

PROJETO CONSTRUTIVO**PLANILHA PARA FORNECIMENTO RACIONAL E SUSTENTÁVEL
DE ÁGUA EM ESCRITÓRIOS**ALICE BRUN², RENAN CAETANO¹ & THIAGO LUIZ CARVALHO KUROVSKI^{1*}¹Faculdade de Engenharia Elétrica – FEEC/UNICAMP;²Faculdade de Engenharia Mecânica – FEM/UNICAMP* E-mail do autor correspondente: thiagolckurovski@gmail.com

RESUMO: A provisão de água gratuita nos escritórios é uma consideração importante para as empresas, tanto do ponto de vista de segurança e satisfação do trabalhador quanto do ponto de vista produtividade. A escolha do método de provisão é facilitada por uma planilha disponibilizada nesse trabalho, que calcula pontos críticos como qualidade de água, impactos ambientais, custos mensais e iniciais e custo total. Com esse subsídio as empresas podem evitar métodos caros e ineficientes para o fornecimento de água a seus funcionários.

PALAVRAS-CHAVE: água mineral, água engarrafada, filtros, carvão ativado, garrafas, garrafas, PET.

**SPREADSHEET FOR RATIONAL AND SUSTAINABLE DRINKING WATER
PROVISION IN THE WORKPLACE**

ABSTRACT: The provision of free water in the workplace has become an important point of contention for many, due to productivity benefits and its implications for security and satisfaction of the workforce. Companies need, though, to choose between several methods. The study makes it straightforward by providing a spreadsheet that calculates all the critical factors: water quality, environmental impact, initial and monthly costs and total corrected costs. This allows the company to select more efficient and sustainable methods.

KEYWORDS: mineral water, bottled water, filters, bottles, activated charcoal, gallons, PET.

INTRODUÇÃO

A opção por se adotar em empresas e escritórios o uso de água engarrafada ou bebedouros impões às vezes dificuldades, no sentido de se avaliar custos e vantagens adicionais. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta análises de custos e benefícios, bem como uma calculadora para que isso seja quantificado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A planilha pode ser encontrada nos seguintes

links:<https://www.dropbox.com/s/ug367avp5ybult0/C>[alculador%20%C3%81gua.xls](#) e ainda<http://bit.ly/1q4tVXC>.

Para melhor utilização da planilha e divulgação dela dentre as empresas consumidoras do serviço, o link acima e indicações de uso foram enviadas a um distribuidor local da IBBL (CASA DOS BEBEDOUROS, 2014) que forneceu grande parte das informações utilizadas no projeto.

Para o desenvolvimento da planilha foi necessária a utilização de diversas fontes de dados. A realização da planilha divide-se em quatro blocos principais: o de dimensionamento do número de bebedouros e quantidade de água fornecida, da precificação da água, dos bebedouros e dos vasilhames, a determinação do impacto ambiental das soluções dimensionadas e

finalmente uma série de dados estáticos sobre a qualidade de água.

No que se refere ao dimensionamento, foram utilizados os dados fornecidos pelo fornecedor da IBBL CASA DOS BEBEDOUROS (2014), que indica consumo de água médio de 100 ml por hora. Para a questão da durabilidade de filtros, adotamos a indicação de 3.000 litros ou seis meses de durabilidade do filtro, garantido pela norma ABNT NBR 16098:2012 (IBBL, 2014). Quanto a durabilidade dos garrafões, inicialmente foi considerada apenas a normativa que determina uma vida útil de três anos (DNPM, 2008). No entanto, devido ao modelo de mercado utilizado no setor, a consideração apenas da data de validade é muito difícil, pois os garrafões são fornecidos por forma de consignação, substituídos constantemente por garrafões cheios e assim passam boa parte de suas vidas úteis em transporte, enchimento ou estocagem. Foi adotado então o disposto em uma nota técnica do MINISTÉRIO DA JUSTIÇA (2010), que estima a vida útil dos garrafões em apenas 156 ciclos de uso, muito menos do que o esperado se o garrafão permanecesse constantemente em utilização (mais de 1.000 ciclos).

