

Reutilização de água em um Regimento de Carros de Combate

DIEGO TINTE

(Faculdade Sant'Ana) diih_tinte@hotmail.com

DIEGO MARLONI SANTOS

(Faculdade Sant'Ana) diegomarloni282@hotmail.com

ISABEL MÁRCIA RODRIGUES

(Faculdade Sant'Ana) imarcia.r@hotmail.com

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar o método empregado por uma organização militar da cidade de Ponta Grossa, Paraná, para racionalizar o uso da água no processo de lavagem dos carros de combate. A metodologia empregada foi o método dedutivo com a técnica de descrição para detalhar o fenômeno observado. A classificação da pesquisa foi aplicada, qualitativa e exploratória, tendo como procedimento a pesquisa bibliográfica e documental ao analisar o programa adotado pela entidade. Foi adotada, ainda, a técnica de estudo de caso para descrever o programa empregado pela organização, bem como os benefícios decorrentes do processo. Acredita-se que o resultado desta pesquisa contribuirá para promover a importância da questão ambiental, bem como para divulgar sobre a possibilidade de organizações e natureza se relacionarem de forma coerente, quando se aplicam métodos para redução dos impactos ambientais.

Palavras-chave: Água. Reúso. Organização Militar.

Water reuse in a Regiment of Combat Vehicles

Abstract: This article aims to present the used method by a military organization in the city of Ponta Grossa in order to rationalize the water usage in the washing process of combat vehicles. The deductive method was the methodology adopted with the technique of description in order to detail the observed phenomenon. The classification of the research was applied, qualitative and explanatory, using the bibliographic and documental research when analyzing the program used by the entity. A case-study technique was adopted to describe the program used by the organization as well as the beneficial results of the project. The result of this research will contribute to promote the importance of the environmental matter, as well as, to spread the possibility of a good relationship between the organizations and nature, when methods are applied in order to reduce the environmental impacts.

Keywords: Water. Reuse. Military Organization.

INTRODUÇÃO

Uma das estratégias utilizadas para fomentar ações que visem o desenvolvimento desta geração, sem prejudicar o crescimento das gerações futuras é a redução dos impactos ambientais causados pelas atividades organizacionais. Neste contexto, o Exército Brasileiro, através da Portaria 386 de junho de 2008 que estabelece instruções gerais para o sistema de gestão ambiental, tem buscado se adequar ao meio ambiente de forma harmônica.

Entre a problemática que envolve o ecossistema encontra-se o uso correto da água. A Política Nacional de Recursos Hídricos determina que toda a sociedade deve trabalhar em prol da gestão destes recursos de forma descentralizada, visto que a água é um bem natural limitado (BRASIL, 1997).

Desta forma, este artigo tem como objetivo apresentar o método de reutilização da água empregado por uma organização militar. O referencial teórico se baseou nos temas Recursos Hídricos e Reúso da Água. A pesquisa foi aplicada através de um estudo de caso no Terceiro Regimento de Carros de Combate (3º RCC) localizado em Ponta Grossa.

REFERENCIAL TEÓRICO

RECURSOS HÍDRICOS

Devido ao rápido crescimento do sistema produtivo, do aumento desordenado da população dos grandes centros urbanos, e a consequente deterioração da qualidade dos recursos hídricos, tem se percebido a necessidade de investimentos no tratamento de esgotos sanitários, bem como de incentivos na educação ambiental para a sociedade com relação ao uso da água. De acordo com Mestrado 2009, a crise da água está representada diariamente na vida de centenas de pessoas ao redor do mundo, as quais sofrem pela escassez deste recurso ou ainda por doenças relacionadas ao consumo da água contaminada. Segundo Donato (2008), devido ao grande crescimento populacional e a intensificação da capacidade produtiva o consumo de água das reservas naturais está sendo maior do que a própria natureza pode oferecer, a quantidade de água potável de fácil acesso está sendo contaminada e diminuída devido à grande poluição gerada pelos processos produtivos.

Informações geradas pelo site da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) afirmam que 35 % da população mundial não tem acesso a água tratada, 43% das pessoas ao redor do mundo não dispõe de saneamento básico e ainda cerca de 10 milhões morrem anualmente em decorrência de doenças transmitidas pela água poluída. Com relação ao consumo do recurso potável, observa-se uma disparidade grande quando se compara regiões desenvolvidas com as subdesenvolvidas. Em Nova York um cidadão pode gastar cerca de dois mil litros por dia, ao passo

que em cidades da África uma pessoa consome no máximo dez litros por dia, quando dispõe deste recurso, pois sabe-se que esta região é onde mais se constata morte de pessoas por falta de água.

