

VIABILIDADE AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DE ENVASE DE ÁGUA MINERAL

Jessica Rafaelly Almeida Lopes ¹
Janaína Cortêz de Oliveira ²
Joilson Marques Ferreira Filho ³

RESUMO

A extração de água mineral tem alavancado nos últimos anos em virtude das propriedades presentes em sua composição e os benefícios associados a saúde humana. Com isso, o objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade ambiental da implantação de uma indústria de envase de água mineral em Icapuí/CE. O estudo foi realizado a partir da identificação dos impactos ambientais. Foi preenchida uma célula da matriz buscando classificar os impactos decorrentes da fase de instalação e operação do empreendimento quanto ao caráter, ordem, magnitude e duração, e assim propor medidas mitigadoras para atenuar os impactos ambientais. Portanto, a partir do levantamento foram listados 26 impactos, dentre os quais temos: descaracterização da paisagem, supressão da cobertura vegetal, afastamento de algumas espécies da fauna, além do aproveitamento de mão-de-obra local e a geração de emprego e renda. Visando amenizar esses efeitos adversos, foi possível apresentar algumas medidas mitigadoras como: elaborar o programa de monitoramento e manejo da fauna, realizar o desmatamento somente na área útil para o empreendimento, além de treinamento e capacitações que potencializem as atividades desenvolvidas pela empresa. Por isso, os estudos de viabilidade ambiental são de fundamental importância, pois assim foi possível prever os efeitos adversos da atividade nos compartimentos ambientais e consequentemente expor medidas mitigadoras que viabilizem a instalação e operação da indústria de envase de água mineral.

Palavras-chave: Degradação ambiental; Impactos ambientais; Gestão ambiental.

INTRODUÇÃO

A indústria de água mineral tem alavancado e, consequentemente atraído investimentos para este tipo de mercado. Além disso, vale salientar que os dispêndios relacionados com a implantação são menores, e por encontrar-se disponíveis em quase todos os estados este tipo de atividade possui algumas vantagens em relação aos demais empreendimentos minerais (CAETANO, 2005).

Segundo Braga (2005) todos os organismos necessitam de água para satisfazer suas necessidades, no entanto, para isso é necessário que os fatores físicos, químicos e biológicos

¹ Mestranda do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural do Pernambuco – UFRPE, jessicarafaellyalmeida@hotmail.com;

² Docente do Departamento de Engenharia e Tecnologias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, janaina.cortez@ufersa.edu.br;

³ Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFRSA, jmarquesff@gmail.com;

estejam dentro dos padrões adequados para que os mesmos possam usufruir, além de sua disponibilidade.

No entanto, a extração exacerbada da água para envase pode provocar a escassez deste recurso, uma vez que a retirada excessiva ocasionará colapso hídrico dos lençóis freáticos, tendo em vista que a recarga do lençol depende da periodicidade e renovação do ciclo hidrológico. Logo, a partir do momento que a exploração ultrapassa a capacidade de recarga do reservatório, ocasionará o rebaixamento do nível da água e, conseqüentemente esgotamento de algumas fontes (BRUM, 2004).

Além disso, vale salientar que a exploração deste recurso pela indústria de envase de água mineral acarreta impactos ambientais aos compartimentos ambientais (físico, biológico e socioeconômico). De acordo com a Resolução CONAMA 001/1986, os estudos de impacto ambiental devem analisar os impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes.

A expansão no setor de água mineral, segundo Silveira da Rosa *et al.* (2006) justifica-se pela insatisfação do consumidor com a qualidade da água distribuída pelos órgãos públicos, ou porque o usuário adotou práticas mais saudáveis.

Em contrapartida, Marcussen *et al.* (2013) verificou que o crescimento do mercado não está atrelado ao cuidado com a saúde e bem-estar, tendo em vista que em alguns casos analisando as propriedades químicas, a água da torneira é considerada melhor, uma vez que a água envasada tem um custo mais elevado em virtude dos processos produtivos envolvidos.

