

AVALIAÇÃO DA CONFIABILIDADE NO BALANÇO HÍDRICO DE MOINHOS: ESTUDO DE CASOS NO SETOR DE MINERAÇÃO

ASSESSMENT OF RELIABILITY IN THE WATER BALANCE OF MILLS: CASE STUDY IN THE MINING SECTOR

Irlana Andrade Veloso Cruz¹

Resumo: O presente artigo tratou da realização de um estudo da avaliação da confiabilidade no balanço hídrico de Moinhos: estudo de casos no setor de mineração, onde foi mostrada uma proposta de intervenção em uma empresa de mineração. Analisou-se a importância do estudo de confiabilidade, pois a perda de água através de vazamentos decorrentes do excesso de pressão é um grande obstáculo no gerenciamento dos sistemas de abastecimento de água. Assim, este artigo girou em torno de se responder aos aspectos climatológicos afetam as variáveis do balanço hídrico. Este trabalho justifica-se pela importância da realização de um estudo de confiabilidade ao balanço hídrico de Moinhos, visando saber qual a disponibilidade hídrica na região. O objetivo geral deste artigo, foi apresentar uma proposta de um serviço de instalação de densímetros para realizar controle de balanço hídrico de Moinhos em uma empresa de mineração. Nos objetivos específicos serão apresentados conceitos acerca dos objetos de estudo da pesquisa, além de se investigar o consumo de energia por parte da empresa estudada, descrevendo o processo de instalação de densímetros, até a avaliação dos resultados esperados. A metodologia utilizada para realizar este estudo, foi a pesquisa qualitativa e a bibliográfica.

Palavras-chave: Estudo de confiabilidade. Balanço hídrico. Moinhos. Empresa de Mineração.

¹ Graduada Engenharia Elétrica, Pós Graduada Engenharia Industrial 4.0, Pós graduando Engenharia de Segurança, Pós graduando Gestão de Manutenção, Mestranda em Mecatrônica

Abstract: The thesis presented will talk about carrying out a reliability study applied to the water balance of Moinhos, where a proposal for intervention in a mining company will be shown. The importance of the reliability study will also be analyzed, since the loss of water through leaks resulting from excess pressure is a major obstacle in the management of water supply systems. Thus, this study revolves around responding to climatological aspects that affect water balance variables. This work is justified by the importance of carrying out a reliability study on the water balance of Moinhos, aiming to know the water availability in the region. The general objective of this dissertation is to present a proposal for a densimeter installation service to control the water balance of Moinhos in a mining company. In the specific objectives, concepts about the objects of study of the research will be presented, in addition to investigating the energy consumption by the studied company, describing the process of installing densimeters, until the evaluation of the expected results. The methodology used to carry out this study will be qualitative and bibliographic research.

Keywords: Reliability study. Hydric balance. mills. Mining.

INTRODUÇÃO

Este artigo teve como escopo, mostrar a realização de um estudo de avaliação da confiabilidade no balanço hídrico de moinhos: estudo de casos no setor de mineração, onde foi feita uma proposta de intervenção em uma empresa de mineração. Sabe-se que para realizar um estudo de confiabilidade, deve-se atentar-se para alguns fatos, pois para que uma cidade tenha o seu abastecimento de água, para que a população tenha as suas necessidades supridas é uma tarefa complexa, pois com esse abastecimento é importante saber como se fará a captação, tratamento e distribuição de água, sendo esse trabalho feito o mais eficiente possível.



Assim, antes de adentrar no estudo proposto, faz-se necessário fazer algumas explicações acerca de algumas alterações que vem ocorrendo em todo planeta terra, como bem observa o autor Neves (2015), que destaca o aumento da temperatura nos níveis do ar e mar, além do derretimento das calotas polares, a diminuição na produtividade das lavouras que estão relacionadas ao aquecimento global assim como as mudanças climáticas.

Ainda sobre as mudanças ocorridas em todo planeta, ASSIS et al. (2015) falam sobre a quantidade de água existente no planeta terra, onde descreve que há uma vasta extensão territorial de água, superfície essa de cerca de 510 milhões de Km², onde dois terços são formados por água, aproximadamente 360 milhões de Km².

Porém, apesar de toda essa quantidade de água, de acordo com os autores citados acima, 98% dessa água está localizada em oceanos, ou seja, água salgada, assim, a variabilidade sazonal e espacial do tempo acompanhada de mudanças climáticas atingem todo o planeta, o que altera os recursos hídricos fazendo com que ocorram mudanças nas características físico-químicas dos ecossistemas.

Sobre a quantidade de água doce no Brasil, existem 12% das reservas disponíveis no planeta (BRASIL, 2017), assim, devido a isso, nos últimos anos muitas regiões do país vem sofrendo com a escassez hídrica, onde ao se falar sobre o ciclo do ano sobre chuvas, além das vazões no país, vem tendo uma variação entre as bacias, estando essas variações associadas a alguns fenômenos que são os chamados El Niño, La Niña, ou ainda reflete na mesma variação da temperatura da superfície do mar do Atlântico Tropical e Sul, o que poderão acarretar essas mudanças no clima.

Em assim sendo, ao se tratar do uso da água explicam Soares e Campos (2013) que depende de sua disponibilidade onde, em regiões semiáridas apresenta uma variabilidade tanto em escala temporal quanto espacial, como é o caso de pequenas bacias hidrográficas, sendo assim, a disponibilidade de água pode não ser abundante, a depender dos usos múltiplos em seu território.

Destarte a importância do estudo de confiabilidade, pois a perda de água através de vazamentos decorrentes do excesso de pressão é um grande obstáculo com relação a forma de gerenciar os

sistemas que abastecem a água.

Portanto, um questionamento é imprescindível em relação a este estudo: Quais os impactos ambientais, advindos da proposta de intervenção em uma empresa de mineração? Estas e outras indagações serão analisadas e discutidas neste trabalho.

Este trabalho justifica-se pela importância da realização de um estudo de confiabilidade ao balanço hídrico de Moinhos, visando saber qual a disponibilidade hídrica na região.

Assim, o presente estudo teve como objetivo principal analisar e discutir os impactos ambientais, resultantes da proposta de um projeto de intervenção em uma empresa de mineração, compatibilizando os impactos ambientais dentro da perspectiva de desenvolvimento socioeconômico, desta região.

Nos objetivos específicos serão apresentados conceitos acerca dos objetos de estudo da pesquisa, além de se investigar o consumo de energia por parte da empresa estudada, descrevendo o processo de instalação de densímetros, até a avaliação dos resultados esperados.

