



PROPOSTA DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA) PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BARREIRINHAS (MA)

PROPOSAL FOR AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM (EMS) FOR THE WATER SUPPLY SYSTEM OF BARREIRINHAS (MA)

Eduarda Cellis Marques Praseres¹

Wagner de Jesus Dias Gonzaga²

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo realizar uma proposta de Sistema de Gestão Ambiental - SGA para o Sistema de Abastecimento de Água de Barreirinhas - MA. Para elaboração deste trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre conceitos do SGA, normas regulamentadoras e metodologia de aplicação. Foram identificados e caracterizados os aspectos e impactos ambientais decorrentes das atividades do sistema de abastecimento de água de Barreirinhas e proposto as medidas mitigadoras para melhoria da qualidade ambiental.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental. Aspectos. Impactos. Proposta Ambiental.

ABSTRACT

This article aimed to carry out a proposal for an Environmental Management System - SGA for the Water Supply System of Barreirinhas - MA. For the elaboration of this work, bibliographic research was carried out on EMS concepts, regulatory standards and application methodology. The environmental aspects and impacts resulting from the activities of the Barreirinhas water supply system were identified and characterized and mitigating measures were proposed to improve environmental quality.

Keywords: Environmental Management System. Aspects. Impacts. Proposal Environmental.

¹ Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal do Maranhão. Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal do Maranhão. eduarda.praseres@discente.ufma.br

² Bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade CEUMA. Especialista em Gestão de Recursos Hídricos e Auditoria e Perícia Ambiental UNINTER. rengawwg@hotmail.com



1. INTRODUÇÃO

A cidade de Barreirinhas é conhecida como a “porta de entrada” dos lençóis maranhenses por ser a maior cidade da região e possuir a melhor infraestrutura para os visitantes. Sendo a única cidade da região leste do estado do Maranhão a possuir sistema de coleta e tratamento de esgoto da área urbana.

O Sistema Público de Abastecimento de Água se constitui num conjunto de obras e serviços, com o intuito de abastecer uma população com qualidade e quantidade de acordo com as suas necessidades para consumo doméstico, industrial, segurança e serviços (Stell, 1966).

A Estação de Tratamento de Água (ETA) de Barreirinhas é do tipo convencional, e teve o início das suas operações em 1976, através da captação no rio Preguiças, que é o responsável pelo fornecimento de água para o abastecimento do município (PMSB, 2014, p.58).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA), de acordo com a norma ISO 14001/2015, é caracterizado como parte do sistema de gestão usado para gerenciar aspectos ambientais, cumprir requisitos legais e outros requisitos, e abordar riscos e oportunidades.

Esse sistema, contribui com o cumprimento da legislação e responsabilidade social, e permite identificar soluções para reduzir o uso de materiais e energia, melhorando assim a eficiência dos processos (CHAN; WONG, 2006).

O SGA tem que estar em conformidade com a legislação ambiental vigente e visar sempre a melhoria contínua do desempenho ambiental da organização, dessa forma, é necessário que o empreendimento identifique suas falhas e pontos a serem melhorados e assim, adote medidas preventivas e de correção para atender a legislação.

Portanto, para proposta de SGA para o sistema de abastecimento de água de Barreirinhas foi necessário realizar um levantamento de todos os possíveis aspectos geradores de impactos e identificação de como funciona o processo de produção da ETA e assim buscar soluções mitigadoras para os impasses encontrados.



Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo principal propor um Sistema de Gestão Ambiental para o sistema público de abastecimento de água do município de Barreirinhas. E ainda identificar e caracterizar aspectos e impactos ambientais causados pelas atividades exercidas em um sistema de tratamento de água e assegurar a destinação correta dos resíduos gerados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Conforme a ISO 14001, a organização deve assegurar que esses requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu sistema da gestão ambiental.

2.1 ISO 14000

É um conjunto de normas que definem parâmetros e diretrizes para o Sistema de Gestão Ambiental tanto para empresas públicas como para empresas privadas.