Estudos realizados por Di Pasquale e De Medici (2015) mostraram que a ampliação neste setor comercial se deu a compreensão popular que a água envasada é mais segura do que a do sistema de abastecimento público, considerando as várias etapas do processo produtivo envolvido.

A indústria de envase de águas minerais têm expandido nos últimos anos, em virtude do estímulo por utilização de produtos naturais, bem como em razão do cuidado com a saúde. Além disso, é notório o crescimento contínuo e um consumo considerável de água engarrafada, e como isso consagrou-se como um dos ramos da indústria de alimentos e bebidas mais proativa do setor (MOREIRA *et al.*, 2016).

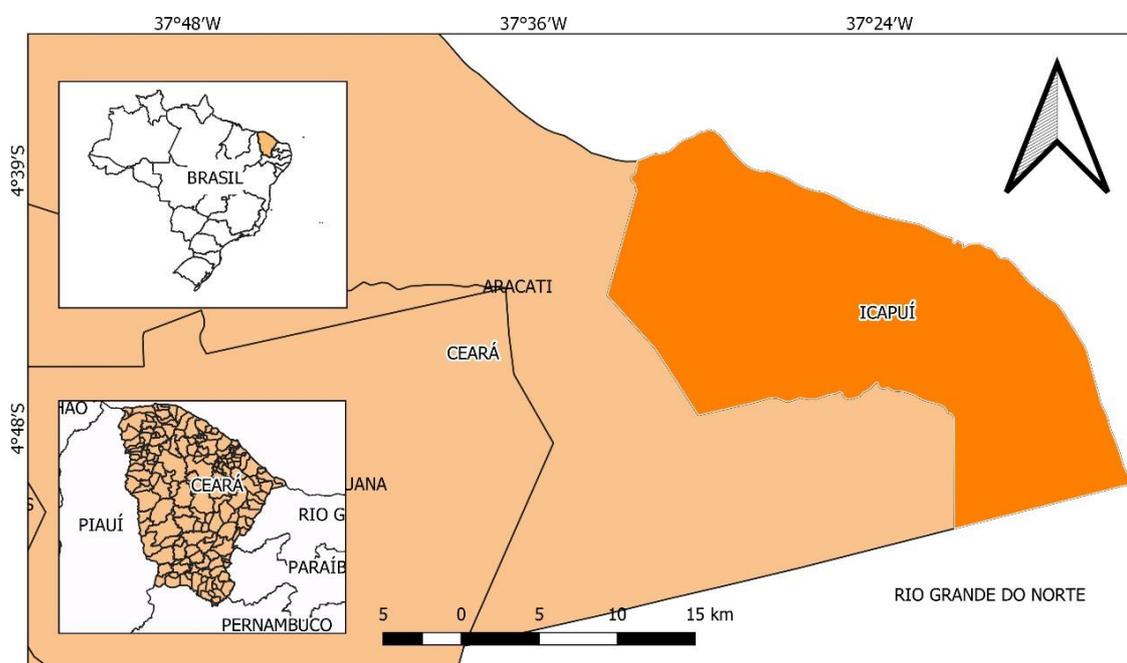
Neste contexto, buscou-se verificar a viabilidade ambiental da implantação de uma indústria de envase de água mineral em Icapuí/CE.

METODOLOGIA

Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido para verificar a viabilidade ambiental da implantação de uma indústria de envase de água mineral no município de Icapuí/CE (localização sigilosa), conforme figura 1. O empreendimento está em fase inicial de licenciamento, requerendo a licença prévia junto ao Instituto Municipal de Fiscalização e Licenciamento Ambiental – IMFLA.

Figura 1: Mapa de localização do município de Icapuí/CE



Legenda

-  Limites do município de Icapuí
-  Limites dos município do CE
-  Limites dos Estados Brasil

Elaboração: Jessica Rafaelly Almeida Lopes (2019)
Fonte de dados: IBGE (2015)
Sistemas de Coordenadas Geográficas: Datum SIRGAS 2000
UTM Zona 24S.