Com relação a metodologia utilizada para realizar este estudo, utilizou-se da pesquisa qualitativa, sendo ela de caráter básico, além da bibliográfica, visando ser uma pesquisa exploratória, além de um estudo de caso realizado em uma empresa de mineração na cidade de Jacobina- BA, objetivando apresentar uma familiaridade com a temática escolhida, para que se exemplificasse e mostrasse o entendimento do tema.

Para se chegar aos dados, foi através da pesquisa bibliográfica, a qual, de acordo com os autores Prodanov e Freitas (2013), ela é realizada por meio de pesquisa em livros, revistas, artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, tendo o intuito colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa.

SEGURANÇA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTOS URBANOS

Segundo dados do Sistema Nacional de informações sobre Saneamento (2015), são necessárias políticas efetivas para garantir água para o abastecimento urbano devido à realidade brasileira de abastecimento público de água, que apresenta déficit de 16,7 %, ou seja, mais de 35 milhões de brasileiros não tenha acesso a este serviço.

Ana (2016) explica que há também o fato de que os eventos hidrológicos extremos estão aumentando em relação ao que foi dito até agora, pois, para que se construa um modelo de gestão com foco nos resultados e na eficiência políticas hídricas, assim, nasceu o conceito de segurança hídrica Melo (2016).

Para a organização das Nações Unidas (ONU), esse conceito se apresenta sob diferentes enfoques, ou seja, refere-se à garantia de acesso sustentável à água de qualidade, em quantidade suficiente para manter a subsistência, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico; fornecer proteção contra a poluição da água e desastres relacionados à água preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política.

A Agência Nacional de Águas acrescenta que “Promover a segurança hídrica contribui para a manutenção da vida e deve ser o principal objetivo de quem administre os recursos hídricos, bem como da sociedade como um todo”. Em sua pesquisa, Melo (2016) se referiu a bacias hidrográficas e definiu segurança hídrica para abastecimento urbano como a garantia de quantidade e qualidade de água bruta adequada para abastecimento público, associada ao risco de escassez hídrica.

Essa é uma proposta que busca garantir quantidade suficiente de água para o abastecimento, integrando no contexto local da bacia hidrográfica, no qual se devem considerar os múltiplos usos da água assim como a captação de água para usuários a montante e a jusante do reservatório.

Desenvolveu-se a pesquisa com apoio de um modelo analítico que avaliou o nível de segurança hídrica aplicável ao sistema de abastecimento, o sistema que será estudado será o Moinhos, onde o modelo proposto avaliará as características mensuráveis dos fatores de estresse (são pressões ambientais, demanda de água, poluentes e eventos hidrológicos extremos) para entender os riscos que afetariam o

sistema de abastecimento em termos de disponibilidade qualitativa e quantitativa de água bruta.

É importante destacar que esse modelo foi validado pela aplicação de dados meteorológicos, hidrológicos e ambientais da bacia do rio das Velhas, em que a UNESCO (2015) considera a segurança hídrica como a capacidade de garantir o acesso à água de qualidade em quantidade suficiente para garantir uma qualidade da vida para a população.

Oferta e demanda nos centros urbanos

O Brasil possui enormes recursos hídricos em comparação com outros países, com 12 % dos recursos de água doce disponíveis no mundo (ANA, 2015), sendo Singapura um dos países mais dessalinizados (Nunes, 2009), teve de desenvolver uma estratégia de gestão da água para garantir o seu abastecimento de água, potencializando a alternativa a reutilização de águas pluviais e a reutilização por dessalinização (Juntos pela água, 2017).

No entanto, no Brasil, apesar da grande quantidade de água disponível, a distribuição espacial não é uniforme, segundo Rebouças (2006), 80 % dessa água está concentrada na bacia amazônica, apesar do país possuir água doce abundante. existem sérios problemas com o abastecimento de água na rede pública, principalmente nos centros metropolitanos onde a demanda de água é maior que a oferta.

Herrera (2013) afirma que a utilização e a posse indisciplinados da terra juntamente com a falta de gestão dos recursos hídricos, comprometem a qualidade e a disponibilidade da água em bacias hidrográficas densamente povoadas. (Herrera, 2013). Nas regiões hidrográficas banhadas pelo oceano Atlântico, onde se concentra 45,5 % da população do país apenas 2,7 % dos recursos hídricos do País-Brasil estão disponíveis (ANA, 2016).



CRISE HÍDRICA NO BRASIL

Cerqueira (2015) descreve que nas últimas duas décadas houve um alerta sobre o fato da escassez global de água, em 2014 em particular, as regiões que não tinham percepção dessa realidade, enfrentaram uma grave crise hídrica, como no caso da região Sudeste e Centro-Oeste.

Para o autor citado acima, isso foi causado devido ao aumento da população acarretando no aumento da demanda de água nas áreas urbanas e intensa ocupação do solo, somada também à escassez de chuvas e também à ausência de planejamento adequado dos recursos hídricos, assim, essas novas realidades têm levado a uma crise hídrica em todo o país observando-se ainda que a escassez de água tem consequências econômicas e sociais pungentes (Cerqueira, 2015).

A crise da água é, antes de tudo, uma crise de gestão desse recurso natural, mais do que a escassez ou contaminação (Rebouças, Braga & Tundisi, 2006). Para que essa gestão seja eficaz e otimize os usos múltiplos de demanda da água e sua conservação é essencial uma integração entre o conhecimento científico adquirido e o gerenciamento.

Dentro desse contexto, as grandes metrópoles estão enfrentando grandes problemas de escassez hídrica, a ANA (2016) identificou as cidades em situação crítica no que se refere ao abastecimento urbano, ou seja, são locais que carecem de reforço de infraestrutura hídrica e de uma melhor gestão dos recursos para assegurar a oferta de água.

Recursos hídricos

Explica Ross (2006) que existem diversas pesquisas e debates acerca do papel fundamental e estratégico do reconhecimento da água como fonte indispensável à vida vêm se tornando cada vez mais frequentes no mundo, vista como um bem social, cultural, ambiental e adotado de valor econômico necessário para a regulação, manutenção e equilíbrio do meio ambiente.



Como resultado da conscientização global sobre os problemas ambientais, as inquietações com os recursos hídricos vêm à tona, assim, no Brasil, as primeiras preocupações foram com a água em seu aspecto sanitário e referente ao desperdício, muitas vezes por perdas no sistema de distribuição e pelo mau uso, acarretando na contaminação, redução e degradação gradativa da qualidade da água (MACHADOS, 2004).