Com relação à disponibilidade de água no planeta, a Tabela 1 mostra que o volume de água doce, limpa e de fácil acesso é de cerca de menos que um por cento de toda a água existente no mundo, e isso vem se reduzindo em todas as regiões.

Local	%	Tipo de água
Mar	97,0 %	Água salobra
Geleiras	2,2 %	Água potável
Rios e Terra	0,8 %	Água subterrânea: 97 % Água superficial: 3 %
Total	100 %	

FONTE: ADAPTADO DE SPERLING (2005)
TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO PLANETA

Diversas conferências a nível global têm sido realizadas em prol da questão ambiental, visando traçar diretrizes para atenuar a problemática da escassez de recursos naturais. A Agenda 21 menciona como um de seus objetivos assegurar a manutenção adequada de água de boa qualidade para toda a população do planeta, tendo como visão a preservação das funções hidrológicas, a adaptação das atividades humanas quanto ao consumo deste recurso e ainda a adoção de tecnologias que visem aproveitar e proteger a água disponível (AGENDA 21). A Política Nacional de Recursos Hídricos versa sobre três objetivos: assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água, utilizar de forma racional os recursos hídricos e atuar na prevenção do uso inadequado dos recursos hídricos (BRASIL, 1997).

REÚSO DA ÁGUA

Para colaborar com a manutenção da qualidade dos mananciais, deve-se racionalizar o desperdício da água. Em muitos países, uma prática que vem sendo muito aplicada é o reúso da água, que deve ser aplicado de forma planejada, visando o controle de perdas, a redução do consumo e a minimização da geração de efluentes (MORELLI, 2005). Desta forma, os recursos hídricos podem ser utilizados para fins mais nobres, como o abastecimento da população.

O sistema de reúso da água deve ser empregado como uma alternativa prática para estabelecer o equilíbrio entre oferta e demanda, garantindo a sustentabilidade do desenvolvimento econômico e social (ANA, 2005). De acordo com Ucker et al. (2012), o processo de reúso da água, além de evitar o seu uso em atividades não potáveis como descarga de vasos sanitários, lavagem de frotas, irrigação de plantas entre outros, apresenta como benefício a redução do consumo e de seu custo de fornecimento.

A água de reúso é uma água residuária que se encontra dentro dos padrões exigidos para sua utilização (ANA,

2005). Pode-se também entender como sendo o aproveitamento do efluente após ter sido realizado o seu tratamento, necessitando ou não de investimentos adicionais (TELES; COSTA, 2007).

Uma das formas de reúso que vem se destacando é destinada à lavagem de veículos, pois milhares de litros de água potável são desperdiçados com essa prática atualmente. No Brasil cerca de 3,7 milhões de metros cúbicos de água são consumidos aproximadamente por mês, isso somente na lavagem de veículos, com uma distribuição de cerca de 32.700 postos de lavagem no país, o que equivale a um consumo mensal de uma cidade de 600 mil habitantes (MORELLI, 2005). Segundo Santos (2003) em um processo automático de lavagem gasta-se em média 100 litros de água para lavar um automóvel pequeno.

A Agenda 21 estabelece como meta para todos os Estados a responsabilidade de promover a conservação da água através de planos eficientes de aproveitamento do recurso e minimização do desperdício para todos os usuários. A lei 9433 traz como segundo objetivo a utilização racional e integrada dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável (BRASIL, 1997). Nos Estados Unidos, Japão e alguns países da Europa, já existem legislação própria para o assunto, regulamentando a instalação dos sistemas de lavagem de veículos, de pequeno ou grande porte, obrigando a instalação de dispositivos de tratamento dos fluentes provenientes destes processos e solicitando a implantação de equipamentos que promovam a recirculação da água utilizada (LEITÃO, 1999).

Donato (2008) afirma que o reúso da água de lavagem de frotas é um interessante caminho para a economia de água potável e se destaca cada vez mais entre as várias opções existentes de economia deste bem no planeta. Entre os tipos de água utilizados para reúso destacam-se as águas cinzas, efluente gerado pelo uso de banheiros, chuveiros, lavatórios, máquinas de lavar, lavagem de veículos, etc, e também a água pluvial proveniente da chuva, captada após o escoamento pela cobertura e áreas de telhados.

