

# Avaliação do desperdício hídrico de água potável no uso de bebedouro elétrico de pressão por alunos de uma escola pública em Cabo Frio-RJ

*Assessment of drinking-water waste in electric drinking fountains by students of a public school in Cabo Frio, RJ*

Ocimar Ferreira de Andrade\*

Flávio Dias Vieira\*\*

## Resumo

Questões que visem alertar a sociedade sobre fatores que tragam risco à biosfera e aos seus habitantes são importantes para o desenvolvimento de estudos científicos. É necessário que toda a sociedade seja sensibilizada sobre ações para economia de água e erradicação do desperdício desse recurso natural. Pretendendo cooperar com esse processo de sensibilização, neste trabalho foi desenvolvida uma pesquisa com 381 alunos do 1º turno de uma escola pública estadual em Cabo Frio-RJ, a qual verificou a utilização inadequada do bebedouro elétrico de pressão. Um dos fatores decorrentes desse mau uso foi o conseqüente desperdício de água. Os resultados apontam para um desperdício hídrico anual de aproximadamente 47.790 litros, apenas no 1º turno da escola em estudo, que possui 810 alunos matriculados.

**Palavras-chave:** Desperdício. Água no planeta. Bebedouro. Escola. Hipohidratação.

## Abstract

Discussion of issues aiming at alerting society about factors that cause risks to the biosphere and its inhabitants is extremely important for the development of scientific studies. It is necessary that society be aware of possible actions in order to conserve water and eliminate waste of this precious natural resource. Aiming at cooperating with this process, a research was carried out with 381 students in a public school in Cabo Frio, Rio de Janeiro. The study showed the inadequate use of electric pressure drinking fountains, and the resulting waste of water. Results indicate an annual waste of approximately 47,790 liters of water related to the use of fountains by the 810 students attending morning classes.

\* Biólogo, licenciado em Ciências da Natureza, pós-graduado em Ensino de Ciências da Natureza pelo Instituto Federal Fluminense - campus Cabo Frio. Mestre em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal Fluminense - campus Macaé - Brasil.

\*\* Biólogo, licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com aperfeiçoamento em atividade de pesquisa. Mestre em Biologia Animal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Brasil.

**Key words:** Waste. Water on the planet. Drinking fountains. Schools. Hypohydration.

## Introdução

A importância do espaço físico de uma edificação escolar e seu conforto ambiental, adequado ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem a que ali se propõe, tem sido objeto de diversos estudos que identificam fatores que possam interferir nesse processo (AZEVEDO, RHEINGANTZ; BASTOS, 2000; BELTRAME; MOURA, 2009). Segundo Azevedo, Rheingantz e Bastos (2000), nesse ambiente, a qualidade de vida deve ser questão prioritária nos projetos de edificações de prédios escolares, o que requer “um olhar mais atento às relações pessoa-ambiente”. Observam ainda que construir ambientes escolares exige da sociedade uma transformação de postura e visão do processo educacional, já que a maioria dessas construções tem sido concebida, simplesmente, a partir de uma fórmula aritmética: “número de alunos atendidos”. O ambiente escolar, então, deve ser pensado em todas as suas dimensões de funcionalidade e serviço não só na área educacional, mas também social, na saúde e nas relações ambientais da comunidade escolar (BELTRAME; MOURA, 2009).

O desperdício de água em inúmeras atividades urbanas e rurais coopera aceleradamente com a crescente indisponibilidade global desse precioso insumo. Ywashima (2005) alerta para o fato que o desperdício de água, em parte, ocorre pela não participação de seus responsáveis no pagamento da conta de água das instalações utilizadas. Ou seja, quanto menos o consumidor participa no custeio do fornecimento hídrico, menos ele se incomoda com o desperdício (NETTO, 1967 apud YWASHIMA, 2005). Esse fato se verifica em prédios escolares onde alunos, professores e funcionários não têm qualquer participação no pagamento da conta de água nem no desperdício ali gerado. Não bastasse isso, a inexistência de “uma rotina de manutenção preventiva dos sistemas prediais nas edificações em geral” pode permitir situações de vazamentos constantes e, conseqüentemente, aumentar sensivelmente o “desperdício de água generalizado” (YWASHIMA, 2005).

Em meio à infraestrutura montada para servir à comunidade escolar, disponibilizados como equipamentos coadjuvantes da minoração do desconforto ambiental pela debelação da sede, estão os bebedouros elétricos de pressão (YWASHIMA, 2005; BELTRAME; MOURA, 2009; MASTERFRIO, 2009). Sua instalação está prevista e orientada pela NBR 9050:2004 (ABNT, 2004). No entanto, apenas localização do bebedouro no ambiente, disponibilidade de acesso e estrutura do equipamento não garantem uma adequada hidratação pelo seu uso direto por sucção de jato d'água, já que a orientação da NBR 9050:2004 prevê também sua utilização “por meio de copo”

(ABNT, 2004).

Com este estudo busca-se avaliar o desperdício hídrico decorrente do uso inadequado de bebedouros elétricos de pressão utilizados por alunos do Colégio Estadual Miguel Couto, Cabo Frio-RJ, durante as atividades diárias nas dependências da escola.

### **A importância da economia da água**

A água, sendo um bem comum a toda a humanidade e sua disponibilidade, em condições adequadas de uso, estando em decréscimo atualmente, principalmente pelo seu mau uso (GRASSI, 2001, UNIVERSIDADE DA ÁGUA, 2010), deve ser pensada globalmente. Todas as esferas sociais, então, devem estar envolvidas num esforço conjunto para a economia e conservação da qualidade desse recurso natural finito e imprescindível à vida.

A sensação de infinitude da água em nosso planeta pode ser a causa por trás de tanto desperdício onde realmente ela abunda (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004; FOLETO; FARIAS, 2005). Importante se faz saber sobre as quantidades de água doce disponível para o consumo animal e humano nas diversas regiões do planeta. Dados apresentados por Grassi (2001) mostram que, de toda a água existente no planeta, 97,5% são de água salgada; dos 2,5% restantes, que são de água doce, 1,7% estão em forma de gelo, nas geleiras ou nos polos, e somente 0,77% é “encontrada na forma de rios, lagos, água subterrânea, incluindo ainda a água presente no solo, atmosfera (umidade) e na biota”, e nem todo esse percentual está acessível para consumo.

Os mananciais com maiores disponibilidade localizam-se em regiões com densidade populacional reduzida e os que estão próximos aos grandes centros urbanos apresentam índices de poluição alarmantes, contaminações originadas na ineficácia de tratamentos de efluentes urbanos em estágios anteriores ao seu lançamento em corpos hídricos, como rios, lagos e oceanos (YWASHIMA, 2005).

Impressiona o número de pessoas que não têm acesso à água potável no mundo. Segundo a ONU (Organização das Nações Unidas), 884 milhões de pessoas não têm acesso à esse bem, e “estudos analisados pela ONU revelam que pelo menos 1,5 milhão de crianças morrem, anualmente, antes de completar cinco anos por falta de água potável” (GRAYLEY, 2010).

