



**9573 - CONTROLE OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA ATRAVÉS DE MÓDULO ERP - CAGECE**

Keyle Alves Freitas⁽¹⁾

Tecnóloga em saneamento ambiental, especialista em engenharia ambiental e saneamento básico, assistente de engenharia da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Larissa Sousa Silvino⁽²⁾

Tecnóloga em processos químicos, mestre em engenharia civil com área de concentração em saneamento ambiental, supervisora de controle e desenvolvimento operacional de água da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Ana Carolina de Carvalho⁽³⁾

Tecnóloga em saneamento ambiental, especialista em engenharia ambiental e saneamento básico, coordenadora de controle e desenvolvimento operacional da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Anderson de Oliveira Lima⁽⁴⁾

Engenheiro civil, especialista em saneamento, superintendente de operações da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Raquel dos Santos Almeida⁽⁵⁾

Técnica em química, especialista em saneamento básico, gerente de controle, desenvolvimento e eficiência operacional da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Endereço⁽¹⁾: Rua Tenente Queiroz, 915, Antônio Bezerra – Fortaleza – Ceará - CEP: 60360-170 - Brasil - Tel: +55 (85) 988078112 - e-mail: keyle.freitas@cagece.com.br.

RESUMO

Diante da necessidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) de repassar informações referentes aos Sistemas de Abastecimentos de Água (SAAs) a clientes internos (próprias gerências) e clientes externos (usuários, agências reguladoras, certificadoras e outras) de forma rápida, precisa e consistente foi desenvolvido o módulo Controle Operacional de Água (COA) num sistema que integra todos os dados e processos de uma organização utilizando de uma única base de dados - ERP. Logo, este trabalho tem como objetivo apresentar esse módulo utilizado para controle de dados operacionais dos SAA da CAGECE, que atende tanto a parte de informação da infraestrutura dos SAAs, como também o controle operacional dos volumes, tempo de operação, consumo dos produtos químicos, controle de qualidade do sistema produtor e ocorrências operacionais. Os resultados obtidos na utilização desse módulo trouxe diversos fatores positivos para a empresa, como utilização de plataforma em sistema de gestão único, padronização dos processos, celeridade nas informações, disponibilização de relatórios mais dinâmicos e com informações mais precisas, satisfazendo assim os seus usuários e os clientes que necessitam das informações operacionais da Companhia.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Abastecimento de Água, Controle Operacional, Sistema Integrado de Gestão

INTRODUÇÃO

Na década de 90 as empresas sofreram fortes pressões, obrigando-as a buscar novas alternativas para reduzir custos e diferenciar seus produtos e serviços. Esse fenômeno resultou no surgimento e expressivo crescimento dos sistemas ERP's no mercado de soluções corporativas de informática (JESUS; OLIVEIRA, 2007).

De acordo com Cardoso e Souza (2001), os sistemas ERP surgiram a partir de uma evolução dos sistemas MRP II (Manufacturing Resources Planning, ou Planejamento dos Recursos de Manufatura), justamente quando passaram a englobar outros aspectos da organização, além daqueles inerentes ao processo produtivo.

O ERP (Enterprise Resource Planning, ou Planejamento dos Recursos da Empresa) é uma plataforma de software desenvolvida para integrar os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e



armazenamento de todas as informações do negócio. Atua como o cérebro dos negócios eletrônicos, uma arquitetura de transações que liga todas as funções de uma empresa, por exemplo, de processamento de pedido de vendas; controle e gerenciamento de estoque, planejamento de produção, distribuição e finanças. (DELOITTE CONSULTING, 1998)

A fim de atender às necessidades da Empresa prestadora de serviços de saneamento básico bem como de seus clientes, o Sistema ERP foi desenvolvido para melhorar o repasse das informações pois, segundo Art.36 do Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010, são assegurados aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, nos termos de normas legais, regulamentares e contratuais o acesso a informações sobre os serviços prestados.

Segundo Neves Filho (2011), os sistemas ERP são importantes para as corporações, pois apresentam uma maior confiabilidade dos dados, facilitam na tomada de decisões, agilizam processos e a troca de documentos dentro da própria empresa, sem mencionar a redução de retrabalho.

Conforme Stamford (2000), os sistemas ERP solucionaram o problema de fragmentação da informação ao agregar, em um só sistema integrado, funcionalidades que possibilitam um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa sob uma única base de dados.

Os sistemas ERP abrangem uma enorme gama de funcionalidades e processos empresariais, que variam em amplitude (número de atividades e processos contemplados pelo sistema) e em profundidade (grau de especificidade e flexibilidade com que trata um processo determinado) (ZIMATH, 2007).