De acordo com a Agência Nacional das Águas, a qualidade adequada da água procedente do reúso para lavagem de veículos não deve apresentar mau cheiro, não deve ser abrasiva, não pode manchar superfícies, precisa estar livre de sais ou resíduos após secagem, não deve propiciar infecções ou contaminação à saúde humana. Exige também grau de transparência, ausência de cor, espuma ou qualquer forma de substância flutuante (ANA, 2005).

METODOLOGIA DA PESQUISA

De acordo com Mascarenhas (2012), a metodologia é importante para explicar em etapas como um estudo foi realizado. Para atingir o objetivo proposto neste artigo utilizou-se do método dedutivo que parte de um conhecimento geral para entender algo específico. A técnica de pesquisa aplicada foi a descrição que tendo como objetivo detalhar

o passo a passo do fenômeno observado. Através de um estudo de caso em uma organização militar de Ponta Grossa, os pesquisadores descreveram as ferramentas e técnicas empregadas pela empresa com o objetivo de racionalizar o uso da água.

Com relação à classificação da pesquisa e sua natureza adotou-se a pesquisa aplicada que tem como objetivo estudar um problema dentro de um contexto e, neste projeto o estudo foi direcionado ao reúso da água no processo de lavagem dos carros de combate em uma organização militar. Referente ao problema usou-se a abordagem qualitativa onde se busca descrever o objeto de estudo com mais profundidade (MASCARENHAS, 2012).

O artigo apropriou-se também da pesquisa exploratória para atingir seu objetivo, buscando maior familiaridade com o tema através de estudo bibliográfico acerca da situação dos recursos hídricos e as soluções propostas como o programa de redução do uso da água. Quanto ao procedimento técnico foi utilizado a pesquisa bibliográfica e documental, através da investigação de livros, artigos e teses sobre o tema e ainda documentos emitidos pelo governo sobre a forma de atuação dos recursos hídricos. Além destas a técnica do Estudo de Caso que implica em uma pesquisa bem detalhada sobre determinado fenômeno.

ESTUDO DE CASO

Este tópico tem como objetivo caracterizar a organização militar em estudo enfatizando sua origem e importância para a comunidade, descrever o funcionamento do processo de reúso da água empregado pela instituição e listar os benefícios do método para a organização e para o meio ambiente.

APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

O Terceiro Regimento de Carros de Combate (3º RCC) teve sua origem no Núcleo do Terceiro Batalhão de Carros de Combate da Divisão Motomecanizada no dia 20 de setembro de 1944, na cidade do Rio de Janeiro.

O primeiro quartel do 3º RCC foi estabelecido nas dependências do antigo Derby Club, junto ao canteiro de obras do estádio do Maracanã. Em 1950, mudou-se para as antigas dependências da Escola Militar do Realengo, onde permaneceu até 1997, quando ainda no Rio de Janeiro, fez parte do Quartel dos Blindados, juntamente com o Primeiro Regimento de Carros de Combate, e o Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires.

No quartel dos Blindados, o 3º RCC foi desativado em 31 de dezembro de 2003 sendo reativado em 01 de julho de 2008, pela Portaria do Comandante do Exército nº 339, de 26 de maio do mesmo ano, na cidade de Ponta Grossa. Assim, funcionou no interior do Décimo Terceiro Batalhão de Infantaria Blindada (13º BIB), entre janeiro de 2007 e

agosto de 2008 o Esquadrão Núcleo do 3º RCC, e no dia 02 de setembro de 2008 passou a ocupar as instalações hoje existentes na Avenida General Aldo Bonde nº 333, no Bairro Contorno.

Hoje o Regimento é dotado dos mais modernos blindados em operação no país, os carros de combate Leopard 1A5 BR, cada um com 42 toneladas de aço, canhão de 105 milímetros estabilizado e de elevada precisão, dispositivo de visão termal e motor de 10 cilindros em V, que lhe confere 850 cavalos de potência, chegando a 62 km/h. Sua missão é proporcionar maior poder de combate da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada ao qual o Regimento é pertencente. Essa Brigada é uma das unidades militares mais poderosas do exército.