Fonte: Autores (2019)

Procedimentos metodológicos

A pesquisa caracterizou-se em exploratória e descritiva, que os autores Gerhardt e Silveira (2009), descrevem como um estudo que proporciona maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, já a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja-se pesquisar.

A partir de visitas “in loco” foi possível elencar os possíveis impactos ambientais, e para cada impacto identificado foi preenchida uma célula da matriz que trata dos principais impactos ambientais nas fases de instalação e operação (SÁNCHEZ, 2013).

Os atributos fundamentais para a identificação dos impactos ambientais encontram-se no quadro 1:

Quadro 1: Atributos e parâmetros dos impactos ambientais

PARÂMETRO	ATRIBUTOS									
	Caráter		Ordem		Magnitude			Duração		
	B E N É F I C O	A D V E R S O	D I R E T A	I N D I R E T A	P E Q U E N A	M É D I A	G R A N D E	C U R T A	M É D I A	L O N G A
SIMBOLOGIA	+	-	D	I	P	M	G	C	M	L

Fonte: Adaptado de Sánchez (2013)

Quanto aos atributos que foram utilizados neste estudo, vale destacar que caráter: expressa a alteração decorrente da ação do empreendimento sobre o meio ambiente; a ordem - determina a relação entre o impacto ambiental efetivado e a sua consequência; a magnitude - atribui uma valoração gradual para os efeitos das ações sobre os componentes ambientais da área do empreendimento; a duração - determina o tempo de permanência do impacto cessada a ação que o gerou.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o estudo da viabilidade ambiental para indústria de envase de água mineral no município de Icapuí/CE foi possível identificar os impactos ambientais ocasionados com a implantação desta indústria na área de influência do empreendimento. Os dados encontram-se no quadro 2, onde foram definidas as ações decorrentes das fases de

instalação e operação do empreendimento, bem como a simbologia de avaliação de cada atividade.

Quadro 2: Prováveis impactos ambientais na área de influência do empreendimento

Fases	Atividades do Projeto	Impactos Ambientais	Simbologia
Instalação	Limpeza da área	- Descaracterização da paisagem; - Supressão da cobertura vegetal; - Afastamento de alguns espécimes da fauna local.	- DML¹ - DML - DPL²
	Introdução de Máquinas e Equipamentos	- Poluição visual e interferência na paisagem local; - Compactação do solo; - Poluição sonora (ruído das máquinas).	- DPL - DPL - DPC³
	Contratação de recursos humanos e treinamentos	- Geração de emprego/renda; - Aproveitamento da mão de obra local;	+ DPL⁴ + DPL
	Perfuração de poços para captação	- Poluição sonora (ruído dos motores); - Poluição do ar (gases de combustão e poeira da escavação);	- DPC - DPC
	Utilização de materiais para instalação da obra	- Geração de resíduos sólidos devido aos restos de materiais utilizados durante os serviços	- DPC
	Operação	Captação da água mineral	- Subsidência de solos; - Mudanças nos níveis de água dos lençóis freáticos; - Preparação técnica de pessoal para conhecimento das medidas sanitárias;
Operação de motor bomba		- Poluição sonora (ruído do motor elétrico).	- DPC
Contratação de mão de obra local		- Oportunidade de emprego; - Contribuição para	+ DPL + IPL⁵

		redução do êxodo rural; - Dinamização do setor comercial.	+IMM6
	Produção e comercialização do produto	- Produção de água para consumo de qualidade; - Contribuição ao aumento de recursos financeiros (local); - Contribuição para redução da pressão do mercado consumidor; - Capacitação e treinamento. - Geração de resíduos plásticos (garrafa PET, rótulos, etc)	+ DGL7 + DPC8 + IPC9 + DPL - DGL
	Monitoramento técnico	- Controle de qualidade da água na fonte e na comercialização; - Planos de monitoramento - Recuperação das áreas degradadas;	+ DML¹⁰ + DML +IML¹¹