Diante dessas realidades, a política e a gestão dos recursos hídricos vão ao encontro dos anseios e inquietações atuais, por isso, para Setty et al (2000, p. 69), a gestão da água pode ser entendida como sendo a gestão dos recursos hídricos quem faz a busca pela equalização e solução das questões de relativa escassez hídrica, bem como seu correto uso, com o objetivo de otimizá-los em benefício da sociedade, onde a implementação é impulsionada por motivações políticas para uma implementação eficaz, aumentando a necessidade de conservação para as gerações futuras.

Para tornar legítima a implantação e a operação, a gestão de recursos hídricos deve aglutinar-se ao posicionamento político. Dessa forma, os princípios políticos concernem à regulamentação ou alteração nos diversos campos de usos, de usuários, do controle, da fiscalização, da manutenção e da proteção dos recursos hídricos, tendo em vista que esse sistema de gestão corresponde ao conjunto de segmentos institucionais, manuseados por agências governamentais, setores privados e sociedade civil, estabelecendo a execução da política de recursos hídricos (LANNA, 1997).

A gestão dos recursos hídricos envolve processo de planejamento sistêmico de organização dos diversos usos de recursos hídricos. Com isso, essa gestão instala-se em todos os usos passíveis de outorga (POLETO, 2014).

Essa gestão integrada leva em consideração as inter-relações do meio natural e social, tentando relacionar e identificar desequilíbrios que possam produzir efeitos negativos em sua operacionalização, conforme resgatado por Magalhães Júnior (2007).

Essa atual gestão constitui um desafio no âmbito político e institucional, ainda não discernido em sua totalidade dentro da realidade nacional, pois, ainda, há caminhos a serem trilhados para pensar

e refletir sobre a gestão de recursos hídricos, que não vise somente interesses econômicos particulares e fragmentados (CHRISTOFIDIS, 2001).

ESTUDO DE CONFIABILIDADE APLICADO AO BALANÇO HÍDRICO

Para se realizar com eficiência a gestão de recursos hídricos, deve-se considerar o complexo processo, que envolve diversos participantes com conhecimentos, prioridades e interesses distintos.

Desse modo é importante ter uma visão integrada da gestão, capaz de relacionar a questão econômica, social, tecnológica e política, de forma a não comprometer a reserva de água para consumo (Da Silva, 2015).

À vista disso, programas que auxiliam no apoio à tomada de decisão são cada vez mais empregados com objetivo de aperfeiçoar as soluções escolhidas. McKinney (2004) define que os Sistemas de Suporte a Decisões (SSD) são sistemas digitais multidisciplinares que apresentam uma fácil interface de assimilação pelo usuário, capazes de gerenciar informações e resolver problemas complexos não estruturados de recursos hídricos.

Balanço Hídrico

O Balanço Hídrico versa sobre a determinação dos ganhos e perdas hídricas que acontecem dentro da área coberta por vegetação, que é considerada um reservatório de água, onde, de acordo com o princípio do equilíbrio, o balanço hídrico deve ser alcançado se a área sob investigação for coberta por vegetação.

Este BHC não é aplicado em terrenos sem vegetação, pois os cálculos elaborados por Thornthwaite e Matter (1955) levam em consideração o processo de evapotranspiração das plantas.

Como entrada do reservatório tem-se a precipitação (P) e/ou irrigação (IR), onde a saída é



composta pela perda de água através da infiltração efetiva (I_e) e da evapotranspiração (ET), e o saldo obtido pelo armazenamento hídrico (ΔARM) é o resultado do que chamamos de Balanço Hídrico.

A irrigação, segundo Carmo et al. (2007) é a aplicação de água ao solo pelo homem para repor a humidade necessária na zona radicular, portanto é uma atividade que complementa a chuva, promovendo o crescimento das plantas, ou seja, a vantagem da irrigação é a obtenção de melhores produtos com melhor qualidade sem correr riscos de perda por falta de chuva.

No caso de o volume de controle ser muito grande (profundo) nos períodos mais secos, pode haver ascensão capilar (AC) da água do lençol freático para a zona das raízes, aumentando o suprimento de água para as plantas. Parte da água armazenada é utilizada na evapotranspiração (PEREIRA, VILLA NOVA E SEDIYAMA, 1997, p. 36).

Para efeito de estimativa do balanço hídrico e seus resultados práticos, considera-se entrada de água o processo de precipitação e a irrigação (que será inserida pelo usuário de acordo com sua necessidade) e a saída, o processo de evapotranspiração e a infiltração efetiva.

Aplicações do balanço hídrico

Zepka (2002) explica que os estudos de BH podem ser aplicados em diversas atividades, a exemplo do contexto agroindustrial, onde o BH tem se mostrado muito eficaz, como no apoio à tomada de decisões científicas, pode se observar ainda a aplicação de BH na elaboração do planejamento anual dos plantios na caracterização e sazonalidade (carências e sobras de água), entre outros.

A sua eficácia e importância foram também comprovadas em atividades como classificação climática, previsão e planejamento de rendimentos agrícolas em vários ramos de atividade, seja na agricultura turismo, urbanismo, conforto térmico, construção de barragens, autoestradas e tantos outros que envolvem a gestão e manutenção dos recursos hídricos (VASCONCELOS, 2009; ZEPKA, 2002 e CUNHA et. al., 2001).

O BH pode ser fator determinante para uma mudança na maneira como o cultivo das culturas agrícolas são realizados, podendo influenciar de forma direta na produção de alimentos. Assim, o BH pode ser elemento modificador de uma questão social a nível mundial, onde a falta de alimentos no futuro coloca em cheque a sobrevivência da humanidade.

Outro exemplo de aplicação do balanço hídrico é na contabilização hídrica de aterros sanitários. De acordo com Mateus (2008), a estimativa de geração de líquidos lixiviados em aterros sanitários é feita mediante a análise do balanço hídrico que, de uma forma simplificada, consiste na contabilização das entradas e das saídas de líquidos nos mesmos.

MANUTENÇÃO DE CONFIABILIDADE: ASPECTOS GERAIS E O CONSUMO ENERGÉTICO NO SISTEMA DE MOINHOS

Os sistemas industriais contemporâneos estão comprometidos em operar dentro de limites, padrões e metas estabelecidas, com o objetivo de reduzir custos e garantir disponibilidade e confiabilidade, assim ocorre que a manutenção centrada na confiabilidade é entendida como uma técnica que pode ajudar as organizações a desenvolver um programa de manutenção sistemática, alcançando efetivamente os objetivos de custo-benefício.

