrado grandes empreendimentos até ao uso doméstico, ampliando o uso da internet, vale dizer que estamos caminhando a um novo paradigma social. Sendo assim o uso da internet já extrapolou há muito tempo o uso exclusivo em celulares e computadores, provocando uma quebra entre a distinção do mundo físico e virtual sendo assim cabe à academia refletir a respeito de tais inovações.

A pesquisa propõe a partir disso e considerando o contexto brasileiro que vêm sofrendo com grandes impactos ambientais identificar a seguinte hipótese: seria possível a utilização plena da Internet das Coisas em barragens de rejeito de mineração para prevenção. Para tanto propomos analisar a respeito das barragens de rejeito de mineração e seus impactos. Identificar como a Internet das Coisas poderia ser implementada. Ademais a partir disso pretendemos verificar aspectos do direito para com essa inovação.

O debate e a pesquisa sobre preservação ambiental alinhada ao uso da tecnologia são de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável que fomentem ações governamentais para a realização de políticas públicas, infelizmente por se desejar estancar tantos desastres socioambientais com diversos impactos negativos devemos debater sobre o assunto para curto, médio e longo prazo. Portanto a Internet das Coisas relacionado à prevenção de desastres em barragens de rejeito de mineração será o objeto deste estudo. A pesquisa proposta, pertence à vertente metodológica jurídico-sociológica. Quanto à investigação, pertence à classificação de Witker (1985), Gustin e Dias (2010), o tipo jurídico-projetivo e a técnica pesquisa teórica. Predominará o raciocínio dialético.

## **2. BARRAGENS DE REJEITO DE MINERAÇÃO: GERENCIAMENTO E IMPACTOS**

A mineração é uma atividade econômica basilar, visto a dependência dos recursos advindos de tal atividade. No documento “o futuro que queremos” fruto da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável Rio + 20 de 2012 temos em seu quadro de ação e acompanhamento detalhadamente a função da mineração para com a economia mundial e em destaque sua importância para os países em desenvolvimento, ademais nele encontramos também o reconhecimento sobre a maximização de seus benefícios e além de que devem tratar de maneira efetiva seus impactos ambientais e sociais, tendo de se inovar

para implementar gerenciamento e regulamentos visto o desenvolvimento sustentável(BRASIL,2012).Posto isso devemos analisar alguns dos instrumentos utilizados para sua efetivação sendo assim as barragens de rejeito de mineração.

No Brasil em seu cadastro de barragens de mineração no Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração – SIGBM existe um total de 853 barragens das quais somente 436 estão enquadradas na Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.Dentre elas o estado brasileiro que detém do maior número de barragens de mineração é Minas Gerais com 364 (ANM,2020). As barragens de rejeitos servem para a contenção de resíduos oriundos da mineração, sendo estéreis e que nos quais não detém de valor econômico(ANDRADE,2018,p.60) ,portanto essas estruturas servem para o descarte dos materiais dessa atividade, em que se ocorrer falhas provocarão grandes impactos.

Como a título de exemplificação temos a contaminação da água com presença de metais pesados (SILVA,HELLER,2020),inviabilizando o consumo humano e atingindo flora e fauna provocando por consequência a bioacumulação desses metais nocivos ,além de diversos outros impactos sejam de caráter econômico, cultural e social. O desequilíbrio ambiental provocado ocasiona em surtos epidêmicos com consequências à saúde na ordem física e psicológica e ainda se tem a existência das populações desalojadas em múltiplos municípios (ANDRADE,2018).No geral o rompimento de uma barragem desse tipo promove variados impactos para curto, médio e longo prazo em uma sociedade por inteiro, ressalta-se ainda as vidas perdidas, inválidos e os desaparecidos após os desastres.