Atualmente o 3º RCC possui um efetivo de 520 militares, divididos em setor administrativo e setor operacional. No setor administrativo incluem-se as atividades de fiscalização, suprimentos, logística, licitações e recursos humanos; no setor operacional incluem-se atividades de manutenções, qualificações dos militares e pelotões combatentes.

Sua importância para a cidade de Ponta Grossa inclui-se no caso de solicitação dos órgãos competentes, apoiar na logística e segurança. Através do processo de recrutamento e seleção da incorporação de novos militares, oferece oportunidade de emprego e formação do cidadão, preparando o mesmo para o mercado de trabalho. O 3º RCC realiza também todos os anos as Ações Cívicas Sociais (ACISO), que é um projeto de apoio às comunidades carentes, além de desenvolver o comércio e a indústria da região, através do suprimento de suas necessidades.

O Regimento se preocupa com a questão ambiental buscando cumprir a determinação do Boletim do Exército Nº 29/2008, que disserta sobre as Instruções Gerais para o sistema de gestão ambiental no âmbito do Exército Brasileiro (IG 20-10). Entre os campos de abrangência destas instruções destaca-se neste artigo, o planejamento e controle das atividades desenvolvidas, bem como os projetos necessários para atender as operações e atividades militares.

PROCESSO DE LAVAGEM DOS CARROS

a) Área de lavagem;

De acordo com o Boletim do Exército (2008), artigo 5, as Organizações Militares são responsáveis por planejar e controlar as atividades desenvolvidas e empreender obras e serviços de engenharia. Com base nesta determinação, o posto de lavagem do 3º RCC foi projetado para ser autosustentável e ecologicamente correto, pois utiliza somente água da chuva e ainda atua no tratamento do resíduo de

forma a não poluir o meio ambiente. Além da preocupação ambiental, o posto permite a execução da lavagem das viaturas blindadas de forma rápida e econômica (NGA, 2012).

O Regimento possui 54 viaturas Leopard 1A5 BR, cada uma delas realiza o giro de no mínimo 1 km em terreno irregular a cada 15 dias. Essa atividade é realizada para evitar que a viatura fique muito tempo parada e com isto é possível também detectar alguma falha de operação do carro. O Posto de Lavagem abrange uma área de aproximadamente 2.100 m², divididos em postos, conforme mostra a Figura 1.

b) Procedimento de lavagem dos carros;

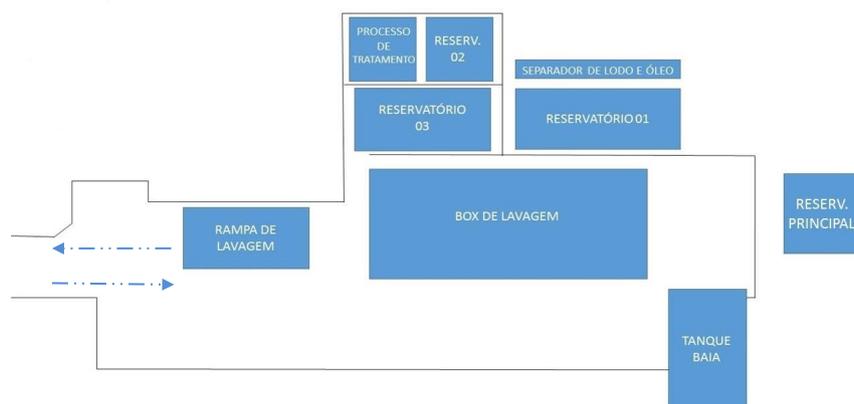


FIGURA 1. PLANTA DO POSTO DE LAVAGEM

Uma das normas do Regimento é preservar os carros e, por isto, não podem ser guardados sujos; então, após a realização do giro é prevista a lavagem do carro, devido à quantidade de terra, lodo e outros tipos de sujeira que se acumulam no Leopard (figura 2).



FIGURA 2. CARRO APÓS A REALIZAÇÃO DO GIRO.

Cada veículo do Regimento é exposto a duas lavagens por mês. A Figura 3 apresenta o fluxo de deslocamento dos carros antes e depois da lavagem. A sequência deste processo é descrita a seguir.