2.2 ISO 14004

Essa norma estabelece diretrizes gerais para implementação do SGA, visando orientar o estabelecimento quanto à implementação, manutenção e melhoria do sistema.

2.3 NBR 10004

Estabelece os critérios para classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde do homem e, estabelece os códigos para a identificação dos resíduos de acordo com suas características.

2.4 CONAMA 430/2011

Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

2.5 CONAMA 01/1986

Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.



2.6 CONAMA 357/2005

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

2.7 Plano Municipal de Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) visa atender requisitos da Lei Federal nº 11.445/07, em que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, sendo uma ferramenta indispensável para otimizar o planejamento e gestão, alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município, e por consequência, da qualidade de vida da população.

2.8 Política Ambiental da CAEMA

Em 2016 a CAEMA elaborou sua política ambiental e esta possui diretrizes para o planejamento das ações de saneamento ambiental com base no diagnóstico da situação ambiental da empresa e de seus impactos nas condições de vida, considerando os aspectos socioambientais, econômicos (administrativo/financeiro) e operacional. E ainda objetivos para a universalização, admitindo-se soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais.

As Diretrizes da Política Ambiental foram divididas em três categorias, cada uma possuindo suas particularidades, como:

I. Socioambiental – Promover a qualidade de vida e as condições ambientais e de saúde pública aos funcionários e à sociedade.

II. Econômica – Construir um modelo de gestão pública com resultados eficazes que garantam a sustentabilidade empresarial, entendida como economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta.

III. Operacional – Estimular o desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos para produzir água em quantidade e qualidade para todos, bem como para minimizar os impactos dos lançamentos dos efluentes no meio ambiente.



2.9 NBR 11564/2002

Essa norma fixa os requisitos e estabelece os métodos de ensaio para embalagens de produtos perigosos, excluídos os da classe 2 (gases inflamáveis, gases comprimidos não tóxicos e não inflamáveis, gases tóxicos) e os da classe 7 (materiais radioativos).

2.10 Legalização Ambiental do Sistema de Tratamento de Água de Barreirinhas

A estação de tratamento de água de Barreirinhas possui a Licença de Operação nº 1088104/2022, concedida pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais vigente até 29/07/2024.

A Outorga de Captação nº 0420501/2022 vigente até 10/01/2037 e a Outorga de Diluição nº 1386104/2020 vigente até 22/04/2025. Sendo assim, o sistema está totalmente regularizado ambientalmente.

É necessário que as licenças e autorizações sejam renovadas de forma periódica e tenham acompanhamento das condicionantes, para que sejam cumpridas conforme solicitado pelo órgão responsável.

3. METODOLOGIA

A realização desse estudo foi baseada em pesquisas bibliográficas com consulta em artigos, livros, resoluções do CONAMA e na ISO 14000, que define parâmetros e diretrizes para o Sistema de Gestão Ambiental.

Com base nessas referências são apresentados os conceitos fundamentais para implantação de um SGA, de forma que auxilie o entendimento da proposta deste artigo, e a contribuição positiva de um SGA nas empresas.

Para obtenção dos dados, foi realizado um levantamento *in loco*, na área de estudo onde foram caracterizados e identificados os principais aspectos e impactos ambientais produzidos.

4. O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

O SGA está baseado no ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act) que envolve as fases de Planejamento, Execução, Verificação e Ação. Segundo a NBR ISO 14001:2004, o PDCA é um processo contínuo interativo e que possibilita uma organização estabelecer, implementar e manter sua política ambiental com base no comprometimento da alta administração em relação ao sistema de gestão ambiental.

A seguir, na figura 1, são apresentados os componentes básicos de um Sistema de Gestão Ambiental.

Figura 1: Componentes básicos de um SGA de acordo com a ISO 14001:2004



Fonte: Autor (2022)

As normas ISO 14001:2004 e ISO 14004:2018 estabelecem os seguintes conceitos para os componentes básicos para o SGA:

- **Política Ambiental**

A política ambiental irá estabelecer princípios, responsabilidades e desempenho ambiental de uma organização. Assim, ela deverá ser apropriada aos impactos ambientais gerados pelas atividades, produtos e serviços do estabelecimento.