A instituição do “Dia Mundial da Água” pela ONU com a publicação da “Declaração Universal dos Direitos da Água”, em 22 de março de 1992, traz uma reflexão sobre a ação de cada cidadão para economia da água:

A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos.(...) a água deve ser manipulada com racionalidade, preocupação e parcimônia. O equilíbrio e o futuro de nosso planeta

dependem da preservação da água e dos seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente, para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos por onde os ciclos começam.(...) A água não é uma doação gratuita da natureza, ela tem um valor econômico: é preciso saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo. A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento, para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração de qualidade das reservas atualmente disponíveis. A utilização da água implica o respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo o homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo Homem nem pelo Estado.(...) O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra. (UNIVERSIDADE DA ÁGUA, 2010)

Dados publicados em página eletrônica por Universidade da Água (2010) apresentam os problemas enfrentados pelo “maior manancial transfronteiriço de água doce subterrânea no planeta”, o Aquífero Guarani, que se estende desde a Bacia Sedimentar do Paraná até a Bacia do Chaco-Paraná na Argentina. Suas reservas permanentes de água são da ordem de 45.000 km<sup>3</sup>, e os dados apontam o risco de deterioração deste manancial em decorrência do aumento dos volumes de água extraídos e do “crescimento das fontes de poluição pontuais e difusas”.

Segundo Grassi (2001), especialistas creem que, no que se refere à água doce de boa qualidade, “dentro de cerca de 20 anos, no máximo, teremos no mundo uma crise semelhante à do petróleo, em 1973...”. Com a chegada de 2011, a humanidade teria, segundo tal previsão, apenas mais 10 anos para experimentar uma possível crise mundial da água. Diante dos sinais climáticos mundo afora, vê-se que ainda há muito a se fazer, e uma das ações que urge é a sensibilização das comunidades escolares no combate ao desperdício.

A transformação de pensamentos e hábitos de membros dos diversos segmentos da sociedade deve preceder também parâmetros sugeridos por iniciativas que podem ser econômicas, sociais e tecnológicas. Ações desse tipo têm sido desenvolvidas com o objetivo de economia de água por vários pesquisadores e institutos públicos de pesquisa no Brasil (YWASHIMA, 2005). Segundo abordam Ywashima (2005) e Scherer (2003), algumas dessas ações estão inseridas num programa denominado de “Programa de Uso Racional da Água (PURA)”, desenvolvido por instituições públicas de São Paulo, no período de 1995 a 1997.

Procedimentos educativos e técnicos, contínuos e eficazes, que visem minorar o desperdício, devem ser trabalhados principalmente no ambiente escolar (ALMEIDA &

SIMÃO, 2009), por ser este um difusor de conhecimento presente na vida de crianças e adolescente por, pelo menos, 200 dias letivos/ano (LDB,1996).

O bebedouro está entre as fontes de desperdícios na escola, conforme apresentado em estudos como os de Ywashima (2005) e de Almeida e Simão (2009) que avaliam, respectivamente, a percepção e o volume de água desperdiçado em ambientes escolares. Campanhas de conscientização para economia de água em equipamentos hídricos escolares, inclusive em bebedouros, já são práticas em algumas escolas brasileiras, com resultados positivos, onde é destacado um diferencial no trabalho educacional. Experiências como essas destacam a importância do papel social no ambiente escolar, como destacado pela diretora da Escola Estadual Oscar Thompson, em São Paulo, que “criou um programa educacional integrado para a economia de água” : “Não adianta dizer aos alunos que é preciso reduzir o consumo, apenas, é preciso que compreendam o motivo” (REVISTA NOVA ESCOLA, 2005).

Segundo Scherer (2003), que faz um levantamento bibliográfico sobre projetos implantados em prédios no Brasil e no exterior que visam ao uso racional de água nas escolas públicas, para se “estabelecer uma política de preservação da estrutura física das escolas, trabalhando-se as ações sociais (campanhas educativas e educacionais), promovendo mudanças de comportamento”, é necessário o envolvimento não só de alunos, mas também de pais e professores. Além disso, ações prioritárias, com este fim, devem partir das Secretarias de Educação por serem corresponsáveis por objetivos e resultados obtidos no ambiente escolar.

### **Importância da reidratação nas atividades escolares**

A deficiência na reposição da perda hídrica durante atividades que demandam alto consumo energético pode ocasionar desidratação agravada pelo aumento da concentração de sódio no plasma, com conseqüente redução do volume do plasma e do fluxo sanguíneo para a periferia, diminuição da sensibilidade do hipotálamo, além da redução da capacidade aeróbica (LAZZOLI, 1998; ARAGÓN-VARGAS et al., 1999; MEYER, F.; ADURA et al., 2000; PERRONE, 2004; MACHADO-MOREIRA, 2006).

Segundo estudos de Choong e Bohn (2007) e de Marques e Cintra (2007), a partir de 1957 as diretrizes de Holliday & Segar relacionaram as “necessidades de fluidos de manutenção” com as três categorias de peso ( $\leq 10$  kg, 11-20 kg, e  $>20$  kg) orientando intervenções médicas de fluidoterapia endovenosa (EV). Tal relação hídrica foi abordada anteriormente por Barbosa e Sztajnbock (1999), que, também, observaram que a necessidade diária de água de uma criança é equivalente ao seu dispêndio calórico que varia com o peso (1.500 kcal + 20kcal para cada kg acima de 20 kg). Ou seja, uma criança saudável que pese 50 kg terá um gasto calórico diário aproximado de 2.100 kcal: 1.500 kcal +(30 kg x 20 kcal). São necessários, então, 100 ml de água para um gasto de 100 kcal,

e essa criança necessitará ingerir 2.100 ml de água diariamente. Esse volume de água é dividido entre aquele presente nos alimentos e a de ingestão direta. Para esta última, segundo o Ministério da Saúde orienta em seu “Guia Alimentar”, não existem dados específicos para o consumo de água no Brasil, mas “os dados internacionais mostram que o consumo de água contida nos alimentos é cerca de 1.000 ml (1 litro) por dia e que o consumo de água contida nas bebidas é cerca de 1.500 ml por dia” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Uma dieta balanceada deverá fazer, então, uma reposição hídrica adequada nessas condições de dispêndio calórico: água contida nos alimentos (800 a 1.000 ml/dia) e água endógena - água produzida pelo metabolismo de nutrientes dentro das células (10 a 12 ml a cada 100 calorias metabolizadas/dia) - em média, 200 a 300 ml/dia (ADURA, 2000). Conclui-se, então, que uma criança de 50 kg de peso necessitaria ingerir, aproximadamente, 1.000 ml/dia de água in natura, enquanto um adulto necessitaria ingerir, em média, de 1.000 a 1.500 ml/dia de água (ADURA, 2000). Estudos realizados com atletas, porém, estabelecem quantidades maiores de água (100 a 150% da quantidade de água perdida) devido à rápida e abundante perda do líquido corporal (ARAGÓN-VARGAS, 1999; MEYER; PERRONE, 2004).

O cérebro, um dos órgãos do corpo humano que detêm maior taxa de volume de água, possuindo 2% do peso corporal do indivíduo (SOLÁ, 1988; CARVALHO et al., 2003), é constituído principalmente por células ricas em água e gordura (BIZZO, 2006, p. 207). Destacam-se ali as ações do hipotálamo e do hipocampo, que juntamente com outras regiões do cérebro, são responsáveis por inúmeras reações metabólicas envolvidas na aprendizagem, e ainda “o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal” participa no “controle da ingestão energética” (CAMBRAIA, 2004; CARVALHO et al., 2003).