Legenda: 1 –DML: negativo, direto, médio e longo; 2 –DPL: negativo, direto, pequeno e longo; 3 –DPC: negativo, direto, pequeno e curto; 4 +DPL: positivo, direto, pequeno e longo; 5 +IPL: positivo, indireto, pequeno e longo; 6 +IMM: positivo, indireto, médio e médio; 7 +DGL: positivo, direto, grande e longo; 8 +DPC: positivo, direto, pequeno e curto; 9 +IPC: positivo, indireto, pequeno e curto; 9 –DGL: negativo, direto, grande e longo; 10 + DML: positivo, direto, médio e longo; 11 +IML: positivo, indireto, médio e longo.

Fonte: Autores (2019)

Com isso, observou-se que os efeitos na fase de instalação foram quanto a: descaracterização da paisagem, Supressão da cobertura vegetal, afastamento de alguns espécimes da fauna local, poluição visual e interferência na paisagem local, compactação do solo, poluição sonora (ruído das máquinas), geração de emprego e renda; aproveitamento da mão de obra local, poluição sonora (ruído dos motores), poluição do ar (gases de combustão e poeira da escavação), geração de resíduos sólidos.

Constatou-se ainda que os impactos em sua grande maioria são de caráter negativo, de ordem direta, com magnitude pequena e duração longa, tendo em vista que as maiores interferências são realizadas na fase de instalação, uma vez que será necessária uma extensa área para a implantação do empreendimento.

Além disso, nessa etapa ocorrem as primeiras intervenções das ações do projeto sobre o ecossistema suporte, que embora já modificado, sofre alguns impactos ambientais, seja eles diretos ou indiretos, benéficos ou adversos, como: intervenção na paisagem, com a presença das máquinas, supressão da cobertura vegetal, resultante da limpeza da área, nivelamento topográfico do solo, escavação dos poços, construção dos reservatórios e de toda a estrutura pertinente a exploração.

Segundo Santos (2004) os impactos podem ser caracterizados de acordo com um conjunto de outros critérios que estipulam uma ordem de grandeza ao seu valor como: o estado evolutivo, a fonte, o sentido, a distribuição, origem, extensão, desencadeamento, temporalidade, duração, reversibilidade, frequência, acumulação e a sinergia. De acordo com a autora, a reflexão sobre este conjunto de critérios permite definir as propriedades maiores do impacto, ou seja, sua magnitude e importância.

Segundo Daux (2002) em relação a contratação de mão de obra especializada ou não deve-se detalhar o processo produtivo, e diante disso designar as necessidades da empresa. Sendo o planejamento de fundamental importância para o empreendimento, pois promove o controle quanto ao fornecimento de matérias para execução das atividades, garantindo a geração de emprego e renda, além do aproveitamento da mão-de-obra local, e a preparação técnica de pessoal para conhecimento das medidas sanitárias.

Embora, as atividades antrópicas tenham grande relevância no setor econômico, os agentes modificadores do meio ambiente, pode possuir caráter benéfico ou adverso. Segundo Filho e Gurgel (2012) os principais impactos ambientais oriundos da extração mineral dependerão do tipo de indústria, os materiais empregados, do tipo de substância desenvolvida, considerando o próprio processo produtivo.

Barreto (2001) e Castilla (2003) elencaram alguns dos impactos predominantes da extração de água mineral: poluição sonora, proveniente da utilização de máquinas, mudança da drenagem, descaracterização da paisagem, supressão da cobertura vegetal, bem como os aspectos associados a modificação da fauna e flora.

O processo produtivo propriamente dito se dá na fase de operação, constando-se: a avaliação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água, seu bombeamento da fonte aos reservatórios, higienização das embalagens, envase da água mineral, rotulagem, estocagem e comercialização. Cada etapa do processo produtivo, possibilitará impactos ambientais benéficos de maior significação como o controle de qualidade da água da fonte e

de comercialização, a recuperação das áreas degradadas, o fornecimento de água segura e de qualidade, e geração de emprego e renda para a população local.