É de responsabilidade da alta direção o estabelecimento da política ambiental e, para o seu desenvolvimento é necessário que a organização considere:

- a) sua visão, missão, principais valores e crenças;
- b) princípios norteadores;
- c) as necessidades, expectativas e comunicação com partes interessadas;
- d) as questões internas e externas que são pertinentes ao sistema de gestão ambiental, incluindo condições locais ou regionais específicas
- e) coordenação com outras políticas organizacionais, por exemplo: qualidade, saúde e segurança ocupacional;
- f) os efeitos reais e potenciais de condições ambientais externas sobre as atividades da organização, incluindo eventos.

- **Meio Ambiente**

Meio Ambiente é a inter-relação entre uma organização e o ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna e seres humanos.

- **Aspectos e Impactos ambientais**

Para manter um controle e melhoria contínua da gestão ambiental é necessário que a organização tenha conhecimento dos aspectos ambientais significativos e seus impactos ambientais associados.

Segundo Sánchez (2008), aspecto ambiental pode ser entendido como: “mecanismo por meio do qual uma ação humana causa um impacto ambiental”. E de acordo com a ISO 14001:2004, impacto ambiental é definido como: “modificação no meio ambiente, tanto adversa quanto benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais de uma organização”.

- **Prevenção da Poluição**

Prevenção da Poluição pode ser definida como: “práticas, técnicas, materiais, produtos, serviços ou energia para evitar, reduzir ou controlar (de forma separada ou combinada) a geração, emissão ou descarga de qualquer tipo de poluente ou rejeito, para reduzir os impactos ambientais técnicas”.



- **Ciclo de Vida**

É definido como: “estágios consecutivos e encadeados de um sistema de produto (ou serviço), desde a aquisição da matéria-prima ou de sua geração, a partir de recursos naturais, até a disposição final”.

- **Processo**

O processo é um conjunto de atividades relacionadas entre si que transformam entradas em saídas.

- **Conformidade / Não Conformidade**

A conformidade é sobre atender a um requisito e, a não conformidade é o não atendimento de um requisito que pode ser estabelecido em relação ao SGA.

- **Ação Corretiva**

A ação corretiva é uma ação com o intuito de eliminar a causa de uma não conformidade e prevenir a sua recorrência.

- **Desempenho Ambiental**

O desempenho ambiental está relacionado aos resultados obtidos na gestão da organização sobre seus aspectos ambientais.

- **Auditoria Interna**

Auditoria interna é o processo sistemático, independente e documentado para obter e avaliar evidências a fim de determinar a extensão na qual os critérios de auditoria do SGA estabelecidos pela organização são atendidos.

No procedimento de auditoria deverá ser tratado as responsabilidades para o planejamento, relato dos resultados e dos registros das informações obtidas, além dos critérios, escopos e métodos utilizados no processo.

- **Melhoria contínua**

Processo recorrente de se avançar com o sistema da gestão ambiental com o propósito de atingir o aprimoramento do desempenho ambiental geral, coerente com a política ambiental da organização.