Tem sido preocupação de diversos especialistas, não só de pedagogos, mas também profissionais da área biomédica, como psicólogos, pediatras, neurologistas e psiquiatras (GUARDIOLA, FERREIRA; NEWRA, 1998), as taxas de reprovação em escolares durante todo o transcurso de suas vidas na escola. A complexidade e dinamicidade do aprendizado, que se estrutura a “partir de um ato motor e perceptivo”, relaciona-se com a integridade do sistema nervoso central (SCN). Por isso qualquer distúrbio desse sistema interfere diretamente com a origem cognitiva no cérebro. Esses estudos comprovam que neuropatologias podem resultar em quadros de baixa aprendizagem:

O aprendizado é processo complexo, dinâmico, estruturado a partir de um ato motor e perceptivo, que, elaborado corticalmente, dá origem à cognição. Os distúrbios de áreas específicas do sistema nervoso central (SNC), relacionadas com a noção do esquema corporal, do espaço e do tempo, constituem as bases neuropatológicas das alterações perceptomotoras ou dispatognósicas, das quais poderiam resultar os quadros de dislexia, disgrafia e discalculia (GUARDIOLA; FERREIRA; NEWRA, 1998).

Guardiola, Ferreira e Newra (1998) ainda esclarecem que o aprendizado pode ser afetado por diversos fatores, entre eles, “afecções médicas gerais, como desnutrição e doenças crônicas (...) e transtornos pedagógicos (número excessivo de alunos, absenteísmo escolar e didática inadequada)”.

Segundo Aragon-Vargas et al. (1999), quando a homeostase orgânica é impactada pela baixa ingestão de água, caracterizando hipo-hidratação, esta tem conseqüentemente uma progressividade no impacto negativo do desempenho orgânico e cerebral. Mesmo que os níveis de hipo-hidratação sejam muito baixos, em relação ao peso corporal, como 1% por exemplo, aquele impacto negativo já se torna observável.

Sabe-se que o hipotálamo é o principal centro controlador metabólico do organismo, controlando também a temperatura corporal e a sede, além de importante regulação das necessidades calóricas (LAMB; SHEHATA, 1999; NELSON; LEHNINGER, 2002, p. 700-704; BRANDÃO et al., 2004, p.93). Para que se possa fazer uma correlação do ato de aprender, as necessidades hídricas orgânicas e a hipo-hidratação, abordagens de estudos sobre o estado de alerta e funções corticais em escolares se fazem importantes:

O ato complexo de aprender pode ser resumido, rapidamente, a partir das aferências sensitivas que chegam ao córtex cerebral (...). O estado de alerta é fundamental na aprendizagem, permite ao córtex selecionar os diversos estímulos que recebe e programar a resposta desejada. O afeto, representado aqui pela função do hipotálamo, interfere na reação em cadeia que se estabelece a partir do estímulo sensitivo-sensorial e termina com a atividade motora (GUARDIOLA, FERREIRA; NEWRA, 1998)

Estudos como esse apontam para a necessidade de minimização de possíveis causas de redução do estado de alerta no ambiente escolar, como a hipo-hidratação (ANDRADE, 2008).

#### *Sobre Gasto Energético diário e a reposição de perdas hídricas corporais*

Andrade (2008) propõe hipótese de atividades cerebrais ocasionarem as mesmas perdas hídricas equivalentes às de atividades físicas. Machado-Moreira (2006) ainda destaca que “assim como nos exercícios físicos, as atividades mentais só poderão ocorrer com o consumo de energia obtida pela alimentação. Esse gasto calórico incorre em perda de água orgânica que, não sendo repostada, acarretará a desidratação”.

Em seu artigo, Andrade (2008) sugere uma interferência da hipo-hidratação na aprendizagem, propondo a verificação das médias dos rendimentos escolares de alunos em investigação futura. Ainda constata que todos os escolares – alunos do Ensino

Fundamental numa escola pública de Búzios-RJ – que fizeram parte da amostra, estão abaixo do ideal de ingestão semanal de água, que ali é estabelecido, em média, de 14 litros semanais (dois litros/dia). A maioria daqueles alunos se situa na faixa de ingestão de 3 a 9 litros/semana ou 430 ml a 1,28 litros/dia.

“A fadiga, (irritabilidade, falta de concentração e desorientação)” é citada por Meyer e Perrone (2004) entre as consequências da hipo-hidratação, sendo necessário o retorno do corpo ao equilíbrio fisiológico para desaparecimento desses sintomas.

Estudos como os de Aragón-Vargas (1999), Meyer e Perrone (2004), Machado-Moreira (2006), Wendler e Gatti (2007) são voltados para a avaliação das necessidades hídricas de atletas durante e pós-exercícios. Porém, necessário se faz ampliar a investigação para se estabelecer parâmetros direcionados para as perdas e necessidades hídricas em escolares durante suas atividades letivas. Segundo Aragon-Vargas (1999), tais necessidades hídricas podem ser afetadas pelo clima. Deve-se levar em conta o processo de “percepção subjetiva dos extremos de temperatura mais precoce” que a criança possui – denominado de “aclimatização” por Pinto e Lima (2001) – e das condições diferentes de temperatura e umidade ocorridas nas diversas regiões do planeta.

#### *A escola como promotora da saúde pública*

Na Carta de Intenções, acordada na Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, realizada em Ottawa, Canadá, em novembro de 1986 – denominada “Carta de Ottawa” pela Organização Mundial da Saúde (OMS) – destaca-se que o setor de saúde não é o único responsável pelos pré-requisitos e perspectivas para a saúde. Bem mais amplos, eles demandam “uma ação coordenada entre todas as partes envolvidas: governo, setor saúde e outros setores sociais e econômicos, organizações voluntárias e não governamentais, autoridades locais, indústria e mídia”. A inclusão multidisciplinar no processo de construção sociocultural se faz bem clara ainda na “Carta de Ottawa”:

As pessoas, em todas as esferas da vida, devem envolver-se neste processo como indivíduos, famílias e comunidades. Os profissionais e grupos sociais, assim como o pessoal de saúde, têm a responsabilidade maior na mediação entre os diferentes, em relação à saúde, existentes na sociedade. (...) Esta tarefa deve ser realizada nas escolas, nos lares, nos locais de trabalho e em outros espaços comunitários. As ações devem se realizar através de organizações educacionais, profissionais, comerciais e voluntárias, bem como pelas instituições governamentais. (OMS,1986).

Em vista de tais paradigmas, avançando em seu processo educacional, a escola precisa atender também sua responsabilidade no “processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle desse processo” (OMS, 1986).

Buss (1999), abordando o tema da promoção da saúde, conclui que ela tem sido interpretada como “reação à acentuada medicalização da vida social, que apresenta impactos bastante medíocres sobre a condição de saúde”. Ainda ressalta que o significado do termo veio mudando e que, recentemente, o enfoque moderno é o “político e técnico em torno do processo saúde-doença-cuidado”. Acerca do envolvimento na prática da promoção da saúde, Buss (1999) discerne:

... a promoção da saúde consiste nas atividades dirigidas centralmente à transformação dos comportamentos dos indivíduos, focando nos seus estilos de vida e focalizando-os no seio das famílias e, no máximo, no ambiente das “culturas” da comunidade em que se encontram. Neste caso, os programas ou atividades de promoção da saúde tendem a concentrar-se em componentes educativos, primariamente relacionados com riscos comportamentais cambiáveis, que se encontrariam, pelo menos em parte, sob o controle dos próprios indivíduos.(...) a saúde é produto de um amplo espectro de fatores relacionados com a qualidade de vida, incluindo um padrão adequado de alimentação e nutrição, de habitação e saneamento, boas condições de trabalho e renda, oportunidades de educação ao longo de toda a vida dos indivíduos e das comunidades (“*empowerment*”).