Nesse estado podemos apontar algumas ocorrências desastrosas como exemplo Barragem de Contenção de Rejeitos da Mina de Fernandinho(1986) e Barragem de Contenção de Rejeitos da Mina do Pico de São Luiz (1986) ambos em Itabirito; Barragem de Contenção de Rejeitos de Macacos em São Sebastião das Águas Claras(2001), distrito de Nova Lima;Barragem de Contenção de Rejeitos Industriais da Florestal Cataguases Ltda(2003) em Cataguases ,Barragem São Francisco da Mineradora Rio Pomba Cataguases Ltda (2007) em Mirai;Barragem B1 da Herculano Mineradora (2014) em Itabirito;Barragem de Fundação da Mineradora Samarco S.A. (2015) no distrito de Bento Rodrigues, município de Mariana (CARVALHO,2018) além da barragem de rejeitos B1 da mina de Córrego do Feijão no município de Brumadinho em 2019(SILVA,HELLER,2020).O perigo e os riscos dessas estruturas acabam por ser intrínsecos e a frequência de seus acontecimentos merece a atenção da sociedade civil como um todo. O uso da mineração é imprescindível devido aos produtos adquiridos dessa modalidade, mas o reconhecimento de um gerenciamento de riscos e a



minimização de impactos é uma constante a ser levada em consideração pelas mineradoras e municípios dependentes dessa atividade, posto que se trata de uma atividade de alto risco.

### **3. INTERNET DAS COISAS: USO INDIVIDUAL E COLETIVO**

A Internet das Coisas ou em inglês Internet of things-IoT faz parte de uma revolução do século XXI de como o ser humano interage com o meio a sua volta, posto que promove uma eficiência jamais vista aos objetos, sua conceituação pode ser definida segundo Araujo e colaboradores,2020 como: “considerada o estágio avançado da internet no qual os objetos, as máquinas e os equipamentos se relacionam com outros objetos e com seres humanos por intermédio de dispositivos computacionais capazes de conexão e de comunicação.”(ARAUJO et al.,2020,p.140) sendo assim um novo estágio da internet neste século.

Dessa forma a internet das coisas vem sendo um dos grandes atrativos em detrimento de outras tecnologias, a conectividade ocorre por endpoints físicos através de endereço IP-Internet Protocol, ou Protocolo de Internet trata-se de um rótulo numérico atribuído a dispositivo conectado a rede de computadores. Cada dispositivo que tratamos detém de um IP único(CARRION,QUARESMA,2019).Sendo assim o uso da internet das coisas permite uma abordagem mais célere para com o monitoramento, controle, armazenamento e a um dos maiores objetivos dessa tecnologia sendo a melhora no uso físicos de equipamentos para a vida em sociedade.

Além do uso individual , a IoT vem sendo aplicada em diversos outros ramos como o varejo e as cidades inteligentes. No varejo possuímos uma nova modalidade intitulado por doutrinadores como Varejo Inteligente ou Smart Retail que busca realizar uma unificação de dados, melhorar a interação loja-cliente-produto e o mundo físico(CARRION,QUARESMA,2019). Provocando nas redes que se utiliza dessa tecnologia um diferencial tendo em vista que a IoT um instrumento muito mais preciso para sua administração.

Nas cidades inteligentes ou smart city podemos apontar a aplicação de IoT no setor de transportes otimizando a mobilidade urbana que atualmente detém da presença de sensores para estacionamentos, semáforos e sinais de trânsito automatizados além do compartilhamento por meio de monitoramento geoespacial de transportes como automóveis, bicicletas e patinetes com os veículos elétricos integrados e autônomos(ARAUJO et al.,2020,p.150).Sendo assim sendo em escala individual ou coletiva a internet vem alterando o

modo como nos envolvemos com o ambiente para uma otimização dos setores e em especial aos gestores de patrimônios públicos e privados.

#### **4. LEGISLAÇÃO E MONITORAMENTO: O USO DA INTERNET DAS COISAS PARA COM AS BARRAGENS DE REJEITO DE MINERAÇÃO**

A utilização de técnicas modernas para filtragem, manutenção e monitoramento eletrônico com alarmes e planos emergenciais além da fiscalização eficiente dos órgãos competentes são para os especialistas do setor de mineração requisitos que de fato teriam evitado diversos desastres ou pelo menos iria minimizar seus impactos (LIMA, GUIMARÃES, 2019, p.1). Na legislação brasileira atual temos a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) - Lei nº 12.334 de 2010 lei federal que determina os órgãos responsáveis para fiscalização de barragens, determina uma avaliação apropriada do empreendimento relacionada aos gastos e futuros efeitos desses (SOUZA, SAMPAIO, 2017, p.104). Sendo assim a demonstração no regramento a respeito de princípios como o da prevenção e desenvolvimento sustentável.