Os autores Siqueira et al (2009) esclarecem que a manutenção centrada na confiabilidade é uma abordagem criada no final da década de 1960, com o objetivo de direcionar os empenhos de manutenção para componentes e sistemas onde confiabilidade, segurança e preservação do meio ambiente são essenciais a um melhor custo-benefício.

Os objetivos de manutenção da confiabilidade segundo os autores Dhillon (2006) e Xenos (2004), os descrevem como a probabilidade de que um sistema ou objeto desempenha satisfatoriamente a função a ele imputada, durante o período indicado, operando de acordo com as condições especificadas.

Kardek e Nasfik (2009) destacam que, sendo a tarefa da manutenção garantir a confiabilidade e a disponibilidade de um sistema ou instalação, o objetivo de realizar essa manutenção é otimizar o programa de manutenção e atender às expectativas a ele associadas.

Para Smith e Hinchcliffe (2004), a principal razão para o desenvolvimento da manutenção de confiabilidade foi a necessidade de desenvolver uma estratégia de manutenção planejada para atender adequadamente a disponibilidade e segurança do sistema, sem aumentar os custos.

De acordo com Moubray (1997) quando implantado de forma correta, a MCC reduzirá de 40% a 70% a rotina de tarefas de manutenção, com uma série de vantagens e benefícios na segurança, logística, operação e administração das organizações.

Para Backlund (2003) a MCC acrescenta também benefícios intangíveis, que geralmente são ignorados por apresentarem um impacto financeiro insignificante (BACKLUND, 2003).

Utilidade e aplicação nas empresas

Em se tratando da utilidade e aplicação da manutenção da confiabilidade, explica Backlund (2003) e Siqueira (2009), que a indústria aeronáutica foi à precursora em pesquisas de confiabilidade e efeitos das falhas em manutenção com objetivo de atender as exigências da FAA (Federal Aviation Agency) que estava preocupada com o índice elevado de falhas nos motores das aeronaves da época.

Explicam Backlund (2003) e Siqueira (2009), que ao final da década de 1960, a ata (Air Transport Association of America) estabeleceu o MSG (Maintenance Steering Group), uma força-tarefa para examinar a aplicação dos métodos e técnicos de manutenção existentes à manutenção de aeronaves.

No início dos anos 1970, Novlan e Heep sob a ata publicaram os padrões MSG-1 e MSG-2, introduzindo uma nova abordagem para a manutenção de aeronaves, com foco nos efeitos da operação e segurança não confiáveis. método que ficou conhecido por meio da Confiabilidade, a Manutenção Centralizada (RCM) (GARZA, 2002).

O MSG-3, de 1980, incorporou padrões anteriores e uma visão comum de todo o processo da indústria aeronáutica, adotado como metodologia de manutenção obrigatória para novas aeronaves pelo departamento de Defesa dos Estados Unidos - DoD, que é utilizado atualmente, após sua última revisão em 2002 (SIQUEIRA, 2009).

Manutenção de confiabilidade na empresa mineradora, descrição das atividades da empresa e a aplicação da manutenção de confiabilidade

Com todas as mudanças percebidas desde o início das atividades de manutenção até os dias atuais e com a grande competitividade que as empresas enfrentam, é necessário que os trabalhadores sejam cada vez mais multidisciplinares e busquem os melhores hábitos dentro da companhia. Desta forma, todos os colaboradores devem estar capacitados, disponíveis e envolvidos nos processos para que o objetivo final seja alcançado.

Dentro da gerência de manutenção da empresa estudada, os colaboradores são distribuídos, onde cada um dos cargos tem uma importância muito relevante no processo de manutenção dos equipamentos e na disponibilidade dos mesmos diante ao sistema produtivo. O Gerente de Área assume as funções estratégicas da gerência, orientando e direcionando os demais membros sobre suas funções e sobre o objetivo do grupo como função de manutenção.

O Engenheiro Eletricista coordena todas as atividades da parte elétrica e eletrônica do setor, assim como os executores destas atividades. O Engenheiro Mecânico e de Confiabilidade assume as mesmas responsabilidades na parte mecânica e hidráulica, além de estar à frente das rotinas e atividades voltadas para a confiabilidade dos equipamentos de manutenção, que estão sendo abordadas neste trabalho.

Proposta de intervenção em uma empresa de mineração

A análise de investimentos é comumente referida como um conjunto de métodos que dão suporte às decisões de investimento com base na relação entre os custos envolvidos e os benefícios esperados (SOARES et al., 2015). Cada alternativa apresentada possui vantagens e custos que devem ser comparados pelo gestor financeiro, que, além de seu envolvimento constante na análise e planejamento financeiro, deve ter uma visão sistêmica de todo o processo sempre buscando maximizar a riqueza do acionista e maximizar a riqueza reduz o risco do investimento (GITMAN, 2005).

Em empresas de mineração, onde a grande maioria das implantações de projetos no setor operacional possuem um alto custo de investimento inicial devido à robustez dos equipamentos da produção (WEG, 2015), a análise de investimento deve ser bem criteriosa.

Ela deve levar em consideração algumas variáveis, tais como: vida útil econômica do projeto, valor do desembolso inicial, geração de caixa, retorno esperado etc (GITMAN, 2005).

Entre os dispositivos em uma planta de processamento de minério de ferro moinhos de bolas com altos custos de aquisição e uso, sendo responsável pela separação dos minerais de interesse e pelo refinamento do material (CHAVES et al. 2003).

A ação visa aumentar a produção. No entanto, é uma máquina que consome muita energia dentro da planta de processamento, pois requer alta potência elétrica para realizar o movimento rotativo para quebrar as partículas de minério de ferro (CHAVES et al. 2003) e custos significantes de manutenção. medidas preventivas e corretivas que afetam diretamente a produtividade devido às paradas (WEG, 2015).

Quando se trata de acionamento desse tipo de equipamento, normalmente são aplicados motores trifásicos assíncronos (assíncronos), devido à sua resistência, construção e facilidade de operação. Quando se trata de acionamento desse tipo de equipamento, normalmente são aplicados motores trifásicos assíncronos (assíncronos), devido à sua resistência, construção e facilidade de operação.

No entanto, em moinhos que requerem alta potência para propulsão Os motores síncronos podem funcionar melhor a longo prazo. devido aos benefícios do design de desempenho (WEG, 2015).

Impactos ambientais da proposta de um projeto de intervenção em uma empresa de mineração

Para prognosticar e ponderar sobre os efeitos do Projeto do Moinhos, em relação aos parâmetros físicos, biológicos e sociais que dela dependem ou com ela interagem, foram identificados os impactos com potencial de serem gerados em cada atividade do empreendimento.