Qualquer ação que a escola fomente em seu ambiente em prol da promoção da saúde estará prestando um serviço social inestimável pelo desenvolvimento de uma “cultura da saúde” (BUSS, 1999; REVISTA NOVA ESCOLA, 2005). Muito além de seus muros, o alcance de ações educativas nas dependências escolares, não necessariamente somente em sala de aula, também trará resultados imensuráveis em todos os níveis sociais (FOLETO & FARIAS, 2005). Tais resultados estarão baseados no aumento “das opções disponíveis para que as populações possam exercer maior controle sobre sua própria saúde e sobre o meio ambiente, bem como fazer opções que conduzam a uma saúde melhor” (OMS, 1986).

### **Material e Métodos**

Identificada a importância da correta reidratação diária para a conservação ideal do estado de alerta necessário à aprendizagem do aluno, resta-nos avaliar qual o desperdício de água que ocorre durante a busca de tal reposição hídrica em bebedouros disponíveis no ambiente escolar.

#### *Coleta dos dados de ingestão hídrica no uso do bebedouro por escolares*

A investigação de campo consistiu em visitas ao Colégio Estadual Miguel Couto, situado na rua 13 de novembro 51, Cabo Frio-RJ, com alunos matriculados no Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM), com o objetivo de coleta de dados sobre o uso

do bebedouro elétrico pelos alunos do colégio.

Embora o colégio funcione em três turnos, a amostra foi constituída por 381 adolescentes estudantes do 1º turno, de ambos os sexos, com uma população de aproximadamente 810 alunos matriculados. Esses alunos dividem-se em 1 turma do 9º ano do EF e 18 turmas dos 1º, 2º e 3º anos do EM.

Segundo informação da Direção, o horário diário da escola é: entrada às 07h30min e saída às 12 h para o EF, e 12h50min para o EM. Há um horário de intervalo de 20 minutos para o recreio no período de 09h10min às 09h30min, durante e após o qual foram feitas as observações para este estudo. O tempo diário de permanência obrigatória na escola pelos alunos é em média de 5 horas, podendo variar de acordo com a frequência dos professores nos dias de aula.

O colégio possui, em cada um dos dois pavimentos onde estão localizadas as salas de aula, apenas um bebedouro elétrico do tipo pedestal (um em cada hall do corredor) - figura 1 - com as seguintes características: duas torneiras de pressão, com uma delas de jato inclinado e a outra destinada para o uso de recipientes (copos ou garrafas), da marca Masterfrio Ind. Com. de Ref. LTDA. Modelo: MF-40 inox, Código 51103, N° série: MN0455, 127 V , frequência de 60 Hz e corrente nominal de 2,0 A (MASTERFRIO, 2009), com filtro externo adaptado (Figura 1).

Os dados sobre as condições climáticas para Cabo Frio-RJ foram obtidos na página eletrônica do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC – (INPE, 2010) em cada dia de campanha. Esses dados, computados entre 9 h e 10 h, são os seguintes para temperatura (temp.), umidade relativa (URL) e pressão atmosférica (Patm): **1º dia:** temp.= 28°C / URL= 74% / Patm =1013 hPa; **2º dia:** temp.= 25°C / URL= 83% / Patm =1010 hPa; **3º dia:** temp.= 27°C / URL= 74% / Patm =1013 hPa e **4º dia:** temp.= 27°C / URL= 65% / Patm =1017 hPa. As médias dos registros climáticos foram: 27°C de temperatura, 74% de umidade relativa e 1013 hPa de pressão atmosférica. Todos os dias de campanha apresentaram-se parcialmente nublado ou com predomínio de sol. Tais campanhas foram realizadas no 1º pavimento do prédio escolar. As observações foram realizadas em quatro dias e executadas da seguinte forma:

I. Observações de utilização do bebedouro elétrico e respectivos registros de dados nos dias 28/03/2011; 04, 06 e 08/04/2011.

II. Para medir a vazão de serviço do bebedouro, e assim avaliar a quantidade de água fornecida durante o processo de uso das torneiras de pressão, antes do início da coleta das amostras, a mangueira de esgoto do aparelho foi retirada e colocada num recipiente de vidro (figura 2), com capacidade para 1 litro, para fins de medição direta. Isto foi realizado pressionando-se a torneira de pressão durante 20 segundos ininterruptos. Com auxílio de um copo graduado de 250 ml (figura 2), mediu-se o volume de água fornecido pelo equipamento durante esse tempo. Antes do início de cada campanha, foram efetuadas três repetições da

medição da vazão do bebedouro, o que totalizou 12 repetições nos quatro dias. Registrou-se a vazão média de 529 ml a cada 20 segundos, ou seja, 26 ml/s.

III. Durante os preparativos para a observação da utilização do bebedouro, após a medição e registro dos dados de vazão, a mangueira do esgoto foi inserida no galão de 20 litros (figura 1) enquanto os alunos foram observados a uma distância de aproximadamente 3 metros. O tempo de acionamento da torneira de pressão, marcado com a utilização de um cronômetro digital do tipo nWay, era registrado imediatamente após a interrupção da pressão na mesma pelo usuário.

IV. A vazão encontrada nas medições de fluxo da torneira de pressão do bebedouro, que foi de 26 ml/s, aproxima-se da obtida por Ywashima (2005), que registra 20 ml/s no item “bebedouros elétricos - vazão” da planilhas de avaliação do uso de água em escolas da rede pública de Campinas. No entanto, essa vazão pode variar devido a diversos fatores que podem influenciar o tamanho do jato na torneira de pressão. Esse fato foi observado no bebedouro do segundo pavimento (desativado durante os períodos de coleta nos quatro dias de campanha) que apresentou um jato pequeno em comparação com o do primeiro pavimento utilizado no experimento (figura 3).



**Figura 1:** Mangueira de esgoto do bebedouro direcionada para galão de 20 litros.



**Figura 2:** Recipientes utilizados para coleta de água do bebedouro.



**Figura 3:** Jato de água na torneira de pressão do bebedouro do 1º pavimento do colégio.

V. As observações ocorreram em duas etapas: na saída para o recreio (aproximadamente 9h10min) e no seu decorrer, período com duração média de 19 minutos; no retorno do recreio (aproximadamente 9h30min) e até 15 minutos depois do seu término, tempo necessário para que todos os alunos retornassem para suas respectivas salas de aula. O número de alunos observado em cada período foi o seguinte:

**Tabela 1:** Períodos de observação e respectivos números de alunos do 1º turno do CE Miguel Couto - Cabo Frio, RJ que utilizaram o bebedouro- 2011

DIAS	PERÍODO	Nº DE ALUNOS
28/03/11	A	40
	B	53
	Total	93
04/04/11	A	22
	B	47
	Total	69
06/04/11	A	43
	B	35
	Total	78
08/04/11	A	67
	B	74
	Total	141
Amostra total		381

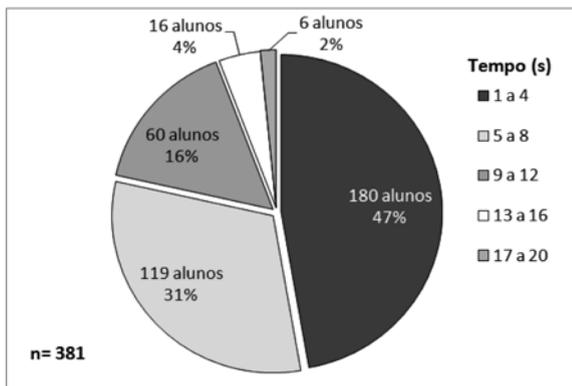
A: Durante o recreio (aprox. 19 min.); B: Após recreio (aprox. 15 min.)