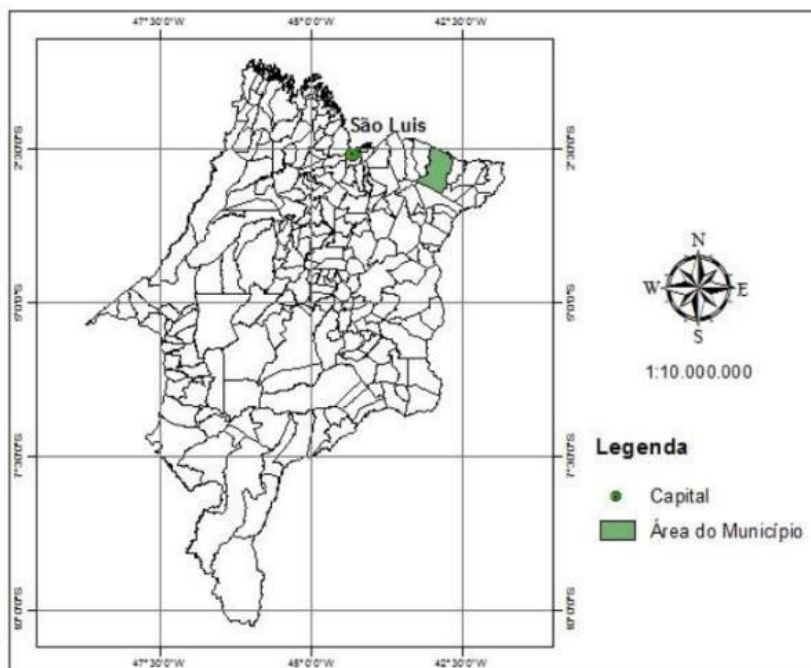
4.1 Localização

- **Localização e acesso à Barreirinhas**

O município de Barreirinhas localiza-se no estado do Maranhão, e limita-se ao Norte com o oceano atlântico, ao Sul com o município de Santa Quitéria do Maranhão, a Leste com os municípios de Paulino Neves e Santana do Maranhão e a Oeste com os municípios de Santo Amaro do Maranhão e Primeira Cruz (figura 2). Abrange uma área de 3.046,308 km², com uma população de aproximadamente 63.891 habitantes (IBGE, 2021).

O acesso a Barreirinhas saindo de São Luís (MA), capital do estado, pode ser feito pelas BR-135 e BR-402, ficando a 255km da capital.

Figura 2: Mapa de localização do município de Barreirinhas (MA)



Fonte: Relatório Diagnóstico do Município de Barreirinhas- CPRM (2011)

- **Localização do Sistema de Tratamento de Água de Barreirinhas**

A ETA de Barreirinhas fica localizada na Travessa XV de novembro, S/N, bairro Cebola, Barreirinhas, Maranhão.

Na figura 3, mostra a localização do Sistema de Tratamento de Água de Barreirinhas.

Figura 3: Localização do Sistema de Tratamento de Água de Barreirinhas (MA)



Fonte: Google Earth adaptado (2022)

5. O SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE BARREIRINHAS

O sistema de abastecimento público de água de Barreirinhas é composto por captação, tratamento, reservação e distribuição, sendo a captação realizada no rio Preguiças, com capacidade de 300m³/h, operada pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA.

Na estação, a água passa pelos processos de floculação, decantação, filtração e desinfecção antes de sua distribuição. A distância em linha reta entre a captação e a ETA é de aproximadamente 2.276 metros e o percurso pelo rio aproximadamente 14.253 metros, essa diferença se deve a sinuosidade do rio.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Sistema de Gestão Ambiental Proposto

6.1.2 Aspectos e Impactos Ambientais

Foi realizado nesse estudo um levantamento de todos os resíduos gerados no sistema de abastecimento de água de Barreirinhas.

Os aspectos e impactos gerados em uma ETA estão relacionados às propriedades da água bruta, quantidade dos produtos químicos utilizados no

tratamento da água e forma de limpeza dos filtros e decantadores, além dos resíduos gerados por modificações no local e pela parte administrativa.

A tabela 1 mostra a fonte geradora, resíduos, classe, impactos, destinação, classificação, e os responsáveis pela ação.

Tabela 1: Fonte geradora, resíduos, classe, impactos, destinação, classificação, e os responsáveis pela ação.