Para a análise dos impactos foram avaliadas, diante as informações da área e do empreendimento proposto, as diferentes fases de licenciamento ambiental: Planejamento, Implantação e Operação.

Os principais solos nas áreas AID e ADA do projeto são solos do tipo Neossolos Litólicos, ou seja, esse tipo de solo de acordo com os estudos de Cardoso et al (2002) apresenta baixa capacitância hídrica e limitação física do crescimento radicular das plantas. Outra característica importante é a sua natureza arenosa. Tem entulho e cascalho. e é frequentemente associado a terrenos montanhosos e íngremes e é altamente abrasivo.

De acordo com o Guia Biodiesel - SEBRAE (2007), 28 % das terras agricultáveis do Brasil encontram-se totalmente degradadas e improdutivos devido ao crescimento contínuo das áreas de fronteira rural e práticas não conservativas.

Próximo ao projeto observou-se que as terras agricultáveis encontram-se geralmente nas várzeas, local mais adequado, principalmente pelo tipo de solo, latossolo, para atividade agrícola e menos adequado para a instalação de aerogeradores.

Os impactos gerados pelas movimentações de terra estão ligados às atividades de remoção e soterramento da cobertura vegetal, abertura de fossas transversais e longitudinais e aterros sanitários, abertura de vias de acesso, áreas de manobra de caminhões, pás mecânicas e tratores, e preparação do

terreno para a instalação do local. A implicação acerca do solo não deve ser ignorado, pois estes são compostos por um sistema heterogêneo, descontínuo e estruturado formado por micro-habitats discretos com diferentes comunidades químicas, físicas e biológicas, ou seja, um complexo de animais vivos, matéria mineral e matéria orgânica., cujas interações resultam em suas propriedades específicas (estrutura, fertilidade, matéria orgânica, capacitância de troca iônica, etc.).

O consumo energético no sistema de moinhos (histórico de uso)

A construção do referido projeto, representará o acréscimo de energia firme na região e ao Sistema Integrado Nacional (SIN), assim, a geração de energia poderá atender o aumento da demanda na região, garantindo maior estabilidade ao sistema de distribuição.

De acordo com LEÃO (2013) algumas vantagens podem ser observadas na geração, transmissão e distribuição da energia elétrica durante a fase de operação do empreendimento, como:

- a) Estabilidade melhorada - o sistema é mais robusto e pode absorver choques elétricos maiores sem perda de sincronização.
- b) Maior Confiabilidade - Garantia da continuidade do serviço em caso de falha ou manutenção do equipamento ou por causa de caminhos alternativos de fluxo de energia;
- c) Incremento da disponibilidade do sistema - As operações integradas aumentam a disponibilidade de energia do parquinho gerador. em comparação com o que existir se cada empresa operasse suas fábricas separadamente.

Segundo Bicalho (2012), a energia assim como as outras fontes oferece uma segurança de abastecimento que pode se manifestar economicamente garantindo acesso a uma demanda suficiente, a um preço justo e na descentralização das fontes geradoras, instalando projetos em regiões distantes dos grandes centros consumidores.

Outro importante fator é que os recursos energéticos renováveis estão mais bem distribuídos no globo terrestre, podendo diminuir a dependência energética de fontes como petróleo, que estimulam a dependência energética externa dos países (TAVARES, 2012)

ESTUDO DE CASO: EMPRESA DE MINERAÇÃO

Empresa de mineração e a cidade de Jacobina

De acordo com fontes históricas, Jacobina surgiu como um povoado e esteve ligada ao potencial natural do ouro ali existente antes de se tornar município, sendo o ouro tendo um alto poder financeiro que já levou e ainda leva sociedades ao seu ápice. Com Jacobina não se faz diferente, a facilidade inicial, de encontrar o metal nos rios ou nas encostas das serras, com o tempo se transforma em dificuldade, uma vez que o ouro não se fazia mais tão presente a olho nu, surgindo então a necessidade de uma mineradora executar o processo de manejo da mineração.

Frente a abertura de uma mineradora, o crescimento econômico da cidade se expande exacerbadamente, no referido momento, o custo de vida aumenta, e inúmeras são pessoas de outras localidades do país chegam a cidade na tentativa de emprego e melhorar de vida através da mineração.

Mas, a mineradora por diversos motivos acaba fechando suas portas o que provocou na cidade uma imensa queda, uma evasão populacional, em sua maioria, daqueles que vieram anteriormente em busca de melhor condição de vida. Uma queda no comércio com fechamento de lojas e baixa nos preços, bem como em outros ramos de negociação. Entretanto eis que a mineradora ressurgiu e reabre o que proporcionou na população uma esperança de dias melhores.

O desenvolvimento de Jacobina e as mineradoras

Como já mencionado nesta tese, inicialmente a história da cidade de Jacobina remonta à época

da “invasão” dos lusos no Brasil, mas o “desenvolvimento” desta pracinha se configurou a partir do século XVII, quando alguns bandeirantes que por aqui traspassaram, em sua viagem, notaram a grande quantidade de oiro existente no local, a partir daí, Jacobina, como é conhecida hoje, começou a se desenvolver economicamente, desenvolvimento esse baseado e vinculado ao oiro existente.

Diante dessa história, não é impossível imaginar o principal potencial desse lugar, que é um potencial natural, herdado pelas pessoas que devem se reproduzir nessa comunidade, o ouro, o precioso metal encontrado nas montanhas jacobinas gera usura de vários quadrantes, miríades de tipos de exploradores, e a coroa portuguesa estava sempre cobrando suas dívidas, valendo-se inclusive para isso do estabelecimento de casas da moeda na cidade.

Desde 1940, várias empresas foram estabelecidas para extração de ouro, e no início de 1973 a Geologia de Mineração S.A – UNIGEO, Jacobina começou a desenvolver pesquisas sobre extração de ouro, os autores Costa e Vasconcelos (2003) salientam que apenas no final da década de 1970, ocorreu a exploração do ouro de maneira sistemática promovendo um processo de crescimento e mudança estrutural em razão da transferência de recursos das atividades tradicionais para as modernas, nesse período, realizada pela empresa MMV, S/A, além do aproveitamento das economias externas e pela introdução de inovações a isso, Barqueiro (2001) denomina desenvolvimento econômico local.

Projetos realizados pela Empresa em Jacobina- BA

Segundo estudos de Carvalho (2016), muitos projetos foram desenvolvidos a partir da extração de dados de um arquivo da empresa estudada, fornecidos por uma funcionária, a qual disponibilizou a documentação em (PDF), que caracteriza a empresa destacando sua importância mundial, destacando a cidade de Jacobina, toda sua história e movimentos na cidade entre alguns de seus aspectos administrativos, bem como destacando os projetos desenvolvida em detrimento da sociedade jacobina, a exemplo



desses projetos, o autor cita alguns, entre eles o projeto Off the Road, que trazia filmes, espetáculos e oficinas, realizados uma vez por ano, e o cinema nas Quatro Rodas, também realizado uma vez ao ano.