- Giro: O carro realiza o giro de no mínimo 1 km em terreno irregular. Essa atividade é realizada a cada 15 dias para evitar que a viatura fique muito tempo parada e, com isto, é possível também detectar alguma falha de operação do carro;

- Tanque Baia: Após o giro realizado, o carro passa pelo Tanque Baia para que o excesso de lodo e sujeira sejam retirados;

- Box de Lavagem: Aqui são utilizadas as mangueiras de alta pressão para a limpeza externa do carro;

- Rampa de Lavagem: Neste ponto é utilizada a mangueira de alta pressão para a limpeza de baixo do carro;

- Garagem: Após a lavagem, o carro segue para a garagem, onde será guardado.



FIGURA 3. FLUXO DO DESLOCAMENTO DOS TANQUES

O processo de lavagem ocorre de dia, durante o expediente, das 08:00 às 17:00 horas. A Tabela 2 apresenta o tempo e a quantidade de água que é utilizada para as duas lavagens mensais de cada carro. Já a Tabela 3 mostra os números mensais referentes ao tempo e a água necessária para realizar o processo de lavagem. O Regimento mantém disponível aproximadamente 80% da sua frota blindada (43 carros), devido aos carros que realizam manutenção.

Quantidade	Tempo	Água
1 Carro	1:20 hora	1200 litros

FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES
TABELA 2. ÁGUA UTILIZADA PARA LAVAR 1 CARRO.

Carro mês	Tempo mês	Água mês
43 Carros	57:30 horas	51.600 litros

FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES
TABELA 3: CONSUMO MÉDIO MENSAL DE ÁGUA PARA LAVAR CARROS

c) Processo de captação e reúso da água;

A Figura 3 retrata o fluxo do sistema de captação, tratamento e reúso da água empregado no 3º RCC, com etapas que serão descritas a seguir, iniciando pelo sistema de captação.

Sistema de captação da água:

- Calhas Coletoras: O processo de captação da água da chuva tem início através das calhas coletoras instaladas nos telhados das garagens, que por sua vez encaminham a água para as canaletas, instaladas no piso das garagens, que através da gravidade levam a água até o reservatório principal onde ficará armazenada;

- Reservatório Principal: Esse reservatório receberá e armazenará a água vinda pelas calhas e manterá o Reservatório 1 no nível correto através de uma bomba elétrica;

- Reservatório 01: Tem a função de recolher a água dos carros que estão sendo lavados para o reaproveitamento da mesma;

- Separador de Lodo e Óleo: Essa caixa impede que o lodo e o óleo ultrapassem junto com a água para o reservatório 02. Uma empresa especializada nesse serviço faz o recolhimento do lodo e do óleo acumulado para a destinação final e correta desse material;

- Reservatório 02: Sua função é armazenar a água que passará pelo processo de tratamento;

- Sistema de Tratamento da Água: A água decorrente do Reservatório 02 chega até a Casa de Máquinas, onde ocorre um processo físico-químico, com o auxílio de produtos coagulantes. Este processo contém quatro etapas: mistura rápida, floculação, decantação e filtração, as quais são tradicionais e importantes em uma Estação de Tratamento de Água, ou seja, as mesmas que as grandes companhias de saneamento do país utilizam nos seus sistemas.

Funcionamento:

A água suja a ser tratada passa por um misturador hidráulico, onde recebe uma dosagem de produtos químicos necessários para a floculação. Em um segundo momento é feito a adição dos produtos químicos na água que ingressará na câmara de floculação, onde o floculador provoca uma agitação para a formação de flocos (resíduos / sólidos). Depois da formação destes, o fluxo segue por gravidade para o decantador, onde acontecerá a separação dos flocos, com isso a água sem flocos passa por um filtro, que tem como objetivo dar um polimento na água e reter os resíduos ainda existentes. Após todo esse processo de limpeza, a água está pronta para ser armazenada em um reservatório de água

limpa, pronta para a reutilização (Reservatório 03). Como mostra a Figura 4.



FIGURA 4: FOTO DA ÁGUA ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO

Os produtos químicos utilizados neste tratamento têm validade que variam de 6 a 12 meses e se constituem por barrilha leve (carbonato de sódio), hipoclorito de sódio (cloro), soda cáustica (NaOH), ácido clorídrico (HCl) e ácido sulfúrico (H₂ SO₄), todos têm alvará de licença, são fiscalizados e controlados por diversos Órgãos governamentais como polícia civil, polícia federal ou exército (ALFAMEC, 2012).