Para a precificação da água foi adotado o disposto por dois fornecedores locais: a ÁGUA ROCHA BRANCA (2014) e o DISK ÁGUA TAQUARAL (2014). O preço dos bebedouros, tanto do tipo garrafão quanto do tipo purificador, foi obtido da CASA DOS BEBEDOUROS (2014), assim como o preço dos refis de elemento filtrante. O preço da água potável para consumidores comerciais da região de Campinas foi obtido de uma portaria da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das

Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARSS-BRPCJ, 2013), que determina tal preço a cada ano. Finalmente, foi desenvolvida uma estimativa de consumo de energia com base em dados do PROTESTE (2012) e da IBBL (2014), e aplicado o preço para consumidor comercial de pequeno porte exibido no site da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2014).

Para determinação das características de impacto ambiental seguimos os dados de um estudo do PACIFIC INSTITUTE (2007), adaptados a realidade brasileira. Ajustamos o impacto ambiental de acordo com o peso dos vasilhames exibido pelo site da ÁGUA MINERAL CRISTALINA (2014) e também dados da IBBL (2014).

Finalmente, a qualidade da água foi julgada com base nas normas mínimas exigidas: a resolução número 274 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVS, 2005), que se refere a qualidade de águas minerais, e a portaria número 2914 do Ministério da Saúde (MS, 2011), que se refere a água potável. Como tais valores se referem ao máximo permitido, estes poderiam ser bastantes conservadores em relação aos valores reais. Confirmamos então que os valores estavam corretos, dentro de uma ordem de grandeza, através de uma pesquisa do Jornal ZERO HORA (2013), sobre águas minerais, cujos dados foram confirmados através da leitura de rótulos de águas minerais disponíveis no mercado local. No que se refere a água potável, tomamos como base os valores de um estudo da Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul (FLACH & HOERNIG, 2013), que mostraram resultados novamente dentro do esperado pelas normas vigentes.



Figura 1. Bebedouro da marca IBBL, modelo Compact FN2000. Disponível em <http://loja.ibbl.com.br/image/cache/data/Zoom/compact-branco-840x840.jpg>



Figura 2. Purificador da marca IBBL, modelo FR600. Disponível em <http://loja.ibbl.com.br/image/cache/data/Zoom/fr6000-300x300.jpg>

	B	C	D	E	F
1	CALCULADORA - CUSTOS, IMPACTO AMBIENTAL E A QUALIDADE DA ÁGUA				
2	BE310 - Ciências do Ambiente		UNICAMP		
3	Número de Funcionários (8 horas)	100	<- COLOQUE AQUI OS DADOS DO SEU ESCRITÓRIO		
4	Número de Funcionários (4 horas)	10			
5	Tempo Considerado (semestres)	10			
6					
7	Custos	Água Mineral (1,5L)	Água Mineral (20L)	Água Filtrada	
8	Custo Inicial	R\$ -	R\$ 2.236,00	R\$ 2.596,00	
9	Custo da Água (Mensal)	R\$ 3.080,00	R\$ 558,00	R\$ 76,56	
10	Custo de Troca de Elemento Filtrante (Semestral)	R\$ -	R\$ -	R\$ 316,00	
11	Custo Estimado de Energia Elétrica (Mensal)	R\$ -	R\$ 13,55	R\$ 14,26	
12	Custo Estimado de Manutenção (Semestral)	R\$ -	R\$ 100,00	R\$ 100,00	
13	Custo Total Corrigido (Valor Real Corrente)	R\$ 160.703,82	R\$ 32.057,29	R\$ 10.116,18	
14	Custo P/ Funcionário (Valor Real Corrente)	R\$ 1.460,94	R\$ 291,43	R\$ 91,97	
15					
16	Impacto Ambiental	Água Mineral (1,5L)	Água Mineral (20L)	Água Filtrada	
17	Quantidade de Plástico Consumida (quilogramas)	2476	75	69	
18	Pegada de Carbono (toneladas de CO ₂)	7,4	0,2	0,2	
19	Quantidade de Petróleo Consumida (Barris)	41,3	1,3	1,1	
20					
21	Qualidade da Água	Água Mineral (1,5L)	Água Mineral (20L)	Água Filtrada	
22	Quantidade de Cloro	Até 5 mg/L	Até 5 mg/L	Até 1,25 mg/L	
23	Presença de Cloriformes	Não	Não	Não	
24	Microcontaminantes em grande quantidade	Se mal acondicionada ou transportada	Se mal acondicionada ou transportada	Se a Água Potável local estiver fora dos padrões	
25					
26					
27	Quantidade de Sódio	Entre 3 e 100 mg/L	Entre 3 e 100 mg/L	Até 5 mg/L	