Assim, foi possível verificar que a subsidência do solo, mudanças nos níveis de água dos lençóis freáticos, preparação técnica do pessoal para conhecimentos das medias sanitárias, poluição sonora, oportunidade de emprego, redução do êxodo rural, dinamização do setor comercial, fornecimento de água de qualidade, aumento local dos recursos financeiros, geração de resíduos plásticos, controle da fonte de captação, plano de monitoramento e recuperação de águas degradadas são impactos prováveis da fase de operação da indústria de envase de água mineral.

Com base nestas informações analisou-se que na maior parte dos impactos elencados nesta etapa foram de caráter positivo, ordem direta, sua magnitude variou entre pequena e média, e a duração longa. Por isso, analisar os impactos ambientais foi fundamental na fase de operação, uma vez que estes visam potencializar o desenvolvimento de atividades no setor local.

No entanto, a problemática que envolve a captação e proteção de fontes naturais e as relacionam-se com a vazão e a qualidade da água para o abastecimento de unidades envasadoras. Por isso, vêm renegando atualmente as urgências naturais a um segundo plano de interesse diante da intensa transformação e desenvolvimento do setor no Brasil, tornando a captação da água subterrânea através de poços “artesianos” como a primeira solução para a crescente demanda por maiores vazões (LIMA, 2003).

Outro fator extremamente importante é a qualidade microbiológica da água mineral, não basta apenas uma fonte de boa qualidade, sendo necessário observar as condições sanitárias relativas ao processo de industrialização, como: instalações, equipamentos, processamento, estocagem e pessoal técnico (LIMA, 2003).

Vale ressaltar que a geração de resíduos plásticos (copos, garrafas e garrafões plásticos) representam importantes insumos no processo produtivo, causando impactos ao meio ambiente principalmente por sua disposição final. Por isso, a reciclagem destes materiais incipientes, como por exemplo, no Brasil menos da metade das garrafas de politereftalato de etileno – PET são recicladas, e provavelmente mais de 4 bilhões delas tornam-se lixo todos os anos. O impacto causado pela disposição de garrafas plásticas tem início antes do seu processo de fabricação, pois emite-se uma grande quantidade de gases que agravam o efeito estufa, além do transporte e refrigeração (CORRÊA e VIEIRA, 2007).

Com isso, a partir da identificação dos impactos adversos, compete o empreendedor garantir a execução das seguintes medidas mitigadoras, tanto no controle quanto no monitoramento, correspondente a fase de instalação e operação da extração de água mineral, conforme o quadro 3.

Quadro 3: Medidas mitigadoras propostas

Fases	Impactos Ambientais	Medida Mitigadora
Instalação	Supressão da cobertura vegetal	As atividades de supressão vegetal e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos, levando em consideração a proteção de linhas de drenagem naturais, das áreas suscetíveis a processos erosivos e proteção da fauna. Além disso, propõe-se realizar a coleta de mudas para posterior replantio nos projetos paisagísticos.
	Afastamento de alguns espécimes da fauna local	Utilização de equipamentos que possuam tecnologia com baixo nível de emissão de ruídos. Elaboração do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre.
	Descaracterização da paisagem	Realizar a limpeza expressamente da área necessária, impedindo o aumento do desmatamento e perda da cobertura vegetal e sua biodiversidade.
	Poluição visual e interferência na paisagem local	Delimitar uma área para desmatamento. Redução da área de interferência.
	Compactação do solo	Implementar Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
	Poluição sonora (ruído das máquinas)	Realizar manutenção preventiva dos equipamentos e maquinários; Barreiras físicas. Verificação da fumaça emitida pelos veículos e máquinas automotores. Treinamento e fiscalização quanto a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s.
	Poluição sonora (ruído dos motores)	Implantação de cortina verde; Realizar manutenção preventiva dos equipamentos e maquinários; Treinamento e fiscalização quanto a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s.