A Agência Nacional de Mineração editou recentemente duas resoluções sobre barragens de rejeito de mineração determinando a proibição para construção e continuidade de uso das estruturas construídas através do método de alteamento a montante ou sem método conhecido sendo as resoluções 4 e 13 de 2019 (BELLINI, 2020). Além disso o estado de Minas Gerais em 2019 sancionou a Lei nº 23.291/2019 que institui a Política Estadual de Segurança de Barragens, em que as estruturas de alteamento a montante estão proibidas e as já existentes devem ser descaracterizar e promover em até três anos a migração para uma tecnologia alternativa (BELLINI, 2020). Tendo se assim mudanças legislativas recentes, mais rígidas para com essas estruturas.

A construção, a instalação, o funcionamento, a ampliação e o alteamento de barragens em Minas Gerais passaram, então, a ser licenciadas obrigatoriamente mediante o licenciamento trifásico não mais se possibilitando a concessão de licenças concomitantes ou mesmo corretivas para este tipo de atividade. (BELLINI, 2020).

Sendo assim para utilização e implementação dessas estruturas, os requisitos se tornaram mais criteriosos para com o devido controle da estrutura e as responsabilizações. A Internet das Coisas já vem sendo utilizada nesse ramo a empresa global *Goldcorp* associou-se a *Accenture* implementando a IoT promovendo no desenvolvimento de uma mina com monitoramento remoto de seus equipamentos, pessoal além da qualidade de ar na mina por uma análise de dados em tempo real. (OLIVEIRA, 2017) Com esses dados podemos chegar

precisamente aos riscos e melhorar previsões do empreendimento. Segundo Lima e Guimarães (2019) para as barragens de rejeitos têm como possibilidade o sistema de monitoramento automático já utilizado pela empresa *Trimble* composto por GPS , sensores, câmeras medidores estações instaladas no interior e exterior da estrutura com monitoramento em tempo real e na hipótese de alguma alteração o alarme é acionado automaticamente.

Já a aplicação da tecnologia para garantir uma visualização em tempo real sobre a integridade da barragem, deslocamentos do solo e sensores de monitoramento de águas subterrâneas para fornecer uma compreensão valiosa do movimento de superfícies inteiras, trouxe melhores custos operacionais na maior barragem de rejeitos da América do Norte. Com apenas cinco dias de implementação, a solução economizou US\$ 218 mil no tempo de engenharia inicial e uma maior disponibilidade de dados, fornecendo uma estimativa anual de US\$ 143 mil em redução de custo.(SAMORA,2020)

A utilização da IoT em nível industrial com foco na construção e mineração está em crescente, segundo Hélio Samora (2020) afirma que ao se implementar tais instrumentos poderá ocorrer uma enorme contribuição tanto na redução de custos como no controle das operações de barragens e mineradoras .

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A humanidade criou diversos instrumentos para melhora de sua existência. Posto isso aos resultados alcançados pela pesquisa concluímos que a hipótese levantada era verdadeira pode-se utilizar de forma plena a Internet das Coisas em barragens de rejeito de mineração para prevenção já que tal tecnologia vem alcançando proveitos satisfatórios mundialmente no que tange a matéria protecionista e econômica. Após as informações apresentadas a respeito das barragens de rejeito de mineração e seus impactos após o rompimento, concluímos que de fato seus danos são irreversíveis, ocasionando fatores para remediação a curto, médio e longo prazo por gestores públicos provocando na sociedade atrasos em seu desenvolvimento por essas ocorrências. Além da destruição em massa de localidades, com aplicações em diversos ramos do direito como minerário, ambiental, civil, trabalho, penal entre outros. Sendo assim necessário o debate jurídico de modalidades a conter tais acontecimentos.

Assim relacionado à implementação da Internet das Coisas nessas estruturas encontramos resultados favoráveis pelo nível atual dessa tecnologia e pela presença de empresas mineradoras estrangeiras que já utilizam dessa técnica para prevenção e gerenciamento mais efetivo. Relacionado ao direito, os resultados também foram satisfatórios tendo em vista o posicionamento dos doutrinadores e a legislação brasileira vigente a respeito do tema. Contudo ainda se enfrenta o problema para a efetivação dos dispositivos legais, visto

que como apresentado no estado de Minas Gerais apresenta-se um grande histórico registrado de rompimento de barragens de rejeito, além de que no país a taxa de barragens dentro da PNSB não é integral. As alterações legislativas demonstram uma política protecionista, necessitando de efetivação.