A atuação destes produtos se faz necessária no processo de tratamento pois permite: desinfetar a água, eliminar a espuma que fica na superfície, manter estável o pH do efluente caso seja constatado alta alcalinidade.

- Reservatório 03: Armazena a água pós tratada, ou seja, a água que está pronta para ser reutilizada na lavagem;

- Lavagem dos Carros: A lavagem ocorre seguindo a passagem pelo Tanque Baia, Box de lavagem e Rampa de lavagem, como mostra a Figura 3.



FIGURA 5. PROCESSO DE CAPTAÇÃO E REÚSO DA ÁGUA

BENEFÍCIOS PROPORCIONADOS PELO PROCESSO ADOTADO

Com base na dimensão e execução do projeto de tratamento da água do Regimento, pode-se destacar os seguintes benefícios decorrentes deste sistema.

DIMENSÃO AMBIENTAL

a) Preservação do recurso hídrico: ao adotar o processo de captação da água da chuva, tratamento e reúso desta, evita-se utilizar a água tratada disponibilizada pela companhia de saneamento da região, disponibilizando este recurso para outras organizações ou instituições com maior prioridade de água potável como hospitais, creches, escolas, entre outras;

b) Evita a descarga de esgotos em corpos de água, reduzindo assim os esforços econômicos e operacionais da companhia de saneamento da cidade para tratar este efluente;

c) Diminuição de resíduos lançados no meio ambiente como o lodo e óleo, que recebem tratamento e destinação correta.

DIMENSÃO ECONÔMICA

a) Isenção de custos de instalação e manutenção da tubulação de bombas de água como seria em um posto de lavagem convencional, no qual ainda haveria custos de mão de obra;

b) Redução em 100% dos custos com água tratada nesta atividade conforme a Tabela 4 que apresenta uma estimativa do valor que seria gasto mensalmente;

c) Redução na tarifa do esgoto.

Com base nos valores estimados de água e esgoto das Tabelas 4 e 5, a Instituição deixa de gastar no mês cerca de R\$ 461,97 e tem uma economia anual no valor de R\$ 5.543,64.

Consumo mensal de água	Tarifa água até 10 m ³	Excedente a 10 m ³	Estimativa do total gasto no mês
51,6 m ³	R\$ 45,19	R\$ 5,09	R\$ 256,93

TABELA 4: GASTO ESTIMADO MENSAL DE ÁGUA
FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES COM BASE EM SANEPAR 2014

Volume mensal de esgoto descartado	Tarifa esgoto até 10 m ³	Excedente a 10 m ³	Estimativa do total gasto no mês
51,6 m ³	R\$ 36,15	R\$ 4,06	R\$ 205,04

TABELA 5: GASTO ESTIMADO MENSAL DE DESCARTE EM ESGOTO
FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES COM BASE EM SANEPAR 2014

DIMENSÃO SOCIAL

- Promoção do empreendedorismo com relação às empresas que participam e participaram do projeto, tanto na condução do tratamento, coleta dos resíduos, construção do posto de lavagem, etc.;
- Promoção de negócios para fornecedores de equipamentos e serviços;
- Incentivo à educação ambiental para todos os colaboradores que atuam no projeto pois os mesmos precisam saber da importância de se preservar a água;
- Melhoria da imagem do Regimento perante a comunidade e cumprimento das normas do Boletim do Exército n° 29/2008.

CONCLUSÃO

Entende-se que a água é de extrema importância para os seres vivos e o meio ambiente, no qual se torna evidente a sua preservação, ainda que com o passar dos anos está se tornando cada vez mais escassa, devido ao seu desperdício e falta de preservação e preocupação da população.

Desta forma, o sistema de reúso da água se torna um projeto essencial para a preservação deste bem, de modo que, de uma maneira sustentável, garante o desenvolvimento econômico, social e cultural da sociedade.

Dado o exposto, o Terceiro Regimento de Carros de Combate (3^oRCC) apresenta, de uma maneira dinâmica a preocupação com a preservação deste recurso natural, utilizando o racionamento do uso da água em suas atividades logísticas, com a instalação do Sistema de Tratamento da água em seu posto de lavagem. Mensalmente, a organização realiza os giros técnicos dos carros, em que se capta muita sujeira e óleo, necessitando de uma lavagem crítica e detalhada, que garanta a sua manutenção, ao passo que,

com isso, apresentaria gastos de água potável com a lavagem.