Para Souza (2000) a etapa de implementação é definida como: “[...] o processo pelo qual os módulos do sistema são colocados em funcionamento em uma empresa”.

Logo, o módulo Controle Operacional de Água (COA) tem como objetivo conter as informações operacionais de todos os Sistemas de Abastecimento de Água operados pela CAGECE fazendo a interligação com outros módulos do ERP Operacional, como GE (Gerenciamento de energia), GM (Gerenciamento de Manutenção), GL (Gestão Laboratorial - Novo Weblab), COO (Ocorrências Operacionais) e outros sistemas constantes na Companhia.

O COA possibilita a crítica dos dados digitados de forma a garantir a confiabilidade da informação inserida. Além disto, o Módulo permite a geração de relatórios de forma a atender clientes internos, externos e de demonstração da situação operacional dos SAAs que subsidiem as informações para projetos de melhoria dentre outros.

A base dos dados alimentados no Módulo COA parte das fichas de registro preenchidas diariamente pelos Operadores das Estações de Tratamento de Água, que são digitadas pelos responsáveis pelo gerenciamento do SAAs da sua respectiva localidade. Estas informações são validadas pelos Supervisores da operação e



verificadas e disponibilizadas aos clientes internos e externos pela Gerência de Desenvolvimento Operacional da CAGECE.

Para Rocha e Brochado (2004), “na grande maioria dos casos, pode-se perceber que os sistemas ERP trazem a possibilidade de ganhos muito grandes e reais de eficiência empresarial, pelo controle que proporcionam e pela sincronização das atividades que obrigam seu melhor planejamento”.

De acordo com Seldin *et al.* (2003), a adoção de um sistema integrado facilita o acompanhamento dos indicadores de desempenho da empresa, agiliza as estruturas de suporte para clientes e membros da organização, auxilia na identificação de problemas com produtos e sistemas de produção e na percepção de oportunidades e ameaças.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apresentar o Módulo de Controle Operacional de Água (COA) desenvolvido no Sistema Integrado de Gerenciamento Empresarial (ERP) utilizado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará para controle operacional das informações de Sistemas de Abastecimento de Água.

METODOLOGIA UTILIZADA

O COA foi desenvolvido e teve o início de sua utilização em Novembro de 2017. Atualmente 27% dos SAAs que são operados pela CAGECE já possuem informações operacionais no COA, como o cadastro da sua infraestrutura, registros das informações operacionais mensais e geração de relatórios como resultados dessas informações.

A tela inicial do Módulo COA possui 5 menus (Geral, Cadastro, Registro, Críticas e Relatórios), tendo cada um sua função específica e divididos em sub-menus.

Menu Geral

Menu e sub-menus iguais em todos os módulos do ERP Operacional. Usado para cadastro de uma informação comum que será utilizada em todos os outros módulos. Como por exemplo, unidades de medida e nomes das unidades operacionais utilizadas por toda a Companhia.

Menu Cadastro

Menu utilizado para o cadastro e todas as informações operacionais de cada SAA de forma individual, ou seja, é nesse menu que inserimos todas as características para o SAA específico, assim como os volumes que serão registrados, produtos químicos utilizados, etc. Ele é dividido pelos sub-menus: Infraestrutura, Apontamentos, Apontamento por Local e Acesso colaborador.



O Sub-menu Infraestrutura (Figura 1) é destinado ao cadastro dos SAA e todas Unidades existentes neste desde a captação até a rede de distribuição de água. Para cada Unidade haverá o cadastro das suas informações específicas, localização, estado de conservação (bom, regular ou ruim) e situação (ativado ou desativado).



Figura 1: Sub-menu Infraestrutura.

O Sub-menu Apontamentos é destinado para o cadastro de todos os volumes, produtos químicos e ocorrências utilizados como dados de controle operacional nos Sistemas de Abastecimento de Água da Cagece (Figura 2).



Figura 2: Sub-menu Apontamentos.

O Sub-menu Apontamento por Local é destinado ao cadastro dos volumes, produtos químicos, análises de qualidade e ocorrências específica a cada Sistema de Abastecimento de Água.

O Sub-menu Acesso colaborador é destinado ao cadastro dos usuários do Sistema ERP – Módulo COA bem como a definição do tipo de acesso por usuário, podendo ser acesso: apenas consulta; consulta, registro e análise crítica do gestor; consulta, registro e análise crítica do gestor e supervisor; consulta, registro e análise crítica do gestor e supervisor e cadastro dos Sistemas de Abastecimento de Água.