FONTE GERADORA	RESÍDUO	CLASSE	IMPACTOS	DESTINAÇÃO SUGERIDA/RECOMENDAÇÃO	RESPONSÁVEIS PELA AÇÃO
Depósito de produtos químicos	Sacos de cal, sacos de carvão ativado, etc.	Classe IIA	Contaminação do solo e poluição visual.	Descarte para coleta do sistema público de limpeza urbana.	Operador da ETA/empresa terceirizada
Lavagem de unidades da ETA	Lodo de filtros e decantadores.	Classe IIA	Redução da qualidade da água do manancial, possível contaminação da fauna pelos produtos químicos carreados na lavagem.	Diluição no manancial seguindo o que recomenda a outorga de diluição emitida pelo órgão ambiental.	Operador da ETA
Escritórios 1	Papéis, copos descartáveis, talheres descartáveis usados (após lavagem)	Classe IIA	Redução da qualidade ambiental do aterro de resíduos da cidade e poluição visual	Coleta seletiva com destinação adequada em ecopontos.	Operador da ETA/empresa terceirizada
	Marmita	Classe IIA	Redução da qualidade ambiental do aterro de resíduos da cidade, poluição visual, proliferação de vetores	Coleta regular do sistema público de limpeza urbana	Operador da ETA/empresa terceirizada
Escritórios 2	Eletrônicos, lâmpadas queimadas.	Classe I Eletrônicos, Lâmpadas Queimadas.	Contaminação do solo por compostos presentes nos equipamentos eletrônicos	Logística reversa de eletrônicos e lâmpadas.	Gestor da unidade(destinação final a cargo do setor de patrimônio da empresa)
	Móveis danificados	Classe IIA	Poluição visual.	Coleta seletiva com destinação adequada em ecopontos	Gestor da unidade(destinação final a cargo do setor de patrimônio da empresa)
Pátios	Varrição, podas.	Classe IIA	Poluição visual, controle de pragas, melhoria visual das instalações externas	Destinação para coleta do serviço público de limpeza urbana, compostagem.	Operador da ETA
Rede geral do sistema hidráulico	Tubos, parafusos, escadas metálicas danificados.	Classe IIA (Tubos, Parafusos) e Classe IIB (Escadas Metálicas)	Risco de acidentes, abrigo para animais peçonhentos.	Doação, venda em locais de materiais recicláveis.	Gestor da unidade(os que possuem tombamento - destinação final a cargo do setor de patrimônio da empresa)



Banheiro	Embalagens de produtos de limpeza, papéis	Classe IIA	Contaminação biológica por material fecal e poluição do solo.	Devido acondicionamento e descarte para coleta do serviço público de limpeza, lavagem das embalagens e destinação em ecopontos.	Operador da ETA
Redes de distribuição	Canos danificados	Classe IIB	Poluição visual	Envio para ponto de transbordo da gerência, destinação em ecopontos	Encarregados/gerentes
Materiais desgastados do floculador.	Madeiras desgastadas	Classe IIA	Poluição visual	Doação para comunidade.	Operador da ETA
Reservatórios desgastados de sulfato de alumínio.	Tanques de polietileno	Classe IIA	Poluição visual e abrigo para animais peçonhentos e insetos	Envio para ponto de transbordo da gerência, destinação em ecopontos	Gestor da unidade com orientação do gestor de patrimônio
Reservatórios de distribuição de água	Materiais de demolição como concretos e ferros	Classe IIB	Poluição visual	Envio para ponto de transbordo da gerência, destinação em ecopontos	Encarregados/gerentes
Laboratório	Embalagens de produtos químicos usados nas análises de água	Grupo II	Contaminação do solo, lençol freático.	Caso estejam limpas e vazias devem ser destinadas como lixo comum (rejeitos)	Técnicos do laboratório/gerência da empresa.
				Caso contenha produtos vencidos ou contaminados, devem ser descartadas por empresas especializadas em descartes de produtos químicos.	
	Equipamento eletrônicos destinados análise físico-químicas e bacteriológicas	Classe I	Contaminação do solo por compostos presentes nos equipamentos eletrônicos, poluição visual.	Consultar o setor de patrimônio da empresa	Gerência da empresa
	Vidrarias	Classe IIA	Riscos físicos e biológicos	As vidrarias após serem limpas podem ser armazenadas em caixas de papelão fechadas, e posteriormente descartadas como lixo comum (rejeitos).	Técnicos do laboratório
	Tanques de preparo de soluções de cal	Classe IIA	Poluição visual, alteração do Ph do solo.	Logística reversa.	Operador da ETA
	Cilindros de cloro vazios	Classe IIB	Contaminação do solo, poluição visual, contaminação do ar.	Logística reversa.	Gerência da empresa
Captação	Óleo, graxas, embalagens dos resíduos	Classe I	Contaminação do solo, água, fauna e flora.	Empresa especializada em destinação de produtos químicos .	Químico/gerência da empresa.
	Ruídos	--	Poluição sonora	Manutenção preventiva dos equipamentos, enclausuramento dos equipamentos, programa de redução de ruídos.	Gerência da empresa
Entulho resultante de obras diversas.	Concreto, armações, telhas	Classe IIB	Poluição visual	Realizada pela empresa contratada	Empresa contratada para execução da obra/ serviços.
EPIs usados	Capacete e óculos de proteção	Classe IIA	Poluição visual, proliferação de vetores	Pontos de locais de reciclagem	Operador da ETA