Com base no tempo de pressão da torneira e no total de água coletada no galão utilizado como esgoto temporário, foi possível inferir as médias de ingestão hídrica e desperdícios individuais durante sua utilização.

Com os dados coletados do tempo de uso do bebedouro pelos alunos e das medições de sobras obtidas no galão-esgoto, foi construído um banco de dados utilizando-se planilhas do programa *Microsoft Office Excel 2007*, dados estes ali estatisticamente analisados. A análise descritiva foi realizada a partir dos cálculos de médias dos valores mínimos amostrais. Os resultados estão apresentados por meio de tabelas e gráficos.

## Resultados e discussão

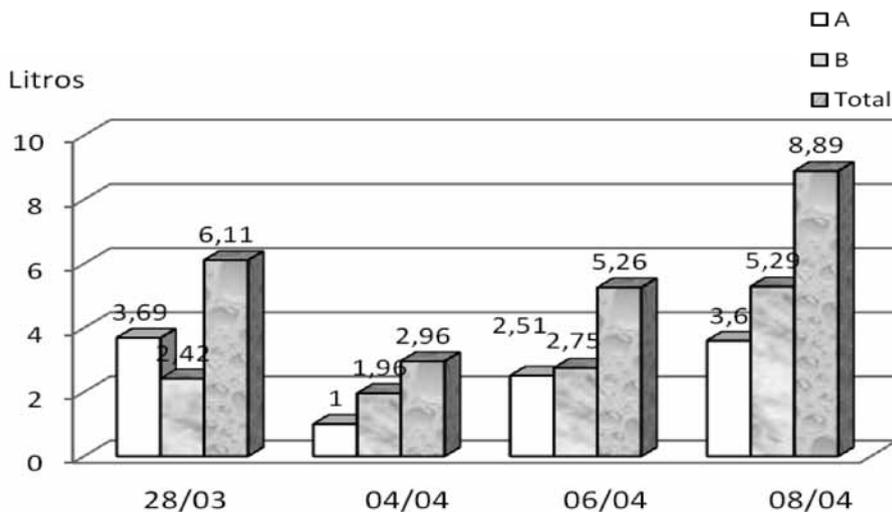
*Dados coletados em observações no uso do bebedouro*



**Figura 4:** Porcentagem total de estudantes do 1º turno do CE Miguel Couto - Cabo Frio - RJ em relação ao tempo (individual) de pressão da torneira do bebedouro (s).

A figura 4 apresenta o tempo de pressão na torneira do bebedouro que cada usuário realizou.

Pode-se observar que 47% (180 alunos) pressionaram a torneira de 1 a 4 segundos; 31% (119 alunos), de 5 a 8 segundos. Observa-se ainda que 16% (60 alunos) mantiveram a torneira pressionada de 9 a 12 segundos e os restantes 6% (22 alunos) pelo tempo de 17 a 20 segundos. Apenas 6 alunos (2%) mantiveram a torneira pressionada de 17 a 20 segundos, os tempos mais altos observados nas amostras. As sobras obtidas em cada um dos períodos de coleta (Tabela 1) estão apresentadas na figura 5:



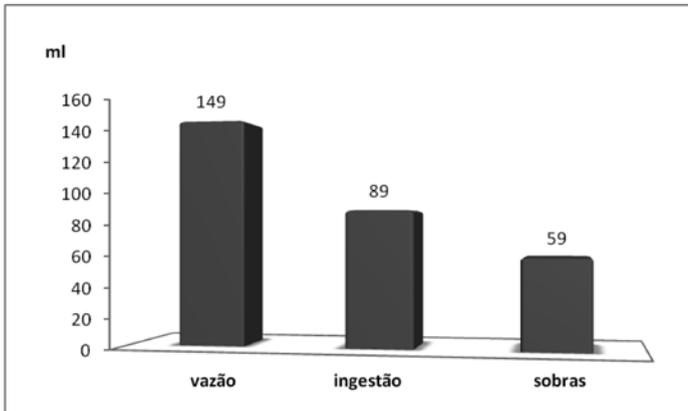
**Figura 5:** Sobras de água no uso do bebedouro por estudantes do CE Miguel Couto - Cabo Frio, RJ - 2011.

Observa-se que o menor desperdício ocorreu no dia 04/04 quando o número de usuários foi menor (69 alunos), enquanto o maior desperdício ocorreu no dia 08/04 (8,89 litros) quando o número de usuários foi de 141 alunos. Nos dias 28/03 e 06/04 os volumes de desperdício foram, respectivamente, 6,11 e 5,26 litros, quando o número de alunos usuários foi de 93 e 78 respectivamente. Esses dados apontam para um maior desperdício à medida que é aumentado o número de usuários.

Em cada tempo medido, multiplicado pela vazão média de serviço (26 ml/s), obteve-se o volume de água fornecido durante o uso do bebedouro por cada aluno, aqui chamado de “consumo médio individual”. Deduzindo-se daí as sobras coletadas, inferem-se os volumes médios de ingestão individual.

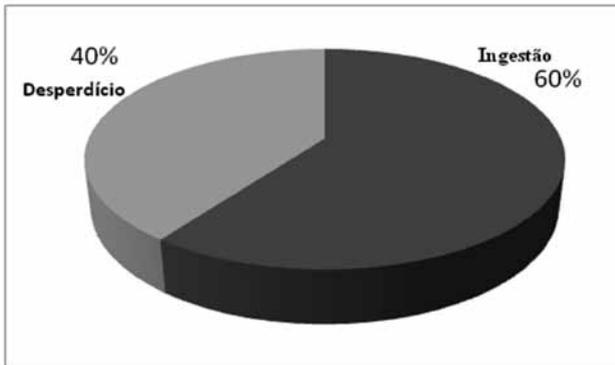
Os resultados indicam que o volume individual de água fornecido pelo bebedouro, enquanto o aluno mantém pressionada a torneira, é de 149 ml médios. Desses, em média, 89 ml são ingeridos, enquanto que 59 ml são desperdiçados.