Tendo em vista os aspectos observados, houve a necessidade da implementação de um posto de lavagem autossustentável, que foi desenvolvido pela ALFAMEC soluções ambientais, chamado de Estação de Tratamento da Água (ETA). O processo reutiliza a água da chuva para a lavagem dos blindados, e após o procedimento, reaproveita-se a água resultante da atividade, que através de um processo de Floculação, decantação e filtragem separa-se o lodo, óleo e demais sujeiras resultantes da lavagem, deixando a água num estado limpo e transparente, pronta para o reúso.

O referido estudo apresentou algumas limitações, como o valor de investimento do projeto e o tempo aproximado de construção, isso devido à política de segurança da organização e mesmo a falta de esclarecimento de alguns dados. Esse projeto, além de ter mostrado uma boa imagem do Regimento perante a sociedade, conseguiu evitar o desperdício de 100% da água potável, utilizando apenas a água da chuva, no qual também trouxe diversos benefícios como a preservação do meio ambiente e a redução dos custos com tratamento de água, servindo de exemplo para outras unidades militares e demais organizações.

Em virtude dos fatos mencionados, observou-se a importância da preservação do meio ambiente para a organização, de modo que torna-se possível a realização de futuros estudos em outras áreas do regimento, como o consumo de energia elétrica e destinação correta dos óleos e lubrificantes utilizados na manutenção dos carros, pois a questão ambiental deve ser um estudo permanente em várias esferas, de forma que pode-se sempre utilizar estes recursos de uma maneira consciente e sustentável, sem prejudicar as necessidades das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília, 1995. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br>.
- ALFAMEC Soluções Ambientais. Manual do Tratamento da Água, 2012.
- ANA. Agência Nacional das Águas. **Conservação e reúso da água em edificações**. São Paulo, junho de 2005. Disponível em: http://www.sindusconsp.com.br/downloads/publicacoes/manual_agua_em_edificacoes.pdf. Acesso em: 18 ago. 2014.
- BRASIL. Lei Federal n° 9433. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, 08 de janeiro 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 18 ago. 2014>.
- BRASIL. Portaria n° 1138. **Política de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro**. Ministério da Defesa. Novembro, 2010. Disponível em: http://www.eb.mil.br/c/document_library/get_file?uuid=cafb791-a9a3-4f89-8d05-d17b1d77af7d&groupId=10138. Acesso em: 18 ago. 2014
- BRASIL. Portaria n° 386. **Instruções Gerais para o Sistema de**

Gestão Ambiental no Âmbito do Exército Brasileiro. Ministério da Defesa. Junho, 2008. Disponível em: <<http://www.eb.mil.br/legislação>>. Acesso em: 18 ago.2014.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. O problema da escassez de água no mundo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/37-O-Problema-da-Escassez-de-%C3%81gua--no-Mundo>>. Acesso em: 13 set. 2014.

DONATO, V. **Logística Verde: uma abordagem sócio-ambiental.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008. 276 p.

LEITÃO, S. A. M. Bases para estruturação das atividades de reúso água no Brasil – Estágio atual. In: ENCONTRO DAS ÁGUAS, II., 1999. **Artigo...** Montevideu, 1999. 6p.

MASCARENHAS, S.A. **Metodologia Científica.** Pearson Education do Brasil. São Paulo, 2012.

MORELLI, E.B. **Reúso de água na lavagem de veículos.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Politécnica de São Paulo, São Paulo, 2005.

NGA, Normas Gerais do Aquartelamento. Ponta Grossa, 2012.

SANTOS, R.C. Processo recicla água usada em lavagem de carros. **Jornal da Unicamp**, junho de 2003. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/junho2003/ju216pg9b.html>. Acesso em: 18 ago.2014.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Estado do Paraná. **Tabela de Tarifas de Saneamento Básico.** Março, 2014. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/clientes2012/tabelatarifa2014.pdf>>

TELLES, D.A.D.; COSTA, G.P.H.R. **Reúso da Água: conceitos, teorias e práticas.** São Paulo: Blucher, 2007. 328 p.

UCKER, E.F.; BARROSO, B.L.; LOPES, P.I.M. **Reúso da água da lavagem de caminhões em indústria concreteira.** 2012. Disponível em: sites.unifa.br/Portals/36/Tecnologias_2012-2/02.pdf. Acesso em: 24 abr. 2014.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Volume 1: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 3.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 2005.