	Luva, jaleco e bota	Classe IIA	Poluição visual, proliferação de vetores	Coleta regular do sistema público de limpeza urbana	Operador da ETA
--	---------------------	------------	--	---	-----------------

Quanto a classificação dos resíduos, de acordo com a NBR 10004, classifica conforme o seu risco em relação ao homem e ao meio ambiente e são divididos em grupos: resíduos **classe I** como **perigosos** e resíduos **classe II** como **não perigosos**, sendo estes, divididos em **IIA (não inertes)** e **IIB (inertes)**.

Em relação as embalagens de resíduos perigosos, a NBR 11564 classifica os produtos em grupos: grupo de embalagem **I** - embalagem de produtos altamente perigosos; grupo de embalagem **II** - grupo de embalagem de produtos medianamente perigosos; grupo de embalagem **III** - grupo de embalagem de produtos com baixa periculosidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para estruturar e manter um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em uma empresa, é necessário um comprometimento da administração e dos colaboradores envolvidos para obter-se uma melhoria do desempenho ambiental da empresa.

O SGA possibilita um processo sistematizado para a gestão da conformidade ambiental, através das licenças e autorizações renovadas de forma periódica e pelo monitoramento constante dos padrões ambientais associados principalmente aos efluentes e resíduos gerados no sistema de abastecimento de água.

Assim, pode-se concluir que os resultados obtidos nesse trabalho atingiram os objetivos previstos, pois foram identificados e caracterizados os aspectos e impactos ambientais decorrentes das atividades do sistema de abastecimento de água de Barreirinhas, sendo realizado o levantamento das características envolvidas no processo, e proposto destinações adequadas para os resíduos gerados trazendo melhoria da qualidade ambiental, sendo assim, elaborada a proposta de implantação do SGA no sistema.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11564: **Embalagem de produtos perigosos - Classes 1, 3, 4, 5, 6, 8 e 9 - Requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **Resíduos Sólidos – classificação**. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14001: **Sistemas da gestão ambiental Requisitos com orientações para uso**. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14004: **Sistemas de gestão ambiental — Diretrizes gerais para a implementação**. 2018.

Barreirinhas. Prefeitura Municipal de Barreirinhas. Secretaria Municipal de Saúde. **Prognóstico e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas para o município de Barreirinhas - MA** / Secretaria Municipal de Saúde. – Barreirinhas, MA: Prefeitura Municipal de Barreirinhas, 2014.

BRASIL, Conselho Nacional De Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA N° 01**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

BRASIL. Conselho Nacional De Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA N° 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Conselho Nacional De Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA N° 430**, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

CHAN, E. S. W.; WONG, S. C. K. Motivations for ISO 14001 in the hotel industry. **Tourism Management**, v. 27, n. 3, p. 481-492, 2006.

Filho, Francisco Lages Correia. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Barreirinha**. Teresina: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Barreirinhas - MA. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/barreirinhas.html>>. Acesso em: 15 out. 2022.

SÁNCHEZ, Luís E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Texto, 2008.



Revista CEDS, São Luís, n.11, out/nov. ISSN 2447-0112.

Disponível em: https://sou.undb.edu.br/ceds/revista?utm_source=direto

STEEL, E.W. 1966. **Abastecimento de Água e Sistemas de Esgoto**. Ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 592p.