Menu Registros

Menu dividido nos sub-menus: constante de volume, volumes, tempo de operação, consumo de produto químico, análise qualidade e ocorrências dos Sistemas de Abastecimento de Água (Figura 3). Esses registros são provenientes das informações preenchidas diariamente pelos operadores das Estações de Tratamento de Água e dos Sistemas de Simples Desinfecção através de Fichas de Registro COA.



Figura 3: Menu Registros.

O Sub-menu Constante de Volumes (Figura 4) é destinado à inserção de constantes (vazão) dos volumes que são estimados, ou seja, mensurados através da estimativa vazão e tempo. No cadastro das constantes é necessário informar a data que foi realizada essa verificação de vazão em campo e é possível inserir essa informação em m^3/min ou m^3/h .

Figura 4: Tela de registro de Constante de volumes.

O Sub-menu Volumes e Tempo de Operação é destinado ao registro dos volumes e tempo de operação dos Sistemas de Abastecimento de Água.

Os volumes (Figura 5) podem ser registrados como volume medido, ou seja, volume que possui medição, ou estimado. Para o volume estimado é necessário o cadastro da sua constante antes de iniciar a digitação e dessa forma o usuário necessitará apenas informar o tempo de bombeamento do volume por dia.



Volumes e tempo de operação - Cadastro

Dados gerais

Competência: 05/2018
Unidade Administrativa: UN-BBA
Sistema de Abastecimento: CAPISTRAND
Local do Apartamento: CAPISTRAND - MEDIDOR MED.
Tipo do Apartamento: VOLUME DE ENTRADA DE ÁGUA
Tipo de Origem: MEDIDO

Dados

Tipo de Medidor: ELETROMAGNETICO

Remover Item	Validações	Tipo de Medidor	Volume (m³)	Dia
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		
		ELETROMAGNETICO		

Figura 5: Tela de registro de Volume medido.

Os registro de volumes de lavagem, drenagem e descarga dos filtros, decantadores, floculadores, floccodecantadores possui uma tela específica, onde é necessário informar a hora que foi realizada e quanto tempo durou essa operação, possuindo também a opção de ser um volume medido ou estimado.

O tempo de operação (Figura 6) pode ser registrado como horímetro ou relógio, ou seja, tempo de operação realizado através da diferença de leituras realizada no horímetro, ou tempo de operação realizado através da diferença do tempo verificado em relógio (tempo inicial e tempo final).

Volumes e tempo de operação - Cadastro

Dados gerais

Competência: 05/2018
Unidade Administrativa: UN-BBA
Sistema de Abastecimento: CAPISTRAND
Local do Apartamento: CAPISTRAND - CS-02
Tipo do Apartamento: TEMPO DE OPERAÇÃO
Tipo de Origem: RELÓGIO

Dados

Remover Item

Validações	Quantidade de Horas	Hora Final	Hora Inicial	Dia

Figura 6: Tela de registro de Tempo de Operação por relógio.



O Sub-menu Consumo de produto químico é destinado ao registro de consumo de produto químico utilizado na preparação de soluções para tratamento nos Sistemas de Abastecimento de Água (Figura 7).

Para consumo de cloro gasoso foi desenvolvido uma tela específica, onde é obrigatório a inserção do número do cilindro e o peso em kg de cloro presente no cilindro. Para os demais produtos químicos é obrigatório informar a quantidade em kg do produto químico consumido em cada tanque de solução preparada. Para os dois tipos de controle, é necessário também informar se foi finalizado o consumo do cilindro ou solução anterior, apenas selecionando a opção “sim” ou “não” e o tempo de bombeamento da bomba dosadora por dia. Com essas informações inseridas o COA realiza o cálculo do consumo de produto químico registrado por dia.

Dia	Solução Anterior Finalizada ?	Solução Preparada		Tempo de Aplicação		Aplicação de Dosador (Kg/h)	Quantidade Consumida de Produto (Kg)	Consumido Total do Dia (Kg)	Validações
		Data de preparação	Qtd. (Kg)	Tempo útil da bomba dosadora por dia (horas)	Tempo útil total do tanque (horas)				
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Figura 7: Tela de registro do Consumo de Produto Químico de Cloreto de Polialumínio - PAC-23.

O Sub-menu Análise qualidade da água é destinado ao registro das análises de qualidade da água dos Sistemas de Abastecimento de água (Figura 8). O controle de qualidade é realizado conforme a portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 - ministério da saúde - Anexo XX (do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade)

Nessa tela é obrigatório o usuário informar o Laboratório que foi realizada a análise (operacional ou regional), assim como também o dia, hora e resultado da análise.



Dia da análise	Hora da análise	Resultado da análise	Laboratório da análise	Validações
01/05/2018			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	
			SELECIONE...	