Carvalho (2016) coloca mais um exemplo, e traz o Programa de Estágio, onde ocorria ao longo de todo o ano, e abarcava áreas como Administração, Contábeis, Mineração, Elétrica, Mecânica e Segurança do Trabalho; o Programa Jovem Aprendiz, o qual disponibilizava curso de Auxiliar de Mineração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo trouxe a realização de um estudo de confiabilidade aplicado ao balanço hídrico de moinhos, onde foi realizado um estudo de caso em uma empresa de mineração, assim este trabalho teve como objetivo geral desta apresentar uma proposta de um serviço de instalação de densímetros para realizar controle de balanço hídrico de Moinhos na citada empresa.

Por causa das grandes revoluções industriais, grandes mudanças ocorreram dentro do processo produtivo, o que obrigavam as empresas a se adaptarem de forma rápida a esse novo processo, pois essas transformações trazem uma maior qualidade e produtividade em seus produtos além de reformas nas áreas comerciais, a exemplo da logística e na manutenção, surgindo a partir daí novas necessidades, que passaram uma complexidade aos equipamentos, as máquinas, obras e aos projetos de maior complexidade.

Como resultado dessas mudanças, as empresas passaram a ter novas e melhores oportunidades de alavancar seus lucros e produtividade, mas elas deveriam ser cada vez mais competitivas, assim, a manutenção se transformou, tornando-se uma das atividades mais importantes da indústria, pois para que seja possível essa alta produtividade e, conseqüentemente, maior rentabilidade, é necessário que as máquinas e equipamentos tenham alta disponibilidade.

O primeiro ponto abordado foi sobre a segurança hídrica para abastecimentos urbanos, onde



foi mostrado que, com a promoção da segurança hídrica, há uma contribuição para que haja a manutenção da vida, devendo esta ser o objetivo principal das pessoas que administrem os recursos hídricos, assim como toda a sociedade. Em seguida, tratou-se da crise hídrica, onde foi discutido diversos aspectos desta crise, a exemplo da escassez global de água, ocorrida no ano de 2014, onde algumas regiões passaram por uma enorme crise hídrica, a exemplo da região Sudeste e Centro-Oeste.

Foi falado também de um estudo de confiabilidade aplicado ao balanço hídrico, onde se explicou como realizar com eficiência a gestão desses recursos, devendo considerar a complexidade deste processo, o qual envolve variados participantes que detém conhecimentos, prioridades e interesses distintos, foi falado também do balanço hídrico e apresentado as diversas aplicações deste.

Em seguida, tratou-se dos aspectos gerais da manutenção de confiabilidade, onde foi visto que muitos autores falam desta temática, e alguns descrevem que a manutenção voltada para a confiabilidade é uma abordagem que teve seu nascimento quase na década de 1970, tendo como objetivo de direcionar os esforços de manutenção para componentes e sistemas onde confiabilidade, segurança e preservação do meio ambiente são essenciais a um melhor custo.

Por fim, foi realizado o estudo de caso da empresa de mineração na cidade de Jacobina- Bahia, onde com a abertura da mineradora trouxe uma série de benefícios e evolução para a cidade de Jacobina, pois o crescimento econômico da cidade se expandiu de forma exacerbada, chegando milhares de pessoas de outras localidades do país, tentando emprego e melhores condições de vida através da mineração, por isso a importância da empresa, pois a empresa era uma empresa global de mineração, que emprega mais de 8 mil pessoas nas Américas, onde ela trabalha de forma inteligente, descobrindo e transformando recursos de ouro do mundo em valor e respeitando o meio ambiente e as comunidades onde está inserida, onde a empresa implantou diversos projetos na cidade, a exemplo do projeto realizado em 2021, colocando a referida empresa, como a primeira mineradora brasileira a participar dos padrões de sustentabilidade desenvolvidos pela Mining Association, trazendo este programa de sustentabilidade para a cidade, o qual tem o seu reconhecimento mundial, onde apoia diversas empresas de



mineração no gerenciamento de riscos ambientais e sociais importantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. Fala sobre a audiência pública em Jacobina. [Entrevista cedida a] Bahia Acontece, Jacobina, 19 set. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=L0n4o9JxLU0>. Acesso em: 31 ago. 2022.

ANDRADE, M. C. de. A questão do território no Brasil. São Paulo: Hucitec, 1995.

ANGELOCCI, L. R; SENTELHAS, P. C. Balanço Hídrico. Climatológico Normal e Sequencial, de cultura e para manejo de irrigação. LCE 306 - Meteorologia Agrícola. ESALQ/USP. São Paulo, 2014.

Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. (2018). Sistema de Abastecimento de água. Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/abastecimento-de-agua-efiscalizacao/sistema-deabastecimento-de-agua>. Acesso em: 12 mai. 2022.

AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: <http://www.agerh.gov.br/>. Acesso em: 16 jun. 2022.

ANA (2010). Região Metropolitana RIDE, DF. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=1>. Acesso em: 12 mai. 2022.

ANA (2010). TEMA – Indicadores de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730?rme=1>. Acesso em: 12 mai. 2022.

ANA (2014). Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH).

ANA (2015). Resolução Conjunta ANA e AESA-PB N° 960, de 17 de agosto de 2015. Documento n° 00000.048010/2015-11.

ANA (2016). Conjuntura dos recursos hídricos. Encarte especial sobre a crise hídrica. Brasília, 2015. Disponível em: <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/>. Acesso em: 12 mai. 2022.

ARANTES, Alessandro de Souza. Diagnóstico do Uso da Água com Base nos Processos de Outorga. Estudo de caso UPGRH Piranga. 2009. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

ASSIS, J. M. O.; SOUZA, W. M.; SOBRAL, M. C. Análise climática da precipitação no submédio da bacia do rio São Francisco a partir do índice de anomalia de chuva. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, v. 36, n. 6, 2015.

BAHIA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Relatório técnico nº 013/17. Salvador, 2017a.

BAHIA. Ministério Público do Estado da Bahia. Processo nº 0000045-501992.805.0137. Dispõe sobre apuração da saúde dos trabalhadores e degradação da flora, fauna, recursos hídricos e a paisagem como um todo. 1992.