Essas médias apresentadas geraram os gráficos a seguir (figuras 6 e 8):



**Figura 6:** Médias de vazão, sobras e ingestão de água em bebedouro usados por alunos do 1º turno do Colégio Estadual Miguel Couto - Cabo Frio (RJ), abr. 2011

Na figura 6 pode-se melhor visualizar o alto índice de sobras hídricas em comparação com a quantidade de água ingerida (ingestão) cada vez que o aluno usa o bebedouro. Em termos percentuais, os dados mostram que os volumes de ingestão hídrica (89 ml) e de sobras (59 ml) correspondem a 60% e 40% da vazão do bebedouro (149 ml) respectivamente. Esses percentuais podem ser visualizados na figura 7:



**Figura 7:** Porcentagem de ingestão hídrica e desperdício por aluno durante o uso de bebedouro no 1º turno do Colégio Estadual Miguel Couto- Cabo Frio (RJ), abr. 2011

#### *Gastos energéticos e necessidades hídricas*

Na análise dos resultados, utilizando como referência informações sobre gastos calóricos de estudantes com base na tabela de “cálculos para gastos calóricos com jovens” (RIDLEY, AINSWORTH; OLDS, 2008), verificou-se uma prevalência de inadequação no uso do bebedouro pelos alunos das amostras. As variáveis aqui apresentadas, além do desperdício, apontam também para possíveis déficits hídricos orgânicos nos alunos, levando-se em conta o tempo de permanência na escola que diariamente cumprem.

Os dados estimados estão apresentados na tabela 2, que foi elaborada utilizando-se a frequência individual hipotética (1, 2, 3, 4 e 5 vezes) ao bebedouro, por dia de aula.

**Tabela 2:** Estimativas de perdas hídricas corporais, vazão e desperdício em bebedouro durante a execução das atividades escolares no período letivo diário. Cabo Frio - abr. de 2011.

Uso do bebedouro	TPE Tempo de permanência na escola	GC Gastos Calóricos (Kcal)*	PHC Perda hídrica corporal (ml)	MIB Média de ingestão no bebedouro (ml)**	DH Déficit hídrico por aluno (ml)	MDB Média de desperdício no bebedouro (ml)**
1 x	1 h	84	84	89	0	59
	3h	252	252	89	-163	59
	4h	336	336	89	-247	59
	5h	420	420	89	-331	59
2 x	1 h	84	84	178	0	118
	3h	252	252	178	-74	118
	4h	336	336	178	-158	118
	5h	420	420	178	-242	118
3 x	1 h	84	84	267	0	177
	3h	252	252	267	0	177
	4h	336	336	267	-69	177
	5h	420	420	267	-153	177
4 x	1 h	84	84	356	0	236
	3h	252	252	356	0	236
	4h	336	336	356	0	236
	5h	420	420	356	-64	236
5 x	1 h	84	84	445	0	295
	3h	252	252	445	0	295
	4h	336	336	445	0	295
	5h	420	420	445	0	295

\* O valor de Met (Equivalent Metabolic) = 1,4 (RIDLEY, AINSWORTH; OLDS, 2008). Kendrick (1998) apud Newman (2007) utiliza valores de Met na fórmula de cálculo de gasto energético (kcal): GC = Valor Met para a atividade x peso corporal (kg) x duração da atividade (min) / 60 min. O peso médio hipotético por aluno para realização dos cálculos com gasto calórico nas atividades escolares é o medido em adolescentes entre 15 e 16 anos (aprox. 60 kg) do Colégio Técnico da Unicamp registrado por Neumann (2007).

\*\* Considerando os valores médios de ingestão e desperdício individuais apresentados (MIB e MDB respectivamente), infere-se o aumento desses volumes aqui à medida que é aumentado o número de vezes que o aluno utiliza o bebedouro (1 a 5 vezes).

A escolha dessa frequência, neste estudo, deve-se à observação dos seguintes períodos, desde que o aluno chega à escola: início do período letivo; o início e o fim do recreio; troca de professores da 4ª para a 5ª aula e término do dia letivo. Na coluna “tempo de permanência na escola (TPE)”, foram computados os tempos de 1 a 5 horas, já que as variações desse tempo podem ocorrer em dias de ausência de professores, e o de 5 horas abrange o período aproximado de 6 aulas.

Na coluna “déficit hídrico (DH)”, optou-se por não registrar valores positivos, já que neste caso o aluno terá realizado uma hidratação ideal para seus gastos calóricos, não havendo o “déficit”. Esses valores foram obtidos a partir da média do volume ingerido no bebedouro (89 ml), durante o período letivo, multiplicado pelo número de vezes de uso do bebedouro (1 a 5 vezes). O resultado é então deduzido do valor das perdas hídricas corporais (PHC), que por sua vez dependem do tempo de permanência na escola e execução de tarefas. Ou seja, estima-se aí o déficit do volume que o aluno teria ou não, à medida que realizasse a reposição hídrica adequada aos seus gastos calóricos, como indicado por Aragon-Vargas (1999).

A tabela 2 mostra ainda que o aluno só terá suas necessidades hídricas satisfeitas, quando permanecer todo o período de seu turno na escola (aprox. 5 horas), se tiver uma frequência ao bebedouro de 5 vezes. No entanto, tal frequência acarretará um desperdício individual de 295 ml. Inferindo-se o desperdício total para uma população de 810 alunos no 1º turno, obtém-se um volume desperdiçado aproximado de 238 litros por dia letivo.

Questiona-se, nesse estudo, se o tempo médio de 6 segundos, por vez de uso do bebedouro, seja capaz de suprir a necessidade hídrica do aluno. À medida que consumir maiores taxas de calorias com suas tarefas, ele necessitará ir mais vezes ao bebedouro. Consequentemente, como aqui foi apresentado, o uso direto da torneira de pressão (sugar o esguicho) não satisfaz a necessidade hídrica do aluno, aqui discutida, sem que haja considerável desperdício de água. Tal fato aponta para a necessidade de uso de um recipiente adequado para reposição hídrica, como um copo por exemplo. Uma vez que copos descartáveis, normalmente distribuídos para uso em bebedouros, leva cerca de 50 a 240 anos para serem degradados no ambiente, dependendo do material de origem - poliestireno ou polipropileno - (KOLESKI; BALLESTERO, 2007; FRANCHETTI; MARCONATO, 2003), o seu uso não se torna recomendável para o sucesso de qualquer campanha a favor da preservação e conservação dos recursos hídricos. Recipientes não descartáveis, além de proporcionar redução de desperdício, também poderiam causar um menor impacto ambiental, já que esse tipo de recipiente permitiria uso prolongado. Necessita-se de pesquisas mais aprofundadas em relação à utilização desses recipientes para uma informação mais precisa sobre seus impactos e suas potencialidades na reidratação ideal de escolares. Com os valores de desperdícios individuais apresentados por este estudo, e ao se considerar os 200 dias letivos mínimos obrigatórios exigidos pela

legislação brasileira (LDB,1996), tem-se um desperdício anual de aproximadamente 59 litros por aluno. Estima-se, pois, um desperdício total de 47.790 litros/ano no 1º turno do colégio em estudo. Há de se notar prejuízos, não só ao meio ambiente, mas também para a saúde e para a aprendizagem dos alunos que dia a dia se mantêm hipo-hidratados durante o período letivo (GUARDIOLA, FERREIRA e NEWRA, 1998; CAMBRAIA, 2004; CARVALHO et al., 2003). Pelos dados expostos, sugere-se que a hipo-hidratação deve ser encarada como um problema não só de ordem educacional, mas também de saúde pública e gestão ambiental.

Quando se observa o uso público de um aparelho tão difundido, como o bebedouro elétrico de pressão, lançar para o esgoto grandes quantidades de água, percebe-se que uma transformação de “postura e visão” do processo educacional, como propõem Azevedo, Rheingantz e Bastos (2000), precisa ocorrer em toda a sociedade, seja para a construção de prédios escolares, seja para o uso consciente de suas dependências e equipamentos.