Figura 8: Tela de registro de Análise da Qualidade.

O Sub-menu Ocorrências Operacionais é destinado ao registro das ocorrências operacionais, podendo estas ser apenas um registro diário, mensal ou por um determinado período do Sistema de Abastecimento de Água (Figura 9). As ocorrências são registradas em locais específicos como por exemplo, ETA, Filtro, Reservatório, Elevatória, etc.

Dados gerais

Unidade Administrativa
SELECIONE...

Tipo de ocorrência *
SELECIONE...

Ocorrência *
SELECIONE...

Data início da Ocorrência *
[]

Data fim da Ocorrência
[]

Observação da Ocorrência
[]
500 caracteres restantes.

Sistema de Abastecimento *
SELECIONE...

Local da Ocorrência *
SELECIONE...

Periodicidade *
SELECIONE...

Hora início da Ocorrência
[]

Hora fim da Ocorrência
[]

Importante

Figura 9: Tela de registro de Ocorrências Operacionais.

Para as ocorrências registradas por período e ainda não finalizada será aberta a cada mês seguinte do registro até que a mesma seja fechada.

Menu Críticas

Menu dividido nos sub-menus: crítica do gestor e crítica do supervisor (Figura 10). Destinado a Crítica dos dados operacionais dos Sistemas de Abastecimento de Água realizado pelos Gestores de Núcleo e Supervisores de Rede e de Produção.



Operacional

CONTROLE OPERACIONAL DE ÁGUA

Versão: 1.5.1.13

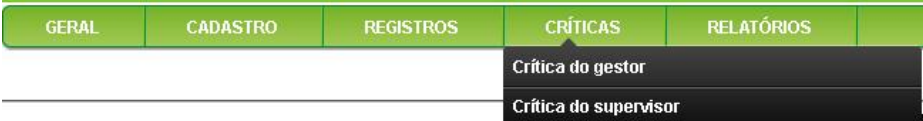


Figura 10: Sub-menu Críticas.

A crítica do gestor é realizada através dos dados registrados diariamente em cada Sistema de Abastecimento de Água, enquanto a crítica do supervisor é voltada para os dados mensais de cada SAA. Essa análise é realizada no mês subsequente ao mês de registro dos dados operacionais.

Na análise da crítica do gestor, o COA aponta os dias que não há informações, os valores que estão distante da média, os resultados das análises que estão fora do limite exigido pela legislação, entre outras críticas. O responsável por realizar essa análise obrigatoriamente deve informar quais as ocorrências que justificam a crítica apontada pelo COA.

Para a análise da crítica do Supervisor, o COA verifica a diferença de percentual dos valores mensais do mês atual com o mês anterior, obrigando os Supervisores a informar quais as ocorrências que justifiquem essa diferença.

Menu Relatórios

Menu dividido nos sub-menus: Relatório de Análise da Situação Operacional (RASO), Relatório Cadastral, Relatório de Ocorrências Operacionais, Relatório Apontamento por SAA, Relatório de Anual de Dados Operacionais (RADOP) e Relatório de Dados de Infraestrutura (Figura 11).



Figura 11: Sub-menu Relatórios.



RESULTADOS OBTIDOS

Como resultado do cadastro dos Sistemas de Abastecimento de Água assim como também do registro dos dados operacionais temos a disponibilização de relatórios podendo ser exportados em formato pdf e excel, sendo estes:

- Relatório de Análise da Situação Operacional (RASO), que traz a caracterização estrutural das unidades existentes no Sistema de Abastecimento de Água; Relatório Cadastral, que apresenta a forma como o Sistema de Abastecimento de Água está cadastrado no módulo COA;
- Relatório de Ocorrências Operacionais, que apresenta todas as ocorrências registradas ao Sistema de Abastecimento de Água;
- Relatório Apontamento por SAA, que apresenta as informações que devem ser registradas mensalmente;
- Relatório de Anual de Dados Operacionais (RADOP), que apresenta as informações mensais do que foi registrado, assim como também ligações ativas, extensão de rede, dias e horas de funcionamento, per capita, índice de perdas na produção de água, dosagem de produto químico, quantidade de análises realizadas e quantidade de análises fora do padrão da regulamentação;
- Relatório de Dados de Infraestrutura, que apresenta as informações de ligações ativas, de extensão de rede e os volumes dos Sistemas de Abastecimento de Água. Esse relatório informam sempre o somatório do volume, por exemplo, é possível saber qual foi o volume distribuído anual de um determinado SAA.