BAHIA. Ministério Público do Estado da Bahia. Inquérito civil nº 0005159-03.2011. 805.0137. Dispõe sobre averiguação dos danos à saúde que as comunidades são expostas diariamente em razão do tráfego pesado de caminhões e das excessivas detonações de rocha. 2011.

BAHIA. Ministério Público do Estado da Bahia. Inquérito civil nº 0300023-73-2016. 805.0137. Trata de investigar os fatos da deflagração do incêndio de 07/12/2015 no interior da propriedade da empresa. 2016.

BICALHO, R.; QUEIROZ, R. Segurança Energética & Mudança Climáticas: Estruturando o Debate Energético. Rio de Janeiro, RJ: Grupo de Economia da Energia/UFRJ, 2012. (Monografia). Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017 : relatório pleno / Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/relatorio-conjuntura-2017.pdf/view>. Acesso em 17 abr. 2022.

BRASIL. (2007). Lei Federal nº 11.445/07. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.



BRASIL, 2017. Juntos pela água. O que podemos aprender com a estratégia hídrica de Cingapura. Disponível em: <https://www.juntospelaagua.com.br/2017/01/19/estrategia-hidrica-cingapura/>. Acesso em: 14 mai. 2022.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/jacobina/panorama>. Acesso em 27 ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 31 ago. 2022.

CAMAPUM C. J. C. de. Processos Erosivos no Centro Oeste Brasileiro. [S.l.]: Editora FINATEC, 2006.

CARDOSO, E. L. Solos do Assentamento de Urucum –Corumbá, Ms: caracterização, limitações e aptidão agrícola. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002.

CARMO, R. L., OJIMA, A. L. R O., OJIMA, R., NASCIMENTO, T. T. Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como grande “exportador” de água. Ambiente e Sociedade. Campinas, SP, Brasil. V.X, n 1. P. 83-96. Jan-jun, 2007.

CARVALHO, Ângela de Souza. ATUAÇÃO DAS MINERADORAS NO DESENVOLVIMENTO LOCAL DA CIDADE DE JACOBINA – BAHIA. Monografia submetida à Comissão Examinadora da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Campus IV, Jacobina-Ba. Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/470/1/TCC-.pdf>. Acesso em 28 ago. 2022.

CERQUEIRA, G. A. et al.(2015). A Crise Hídrica e suas Consequências. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, abril/2015 (Boletim do Legislativo nº 27, de 2015). Disponível em: www.senado.leg.br/estudos. Acesso em: 14 mai. 2022.

CHAVES, A.P. 2003. Teoria e Prática do Tratamento de Minérios, V. 3. São Paulo: Signus, 2003.

CHRISTOFIDIS, D. Olhares sobre a Política de Recursos Hídricos no Brasil: O caso da bacia do rio São Francisco - Brasília: Universidade Federal de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável,

2001. 423p. (Tese de Doutorado em Gestão e Política Ambiental).

DA SILVA, T. D. (2015). Integração dos modelos QUAL2K e WEAP para modelagem da qualidade da água em corpos de água receptores de efluentes de ETE's em área de adensamento urbano no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil, Brasília, DF, 145p.

D'ANGIOLELLA, G., VASCONCELLOS, V. L. D. Planilhas EXCEL para cálculo de Balanço Hídrico Climatológico com diferentes metodologias para estimativa da evapotranspiração potencial. In: III Encuentro de las aguas: agua, vida y desarrollo, Santiago (Chile), 2001

DOLAN, S. L.; HEATH, G. A. Life cycle greenhouse gas emissions of utility-scale Wind power – Systematic review and harmonization. *Journal of Industrial Ecology*, v. 16, n. S1, p. S136- S154, 2012.

FARIAS, Sara Oliveira. Enredos e tramas nas minas de ouro em Jacobina. Recife: UFPE Ed. Universitária, 2008.

FERREIRA, Jurandy Pires. (Org.) ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS. IBGE, 1958.

FERREIRA, E. A. M. Metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras de edifício. 338p. 1998. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GALO, D. de B. Análise de riscos em barragens de rejeitos com o uso de técnicas semiprobabilísticas de estabilidade de Taludes – um estudo de caso. 2017. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, UFBA, Salvador, 2017.

GERMANI, Guiomar I. Questão agrária e movimentos sociais: a territorialização da luta pela terra na Bahia. In: COELHO NETO, A. S.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, S. S.; BOTELHO, R. G. M. Erosão e conservação dos solos. 3. ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2007.

HERRERA, D. J. (2013). Integração de modelos de quantidade e qualidade da água para avaliação

de cargas contaminantes em afluentes de mananciais de abastecimento. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação PTARH. DM 146/2013, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 127p.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. IPCC WG-I Fourth Assessment Report (AR4) – The Physical Basis on Climate Change – Summary for Policymakers. 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/WG1%7B>. Acesso em: 26 jun. 2022.

LANNA, A. E. Análise de Sistemas e Engenharia de Recursos Hídricos: engenharia de recursos hídricos e a sua complexidade. In: PORTO, R. L. L. (Org.). Técnicas quantitativas para gerenciamento de recursos hídricos, Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS/ Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1997, p. 6-7.

LEÃO, R. GTD. Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica. 2013. Disponível em: <http://www.dee.ufc.br/~rleao/GTD/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

LEMOS, Doracy Araújo. Jacobina Sua História e Sua Gente. Jacobina, 1995.

LIMA, M. C. Degradação físico-química e mineralógica de maciços junto às voçorocas. 336p. 2003. Tese (Doutorado)- UNB, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília, 2003.

MACHADO, C.J. S (Org.). Gestão de Águas Doces. – Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

MAGALHÃES, J. A. P. Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectiva para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MATEUS, M. S. C. S. Proposta de modelo para avaliação do balanço hídrico de aterros de resíduos sólidos urbanos: Estudo de caso do aterro metropolitano centro de Salvador – BA. Tese de doutorado. Maio de 2008. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, 2008.

MÜLLER, C. B. Teoria dos Movimentos Sociais. Curitiba: InterSaberes, 2013.

MCKINNEY, D. C. (2004). International Survey Of Decision Support Systems. For Integrated Water Management. Support to Enhance Privatization, Investment and Competitiveness in the Water Sector of the Romanian Economy (SEPIC), Bucharest, Romania.

MELO, M. C. (2016). Segurança Hídrica para Abastecimento Urbano: Proposta de Modelo Analítico e Aplicação na Bacia do Rio Das Velhas, Minas Gerais. Dissertação de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil, Rio de Janeiro, 525 p.