### **Conclusão**

Este estudo apresentou dados de utilização de bebedouro elétrico de pressão, os quais sugerem um mau uso desse equipamento de reposição hídrica por parte de 381 estudantes dos Ensinos Fundamental e Médio, do 1º turno do Colégio Miguel Couto, Cabo Frio-RJ. Foram estimados desperdícios hídricos no uso do bebedouro e de possíveis níveis de hipo-hidratação devido a déficits hídricos decorrentes de baixa ingestão hídrica em função dos gastos calóricos durante as atividades escolares.

Os dados apontam para um desperdício de água estimado em 47.790 litros/ano na escola objeto do estudo, somente no 1º turno, que possui um contingente aproximado de 810 alunos.

O uso de recipiente descartável poderá aumentar a reidratação dos alunos (dependendo também da frequência ao bebedouro) e, conseqüentemente, diminuir o desperdício. No entanto deve-se atentar para o impacto ambiental que tais recipientes descartáveis podem causar, devido ao tempo que levam para serem degradados no ambiente. Sugere-se aqui o uso de recipientes pessoais para reposição hídrica, como garrafas do tipo squeeze para atletas, de uso mais prolongado.

Deve-se observar ainda que as recomendações para uma ótima hidratação incluem também, além da adequada reposição hídrica, a inclusão de concentrações de eletrólitos e carboidratos ou alimentação adequada antes e depois das atividades. São necessários maiores estudos que visem analisar a associação da baixa nutricional na alimentação aliada à hipo-hidratação na interferência do processo de aprendizagem. Tais pesquisas poderiam estabelecer ações que incentivem e orientem pais, educadores, autoridades educacionais, médicos e políticos na implantação e prática de políticas

públicas que visem orientar estudantes e, assim, buscar melhorias nos níveis de rendimento escolar no Brasil. A divulgação em massa de tais resultados e a inserção no currículo escolar de conteúdos com tais abordagens também se faria de grande utilidade no possível aumento dos níveis de aprendizagem.

Campanhas de esclarecimento do uso adequado de bebedouros com a finalidade, não só de mitigar o desperdício nesses equipamentos, mas também de orientar práticas adequadas de reidratação por seus usuários, poderiam acrescentar um valoroso serviço à saúde e ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem nas escolas.

## Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

ADURA, F. A. et al. Introdução e Aspectos Básicos do Metabolismo Hidro-Eletrolítico–EstudMed.com. 2000.[*on-line*]. Disponível em < [http://estudmed.com.sapo.pt/trabalhos/equilibrio\\_hidro\\_eletrolitico\\_0.htm](http://estudmed.com.sapo.pt/trabalhos/equilibrio_hidro_eletrolitico_0.htm)>. Acesso em: 4 jan. 2011.

ALMEIDA, K. D. de S.; SIMÃO, M. O. de A. R. A percepção de alunos do ensino médio sobre o desperdício de água no ambiente escolar: estudo de caso em duas escolas públicas de Manaus. UFA, Manaus. 2009. Disponível em: < <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNepi2010/paper/viewFile/265/211>>. Acesso em: 13 fev. 2011.

ANDRADE, O. F. de. A Hipohidratação e a Qualidade do Pensamento no Processo de Ensino-Aprendizagem nas escolas Públicas: Armação dos Búzios em Destaque: educadores pensam as dinâmicas da globalização, Armação dos Búzios, RJ: SEMED/PMAB, 2008. p.51-60. ISBN: 978-85-61945-00-8.

AINSWORTH, B.E. The Compendium of Physical Activities Tracking Guide. Prevention Research Center, Norman J. Arnold School of Public Health, University of South Carolina. 2002. Disponível em: <[http://prevention.sph.sc.edu/tools/docs/documents\\_compendium.pdf](http://prevention.sph.sc.edu/tools/docs/documents_compendium.pdf)> Acesso em: 26 fev. 2010.

ARAGÓN-VARGAS, L.F. et al. Recomendações para Minimizar o Risco de Problemas Relacionados ao Calor Durante a Atividade Física - Atividade Física no Calor: Regulação Térmica e Hidratação. Consenso do Conselho Consultivo em Ciência e Educação do GSSI na América Latina. Cidade do México – Fevereiro, 1999.

AZEVEDO, G. A. N.; RHEINGANTZ, P. A.; BASTOS, L. E.G. O espaço da escola como o “lugar” do conhecimento: um estudo de avaliação de desempenho com abordagem

interacionista. In: NUTAU'2004. Anais... São Paulo: FAUUSP, 2000. Disponível em: < [http://www.gae.fau.ufrj.br/arq\\_pdf/artigos/esp\\_esc\\_%20lugar\\_conh.pdf](http://www.gae.fau.ufrj.br/arq_pdf/artigos/esp_esc_%20lugar_conh.pdf)>. Acesso em: 4 jan. 2011.

BARBOSA, A. P. ; SZTAJNBOK, J. - Distúrbios Hidroeletrólíticos. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 75 , supl. 2, 1999.

BELTRAMEL, M. B.; MOURA, G. R. S. Edificações Escolares: Infra-Estrutura Necessária ao Processo de Ensino e Aprendizagem Escolar. Revista Travessia, Cascavel, Paraná, v. 3, n. 2, 2009. [Versão eletrônica]. Disponível em: < <http://e-revista.unioeste.br/index.php/index/search/advancedResults> > Acesso em: 4 jan. 2011.

BIZZO, N. ; JORDÃO, M. Ciências- BJ – Manual do Professor. 1ª. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2006. 256 p.

BRANDÃO, M. L. et al. As Bases Biológicas do Comportamento: Introdução à Neurociência E.P.U. INEC – Instituto de Neurociência e Comportamento. 2004. 244 p. ISBN 85-12-40630-5. [online] Disponível em: < [http://www.cnpq.br/cnpq/livro\\_eletronico/pdf/marcus\\_brandao.pdf](http://www.cnpq.br/cnpq/livro_eletronico/pdf/marcus_brandao.pdf) >. Acesso em: 25 mar. 2010.

BUSS, P. M. Health promotion and health education at the School of Governance in Health, National School of Public Health, Brazil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.15, Sup. 2, p. 177-185, 1999.

CAMBRAIA, R. P. B. Aspectos Psicobiológicos do Comportamento Alimentar – Psicobiologia & Alimentação. Rev. Nutr., Campinas, v.17, n.2, p. 217-225, abr./jun., 2004.

CAMPUS VIRTUAL-UNIPAR. Disponibilidade de água –Ingestão de Água. 2010. Disponível em: <<http://moodle.unipar.br/mod/resource/view.php?r=12841>>. Acesso em: 7 jan. 2011.

CARVALHO, T. de et al. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Rev. Bras. Med. Esporte, v. 9, n.2, mar./abr. 2003.

CHOONG K; BOHN D. Maintenance parenteral fluids in the critically ill child. J –

Pediatr, Rio Janeiro, v.83, n.2 Suppl, S3-10, 2007. DOI 10.2223/JPED.1614. [on-line], Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/jped/v83n2s0/a02v83n2s0.pdf> >. Acesso em: 4 jan. 2011.

DIRETRIZ DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. Rev. Bras. Med. Esporte, v. 9, n 2, mar./abr. 2003.