Com o detalhamento das informações é possível desenvolver diversos tipo de relatórios. Logo, além dos relatórios citados a cima, há outros em desenvolvimento que vão facilitar a rápido acesso às informações da Companhia.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No módulo COA os relatórios podem ser consultados de forma anual, mensal ou por período; sendo a nível de Sistema de Abastecimento de Água, Unidade Administrativa ou Município. Desta forma, as informações podem ser tratadas com um maior ou menor nível de detalhamento, a depender da necessidade do usuário.

Por trazer características específicas de cada unidade existente no SAA, o RASO é um relatório amplamente utilizado dentro da empresa bem como pelos órgãos fiscalizadores. Nele são encontradas as informações de captação superficial, estação de tratamento de água, filtros, decantadores, floculadores, ETRG, poços, reservatórios, estações elevatórias, adutoras e medidores.

O Relatório Cadastral é de interesse maior da gerência responsável pelo cadastro dos SAA's. Com ele é possível verificar quais itens foram cadastrados e quais estão ligados a outros.



O Relatório de Ocorrências Operacionais possibilita uma análise mais apurada dos problemas existentes em um ou mais sistemas de abastecimento de água, pois este pode ser gerado através do código da ocorrência, do período ou do SAA.

Relatório Apontamentos por SAA é bastante útil aos usuários que inserem os dados no Módulo COA, pois identifica os volumes, tempo de operação, análises de qualidade e produtos químicos a serem inseridos em determinado SAA, de acordo com a competência.

O RADOP é o relatório mais completo por SAA, no sentido de trazer compilado todos os registros de forma mensal inseridos no Módulo COA.

Dados de Infraestrutura é um relatório muito utilizado pelos clientes internos, por trazer os principais volumes, desde o captado ao distribuído, subsidiando indicadores relacionados a perdas na produção e distribuição, por exemplo.

Os relatórios subsidiam os Gestores na tomada de decisão quanto as melhorias estruturais necessárias em cada Sistema de Abastecimento de Água, bem como uma análise da eficiência operacional do tratamento e controle de custos com produto químico e água bruta.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

- O ERP mostra-se uma excelente ferramenta de gestão, uma vez que integra os Módulos existentes nesta plataforma, proporcionando maior consolidação e confiabilidade nas informações, além de maior interação do usuário com a plataforma, sendo acessado através da própria intranet da Empresa;
- O Sistema funciona em diversos Sistemas Operacionais: Xp, Windows 10, Linux e outros;
- O Módulo COA apresenta um bom nível de detalhamento das informações cadastrais e de registros dos dados operacionais;
- As informações são em nível de Sistemas de Abastecimento de Água, Unidades Administrativas ou Municípios;
- As informações são disponibilizadas nos relatórios de forma mais rápida e precisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. *Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Diário Oficial, Brasília, DF, 31 dez. 2015.



- 2) BRASIL. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Ministério da saúde - *Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde - Anexo XX (do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade)*
- 3) CARDOSO, D.; SOUZA, A. *Sistemas ERP: Bons para a área de produção, ruins para a área financeira*. Salvador, 2001.
- 4) DELOITTE CONSULTING. *ERP's Second Wave: maximizing the value of ERP_ Enabled Processes*. Relatório de pesquisa publicado pela Seloitte Consulting, 1998.
- 5) JESUS, R.G., OLIVEIRA, M.O.F. *Implantação de sistemas ERP: tecnologia e pessoas na implantação do SAP R/3*. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. V.3, Nº 3, p. 315-330,2007.
- 6) NEVES FILHO, V. *ERP para Gerenciamento de Pequenas e Médias Empresas*. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis, 2011.
- 7) ROCHA, S. A.; BROCHADO, M. R. *Sistema integrado de gestão baseado em ERP - a inserção em empresas brasileiras*. In: WorkComp Sul, 2004, Florianópolis. Anais..., 2004.
- 8) SELDIN, R. ; CAULLIRAUX, H. M. ; RAINHO, M. A. F. *O Papel da Cultura Organizacional na Implementação de Sistemas Integrados de Gestão – Uma Abordagem sobre Resistência a Mudanças*. In: VI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2003, São Paulo.
- 9) SOUZA, C. A. *Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: Estudos de casos de Implementação de Sistemas ERP*. 2000. 305f. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2000.
- 10) STAMFORD, P.P. *ERPs: prepare-se para esta mudança*. 2000. Disponível em: < <http://www.kmpress.com.br/portal/artigos/preview.asp?id=134> >. Acesso em 05 MAI. 2018.
- 11) ZIMATH, M.B.P., M Eng. *Fatores Críticos de Sucesso na Implantação de Sistemas de Gestão Empresarial; estudo de caso na Datasul*. Florianópolis: UFSC, 2007.