	Poluição do ar (gases de combustão e poeira da escavação)	Aspersão periódica das estradas e pátios e adensamento da cortina verde. Realizar manutenção preventiva dos equipamentos e maquinários; Treinamento e fiscalização quanto a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s; Umedecer vias em terra para evitar poeira.
	Geração de resíduos sólidos da construção	Devem ser acondicionados, de forma temporária, em recipientes fechados e identificados; Promover a coleta seletiva, por meio da educação ambiental; Implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.
Operação	Subsidência de solos	Controle de extração; Monitoramento da qualidade da água.
	Mudanças nos níveis de água dos lençóis freáticos	Utilização de pavimentos drenantes; Monitoramento da qualidade da água.
	Poluição sonora (ruídos dos motores elétricos)	Realizar manutenção preventiva dos equipamentos e maquinários; Treinamento e fiscalização quanto a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s.
	Geração de resíduos plásticos (garrafa PET, rótulos, etc)	Devem ser acondicionados, de forma temporária, em recipientes fechados e identificados; Promover a coleta seletiva, por meio da educação ambiental; Implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS); Parcerias com cooperativas de reciclagem.

Fonte: Autores (2019)

Diante dos possíveis impactos identificados nas fases de instalação e operação, as medidas mitigadoras que foram propostas para atenuar estes efeitos foram: realizar a supressão vegetal e nos períodos mais secos, levando em consideração a proteção de linhas de drenagem naturais, das áreas suscetíveis a processos erosivos e proteção da fauna, coleta de mudas para posterior replantio nos projetos paisagísticos.

Além destas, foram levantadas outras medidas como: elaboração de programas de monitoramento e manejo da fauna terrestre, e de controle dos processos erosivos, bem como realizar o controle da extração, monitoramento da qualidade da água, e utilização de

pavimentos drenantes, e realizar a manutenção dos equipamentos e maquinários, implantar cortinas verdes para que reduzam os efeitos da poluição sonora, e ainda se faz necessário o treinamento, capacitação e fiscalização quanto ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI's).

E quanto a geração de resíduos sólidos foram estabelecidas as seguintes ações: coleta seletiva por meio da educação ambiental, bem como o acondicionamento temporário destes resíduos, implantação do PGRS, além de parcerias com cooperativas de reciclagem.

Para Vasconcelos *et al.* (2009) a adoção de medidas mitigadoras ou compensatórias visam atenuar os impactos ambientais oriundos da extração mineral, e assim potencializar os impactos positivos, e conseqüentemente reduzir os efeitos adversos provocados pela atividade. Estudando as medidas na fase da instalação e operação Borges (2009) ressalta essa importância, pois é mais fácil assegurar a execução de medidas de controle que garantam a redução dos efeitos degradativos da atividade de extração, que se mostram mais efetivas, visto que permitem um monitoramento adequado quanto a degradação, efetuando a proteção ambiental.

Nesta perspectiva, Leite (2017) afirmou que medidas mitigadoras devem ser tomadas pela empresa para minimizar os impactos acarretados pelas atividades que comprometem o meio ambiente, a saber: treinamentos com os funcionários, implantação de gerenciamento de resíduos sólidos, recuperação de áreas degradadas e monitoramento dos recursos hídricos.

Segundo Sánchez e Hacking (2002) a implementação da gestão ambiental é de suma importância, devendo ser compreendida sob os seguintes aspectos: preventivo, corretivo e de capacitação, uma vez que visa gerenciar o empreendimento cumprindo os requisitos legais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de viabilidade ambiental para uma indústria de envase de água mineral no município Icapuí/CE identificou 26 prováveis impactos ambientais (fase de instalação e operação), destacando a descaracterização da paisagem, supressão da cobertura vegetal, afastamento de algumas espécies da fauna, poluição visual, do ar, a geração de resíduos plásticos, além do aproveitamento de mão-de-obra local e a geração de emprego e renda.