Figura 3. Aspecto Geral da Calculadora para o Cálculo de um escritório hipotético com 110 funcionários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEEL, 2014. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - Tarifas Residenciais Vigentes. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=493> Acesso em: 22 maio 2014.
- ANVS, 2005. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA Resolução RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005, D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. Brasília, 2005. Disponível em: http://www.apublica.org/wp-content/uploads/2014/03/anvisa-agua-mineral_resolu%C3%A7ao-274_2005.pdf Acesso em: 24 junho 2014.
- ÁGUA MINERAL CRISTALINA, 2014. Produtos: Garrafas e Garrafões. Disponível em: <http://www.cristalina.com.br/produtos.php> Acesso em: 21 junho 2014.
- ÁGUA ROCHA BRANCA, 2014. Produtos Rocha Branca. Disponível em: <http://www.aguaroachabranca.com.br/precos/> Acesso em: 21 junho 2014.
- ARSS-BRPCJ, 2013. AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA CAPIVARI E JUNDIAÍ - Resolução número 37, de 26 de Dezembro de 2013. Disponível em: <http://www.sanasa.com.br/document/noticias/1770.PDF> Acesso em 23 junho 2014.
- CASA DOS BEBEDOUROS, 2014. Loja Virtual. Disponível em: http://www.casadosbebedourosonline.com.br/ecommerce_site/index.php?zt=1&cdg=5781 Acesso em: 19 junho 2014.
- DNPM, 2008. - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Portaria nº 387, de 19 de setembro de 2008, D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2008. Brasília, 2008.
- DISK ÁGUA TAQUARAL, 2014. Nossos Preços Especiais. Disponível em: <http://www.aguataquaral.com/#!precos/c12nz> Acesso em: 21 maio 2014.
- FLACH, M. G. & HOERNIG, B. A. 2013. Avaliação do Teor de Sódio em Água Tratada para Consumo Humano e Água Mineral Natural, Através da Espectrometria de Emissão Atômica com Chama – FEAS. *Boletim Epidemiológico da Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul*, v.15, n. 2, junho de 2013. Disponível em: http://www.saude.rs.gov.br/upload/1383407855_BE%20V15%20-%20N2-%20SANITARIA.pdf Acesso em: 20 junho 2014.
- IBBL, 2014. Produtos. Disponível em: <http://ibbl.com.br/category/produtos>. Acesso em: 21 junho 2014.
- MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, 2010. Nota técnica nº 61, de 8 de fevereiro de 2010. Brasília, 2010. Disponível em: <http://portal.mj.gov.br/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTsvc.asp?DocumentID=%7BAF0BB3DD-03B9-4974-ADCF-B19B11103E65%7D&ServiceInstUID=%7B7C3D5342-485C-4944-BA65-5EBCD81ADCD4%7D> Acesso em: 24 junho 2014.
- MS, 2011. MINISTÉRIO DA SAÚDE Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Brasília, 2011. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: 24 junho 2014.
- PACIFIC INSTITUTE, 2007. Bottled Water and Energy: Getting to 17 Million Barrels. Disponível em: http://pacinst.org/wp-content/uploads/sites/21/2013/04/bottled_water_factsheet.pdf Acesso em: 21 junho 2014.
- PROTESTE, 2012. Saiba qual bebedouro comprar para sua casa. Disponível em: http://www.proteste.org.br/eletrodomesticos/n_c/noticia/saiba-qual-bebedouro-comprar-para-sua-casa Acesso em: 22 maio 2014.
- ZERO HORA, 2013. Saiba como escolher a água mineral mais saudável. Disponível em: <http://zh.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/vida/noticia/2013/12/saiba-como-escolher-a-agua-mineral-mais-saudavel-4375561.html> Acesso em: 24 junho 2014.