Portanto a Internet das Coisas pode auxiliar na efetivação da legislação vigente para prevenção de rompimento de barragens de rejeito de mineração, promovendo ganhos a empresa mineradora e a sociedade. De fato não é a única solução para o problema proposto mas a partir das análises de dados do presente ensaio, trata-se de um recurso disponível para melhora do gerenciamento e prevenção de desastres. O país tanto no setor ambiental como econômico pode se desenvolver em conjunto e a reflexão a respeito de métodos alternativos para setores com tamanha relevância devem ser levados em consideração para a preservação e progresso social.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Teresa Cristina Guerra de. *Impactos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem de fundão no município de Barra Longa, Minas Gerais*.2018.219f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Escola de Arquitetura. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte,2018.

ANM.Agência Nacional de Mineração. *Report Semanal Barragens de Mineração 28/09-05/10/2020*.Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-semanal-de-barragens-de-mineracao/arquivos/boletim-semanal-05-10-2020>. Acesso em: 28 out.2020.

ARAUJO , Josimary Horta de, et al. *Smart Cities: um estudo prospectivo sobre Internet das Coisas (IoT) aplicada ao setor de mobilidade urbana*. Cadernos de Prospecção. Salvador, v. 13, n. 1, p. 138-153, mar.,2020.Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/32691/20799>.Acesso em: 28 out.2020.

BELLINI,Felipe. *O licenciamento ambiental de barragens em MG pós Mariana e Brumadinho*. Disponível em:<https://domtotal.com/noticia/1449595/2020/06/o-licenciamento-ambiental-de-barragens-em-mg-pos-mariana-e-brumadinho/>.Acesso em 28 out.2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Declaração Final da Conferência das nações unidas sobre desenvolvimento sustentável Rio +20. *O futuro que queremos*. In: Restrepo J, organizador. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável; 2012. p. 45. Disponível em:<https://sc.movimentoods.org.br/wp-content/uploads/2019/10/O-Futuro-que-queremos-RIO20.pdf>.. Acesso em: 28 out. 2020.

CARRION, Patrícia; QUARESMA, Manuela. *Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais*. HFD. Florianópolis . v.8, n.15, p. 49-66, mar. 2019. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/2316796308152019049/9858>. Acesso em: 28 out.2020.

CARVALHO, Géssica Borges de. *Incidências de impactos decorrentes de acidentes com barragens de rejeito*. 2018.207f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geotecnia. Área de Concentração: Engenharia Geotécnica. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

GUSTIN, Miracy Barbosa de Sousa; DIAS; Maria Tereza Fonseca. *(Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática*. 3ª. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2010.

LIMA, Filipe Henrique Costa ; GUIMARÃES, Márcia Maria . *A importância da automação da instrumentação geotécnica de auscultação da barragem Irapé – MG*. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 10., 2019, Fortaleza. Anais - Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Fortaleza: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais (IBEAS), 2019. XI-097

OLIVEIRA, Aline. *A revolução da Internet das Coisas*. Disponível em: <https://domtotal.com/noticia/1182142/2017/08/a-revolucao-da-internet-das-coisas/>. Acesso em: 28 out.2020.

SAMORA, Hélio. *O uso da Internet das Coisas no monitoramento de barragens e mineradoras*. Disponível em: <https://abinc.org.br/o-uso-da-internet-das-coisas-no-monitoramento-de-barragens-e-mineradoras/>. Acesso em: 28 out.2020.

SILVA, Priscila Neves; HELLER, Léo. *Rompimento da barragem em Brumadinho e o acesso à água das comunidades atingidas: um caso de direitos humanos*. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252020000200013&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252020000200013&script=sci_arttext) . Acesso em: 28 out.2020.

SOUZA, Livia Maria Cruz Gonçalves; SAMPAIO, José Adércio Leite. *Licenciamento ambiental e concessão minerária. Perspectivas da política nacional de segurança de barragem*. NOMOS, Revista do programa de pós-graduação em direito -UFC. Fortaleza, v.37, n.1, p.93-115, jan./jun.2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/nomos/article/view/3599/30828> . Acesso em: 28 out.2020.

WITKER, Jorge. *Como elaborar una tesis en derecho: pautas metodológicas y técnicas para el estudiante o investigador del derecho*. Madrid: Civitas, 1985.