MENEZES, G. S.; SERRA, S. M. B. Análise das áreas de vivência em canteiros de obras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2003, São Carlos. Anais... São Carlos. UFSCar, 2003.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: UFLA, 2002.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br>. Acesso em: 26 jun. 2022.

NEVES, G. L. Impacto das mudanças climáticas globais na disponibilidade hídrica do solo no estado do Paraná. 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2015.

NUNES et al. (2009). Disponibilidade de água doce no planeta: Existe água doce suficiente para satisfazer as necessidades do planeta?. Relatório, Universidade do Porto, Portugal.

OLIVEIRA, Raphael R. De Filho. Tese de doutorado, Os Negros em Jacobina (Bahia). PUC/SP, 2006.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A; SEDIYAMA, G. C. Evapotranspiração. Editora: FEALQ – Fundação de estudos agrários Luiz de queiroz. Campus Luiz de Queiroz / USP. São Paulo, 1997.

PEREIRA, D. B.; PENIDO, M. De O. Conflitos em empreendimentos hidrelétricos: possibilidades e impossibilidades do (des) envolvimento social. In:

POLETO, C. Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos. 1º. Ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

PRUSKI, F. F. Prejuízos decorrentes da erosão hídrica e tolerância de perdas de solo. In: PRUSKI, F. F. Conservação de solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. Viçosa – MG: Editora UFV. 2006. Cap. 1, p.13-23.



REBOUÇAS, A. C. (1997). Água na região Nordeste: abundância, desperdício e escassez.

REBOUÇAS, B. e TUNDISI (2006). Águas doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. 3ªed. São Paulo.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R. ; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp. 2000. p. 241-243.

ROSS, J. Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, E. M. C. e SILVA, O. A. (Org.). (GEO) grafias dos movimentos sociais. Feira de Santana (BA): UEFS Editora, 2010.

SANTOS, M. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. São Paulo: Record, 2000.

SASSEN, S. Expulsões: brutalidade e complexidade na economia global. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

SEBRAE – GUIA DO BIODIESEL. Qual o mercado do biodiesel no Brasil e no mundo? Revista Biodiesel BR, v.20, fasc. 12, 2007. Disponível em: <https://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel>. Acesso em: 26 jun. 2022.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. 2. Ed. Brasília: ANEEL/ANA, 2000. 207 p.

SHEN, L. Y.; LU, W. S.; YAO, H.; WU, D. H. A computer-based scoring method for measuring the environmental performance of construction activities. Automation in Construction v.14, p.297-309, 2005.

TAVARES, G. M. Brasil: a primeira nação totalmente abastecida por energias renováveis. [S.l.]: [s.n.], 2012.

TAVEIRA, L. S. Impacto ambiental causado pela rede viária. In: JULGAR – percepção do impacto ambiental. São Paulo: Globo, 2004. (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável, 4).

TEIXEIRA, Cid. Mineração na Bahia. Ciclos históricos e panorama atual = Mining in Bahia: historic cycles and current situation. SUPERINTENDÊNCIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS. BA-Salvador, SGM 1998.

THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. The water balance. Publications in Climatology. 104 p. New Jersey, Drexel Inst. of Technology, 1955.

TOLMASQUIM, M. T. Alternativas Energéticas Sustentáveis no Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

THOMÉ, R. A função socioambiental da compensação financeira por exploração de recursos minerais. Revista de Direito Ambiental, v. 55, 2009.

UNESCO. (2015). Key out comes of the inception workshop: Addressing Water Security Climate Impacts and Adaptation Responses in Africa, Americas and Asia. Disponível em: < <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002439/243994E.pdf> >. Acesso em: 14 mai. 2022.

VASCONCELOS, Katiane Silva, COSTA, Aroldo Filho. Monografia. O comercio Jacobinense pós-fechamento da J.M.C.: perspectiva do setor varejista na ótica do SEBRAE uma análise do biênio 2001/2002. 2003, Ba. UNEB Campus IV.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

GITMAN, L. J.; MADURA, J. Princípios de Administração financeira: fundamentos e práticas brasileiras. São Paulo: Pearson Education, 2005.

SOARES, S., Mão de obra direta, Centro de ensino superior do Amapá. Disponível em: <http://www.ceap.br/material/MAT27052012220421.pdf> Acesso em 17 mai. 2022.

WEG. Chave magnética. Jan. 2005a. Disponível em: <http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-chaves-de-partida-50009814-catalogoportugues-br.pdf> : Acesso em 17 mai. 2022.



BACKLUND, Fredrik. Managing the Introduction of Reliability-Centred Maintenance, RCM – RCM as a method of working within hydropower organisations. 2003. 317 f. Thesys (Doctoral) – Department of Business Administration and Social Sciences – Division of Quality and Environmental Management, Lulea University of Technology. Lulea, 2003.

DHILLON, B. S. Maintainability, maintenance and reliability for Engineers. 1ª. ed. New York: CRC Press, 2006.

GARZA, Luiz. A Case Study of the Application of Reliability Centered Maintenance (RCM) in the Acquisition of the Advanced Amphibious Assault Vehicle (AAAV). 2002. 85 f. Thesys (Master) – Naval Postgraduate School, United States Navy. California, 2002.

GIL, Antônio C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KARDEC, A.; NASFIC, J. Manutenção: função estratégica. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

LEVERETTE, J. C. An Introduction to the US Naval Air System Command RCM Process and Integrated Reliability Centered Maintenance Software. In: RCM 2006 - The Reliability Centred Maintenance Managers' Forum. 2006.

MOUBRAY, J. Reliability-centered maintenance: second edition. 2ª. ed. New York: Industrial Press Inc., 1997.

SIQUEIRA, Y. P. D. S. Manutenção centrada na confiabilidade: manual de implantação. 1ª (Reimpressão). ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

SMITH, A. M.; HINCHCLIFFE, G. R. RCM: gateway to world class maintenance. 2ª. ed. Burlington: Elsevier Butterworth-Heinemann, v. 1, 2004.

VARGAS, L. Previsão de Ruído em Turbinas Eólicas. 2008. Dissertação (Mestrado) – Engenharia Aeroespacial, Instituto Superior Técnico, 2008.

VIEIRA, H. F. Logística aplicada a construção civil: Como melhorar o fluxo de produção nas obras.

1. ed. São Paulo. Pini, 2006.

WANG, Cheng-Hua & HWANG, Sheue-Ling. A stochastic maintenance management model with recovery factor. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 10, n. 2, p. 154-164, Bingley (UK), abr-jun. 2004

XENOS, H. G. Gerenciando a manutenção produtiva. 1ª. ed. São Paulo: INDG TecS, 2004.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. Desenvolvimento e Conflitos Ambientais. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.