De acordo com o estudo elaborado para implantação do empreendimento verificou que mesmo diante dos impactos negativos isso não inviabiliza a instalação e operação da indústria de envase de água. No entanto, sua viabilidade técnica, econômica e ambiental se consolidará

somente por meio da execução das medidas mitigadoras e a aplicação de produção mais limpa propostas.

Vale ressaltar que outros estudos serão necessários nas próximas etapas no licenciamento da indústria de envase de água, por meio da solicitação do órgão ambiental municipal, de modo que atendam a legislação.

Sendo assim, essas ações devem assegurar que o meio ambiente permaneça em equilíbrio, buscando dentro de sua área de influência condições menos impactantes, e que garantam estabilidade entre os fatores ambientais, sociais e econômicos, promovendo a sustentabilidade, e proporcionando o bem-estar da sociedade.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, M. L. **Mineração e Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.
- BORGES, L. A. de F. **Gerenciamento ambiental de projetos de mineração: um estudo de caso**. 2009. 123f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.
- BRAGA, B. *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.
- BRASIL. Resolução Conama n.º 001 de 23 de janeiro de 1986. Disponível em:
- BRUM, H. B. de. **Estudo dos impactos ambientais na qualidade das águas subterrâneas**. 2004. 19f. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- CAETANO, L. A. **A Política da Água Mineral: Uma Proposta de Integração para o Estado do Rio de Janeiro**. 2005. 331f. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- CASTILLA, Z. **Guías Prácticas para Situaciones Específicas: manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras. División de Recursos Naturales e Infraestructura**. n. 57 Santiago de Chile: Cepal/NU, 2003.
- CORREIA, L. A. S. *et al.* **Processo de extração de água mineral: Uma comparação de três empresas alagoanas**. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2007, Alagoas. **Anais [...]**. Alagoas: SEGET. 2007. p. 1-16.
- DAUX, F. F. **Projeto de viabilidade técnica, econômica e financeira de implantação de uma envasadora de água mineral**. 2002. 124f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- DI PASQUALE, S.; DE MEDICI, D. **Performance evaluation of an Italian reference method, the ISO reference method and a chromogenic rapid method for the detection of *E. coli* and coliforms in bottled water**. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/276106783_Performance_Evaluation_of_an_Italian_Reference_Method_the_ISO_Reference_Method_and_a_Chromogenic_Rapid_Method_for_the_Detection_of_E_coli_and_Coliforms_in_Bottled_Water. Acesso em: 11 jan. 2019.

FILHO, J. L. O. P; GURGEL, L. L. Impactos Socioambientais das Indústrias Da Cal, no Distrito de Soledade Do Município De Apodi – RN. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 87-101, jan./abr. 2012.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 09 jan. 2019.

LEITE, A. L. *et al.* Atividade mineradora e impactos ambientais em uma empresa cearense. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Campinas. **Anais [...]**. p.7282- 7286, 2017.

LIMA, C. C. **Industrialização da água mineral**. 2003. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2003.

MOREIRA, M. S. L.; SOARES, E. J. F.; PEREIRA, J. C. Água mineral: um estudo de caso sobre o beneficiamento da água mineral na cidade de Sousa-PB. **Revista Educação Ambiental em Ação**, nº 58, 2017.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de textos. 583p. 2013.

SÁNCHEZ, L. E.; HACKING, T. An approach to linking environmental impact assessment and environmental management systems. **Impact assessment and project appraisal**, [S.l], v. 20, n. 1, p. 25-38, 2002.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: Teoria e prática**. Oficina de Textos, 2004.

SILVEIRA DA ROSA, S. E.; COSENZA, J. P.; LEÃO, L. T. de S. **Panorama do setor de bebidas no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 23, p. 101-150, mar. 2006.

VASCONCELOS, R. de F. *et al.* Propostas de medidas mitigatórias em áreas de mineração em município do estado da Paraíba. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia De Produção, 2009, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Associação Brasileira de Engenharia de Produção. 2009. p. 1 - 8.