FRANCHETTI, S.M. M. ; MARCONATO, J. C. Propriedades físicas dos polímeros na reciclagem. Química Nova na Escola, n. 18, p. 42-45, nov. 2003.

FOLETO, E. M.; FARIAS G. F. A divulgação de alternativas para o uso racional dos Recursos hídricos na 7ª série da Escola Estadual Érico Veríssimo Em Santa Maria-RS. Universidade Federal de Santa Maria – RS, Pró-Reitoria de graduação – PROGRAD, Santa Maria – RS, 2005. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/jornadaeducacao2006/2006/pdf/artigos/geografia/DIVULGA%C3%83+O%20DE%20ALTERNATIVAS%20PARA%20O%20USO%20RACIONAL%20DOS%20RECURSO%C3%A0.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2011.

GRAYLEY, M. V. ONU diz que acesso à água potável é direito humano. Rádio das Nações Unidas. 28 de julho de 2010. [on line] Disponível em < <http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/detail/182780.html> > Acesso em: 5 jan. 2011.

GRASSI, M.T. As águas do Planeta Terra. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, Edição especial, maio 2001. [on line] Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf> >. Acesso em: 17 mar. 2010.

GUARDIOLA, A.; FERREIRA, L. T. C.; NEWRA, T. R. Associação Entre Desempenho das Funções Corticais e Alfabetização em uma Amostra de Escolares de Primeira Série de Porto Alegre. Arq Neuropsiquiatr, v.56, p. 281-288, 1998.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: < <http://tempo.cptec.inpe.br>>. Acesso em: 22 mar. 2011.

KOLESKI, S. D.; BALLESTERO, S. D. Redução do impacto ambiental pela reciclagem de resíduos de polipropileno expandido na produção de autopeças. Rev. biociên., Taubaté, v.13, n.3-4, p.167-177, jul./dez. 2007.

LAMB D. R., SHEHATA A. H. Benefícios e Limitações da Pré-hidratação. Sports Science Exchange, Gatorade Sports Science Institute, v. 12, n. 2, out./nov./dez. 1999. Disponível em: < <http://www.gssi.com.br/>>. Acesso em: 27 fev. 2010.

LAZZOLI, J. K. et al. Atividade física e saúde na infância e adolescência. Rev. Bras. Med. Esporte, v. 4, n.4, jul./ago. 1998.

LDB. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2011.

MACHADO-MOREIRA, C. A. et al. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? - Rev. Bras. Med. Esporte, v. 12, n. 6, nov./dez. 2006.

MARQUES, S. R.; CINTRA, O. A. L. Dengue: conduta atual na criança e no adolescente. Recomendações - Atualização de Condutas em Pediatria n. 37. Sociedade de Pediatria de São Paulo. Departamentos Científicos da SPSP, gestão 2007-2009.

MASTERFRIO. Bebedouros e purificadores. Manual de instalação e dados técnicos. nov. 2009. Disponível em: <[http://www.masterfrio.com.br/manuais/fresh\\_icy\\_MF\\_MFA\\_Compresor.pdf](http://www.masterfrio.com.br/manuais/fresh_icy_MF_MFA_Compresor.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2011.

MELO, C. M. de; TIRAPGUI, J.; RIBEIRO, S. M. L. Gasto Energético Corporal: Conceitos, Formas de Avaliação e sua Relação com a Obesidade. Arq. Bras. Endocrinol. Metab., v.52, n.3, 2008.

MEYER, F.; PERRONE, C. A. Hidratação pós-exercício: Recomendações e Fundamentação Científica. Rev. Bras. Ci. e Mov., Brasília, v. 12, n. 2, p. 87-90, jun. 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia alimentar para a população brasileira. Brasília, DF, 2004.

NELSON, D. L.; LEHNINGER, M. M. Princípios de Bioquímica: (Vida e Água). 3ª ed. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro, 2002. p. 64-81; 694-704.

NEUMANN, D. Diagnóstico nutricional, consumo alimentar e critérios utilizados por adolescentes na seleção dos alimentos consumidos. Campinas, SP: [s.n.], 2007. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia de Alimentos.

OMS. Organização Mundial da Saúde. 1986. Carta de Ottawa. [online]. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/promocao/uploadArq/Ottawa.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2011.

PINTO, A. L. de S.; LIMA, F. R. Atividade Física na Infância e na Adolescência. Rev. Bras. Reumatol., v. 41, n. 4, jul./ago. 2001.

REVISTA Nova Escola. Água: A economia que faz sentido. São Paulo: Fundação Vitor Civita, n. 173, jun. 2005. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/agua-economia-faz-sentido-426109.shtml>>. Acesso em: 13 fev. 2011.

RIDLEY, K.; AINSWORTH, B. E.; OLDS, T. S. Development of a Compendium of Energy Expenditures for Youth. Int J Behav Nutr Phys Act., v.5, p.45, 2008. BioMed Central Ltd. [online] 2008. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2564974>> e <[http://prevention.sph.sc.edu/tools/docs/documents\\_compendium.pdf](http://prevention.sph.sc.edu/tools/docs/documents_compendium.pdf)>. Acesso em: 8 jan. 2010.

SOLÁ, J. E. Disponibilidade de água: Ingestão de Água. Manual de dietoterapia do adulto. São Paulo: Atheneu, 1988. CAMPUS VIRTUAL-UNIPAR (Universidade do Paraná). Disponível em: <<http://moodle.unipar.br/mod/resource/view.php?r=12841>>. Acesso em: 7 jan. 2011.

SILVA, D. L. S. da et al. Preocupações projetuais de conservação e uso para bebedouros públicos do tipo coluna. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 9., out. 2010. Disponível em: <<http://blogs.anhemi.br/congressodesign/anais/artigos/69709.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2011.

SCHERER, F. A. Uso racional de água em escolas públicas: diretrizes para secretarias de educação. 2003. 256 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. UNIVERSIA-Brasil. Disponível em: <<http://noticias.universia.com.br/ciencia-tecnologia/noticia/2003/11/27/527051/uso-racional-da-agua-em-escolas-publicas-diretrizes-secretarias-educao.html>>. nov. 2003. Acesso em: 17 abr. 2011.

UNIVERSIDADE DA ÁGUA. Organização não Governamental Universidade da Água. Água no planeta. Disponível em: <[http://www.uniagua.org.br/public\\_html/website/default.asp?tp=3&pag=aguaplaneta.htm](http://www.uniagua.org.br/public_html/website/default.asp?tp=3&pag=aguaplaneta.htm)>. Acesso em: 3 jan. 2011.

\_\_\_\_\_. Declaração Universal dos Direitos da Água. Disponível em: <[http://www.uniagua.org.br/public\\_html/website/default.asp?tp=3&pag=declaracao.htm](http://www.uniagua.org.br/public_html/website/default.asp?tp=3&pag=declaracao.htm)>. Acesso em: 5 jan. 2011.

WENDLER, M. J.; GATTI, R. R. Avaliação Nutricional De Atletas Infantis Da Escola De Futebol Euroeste. Revista Eletrônica Lato Sensu, v. 2, n.1, ago. 2007. ISSN 1980. [online]. Disponível em: <[http://web03.unicentro.br/especializacao/Revista\\_Pos/P%C3%A1ginas/2%20Edi%C3%A7%C3%A3o/Saude/PDF/2-Ed2\\_S-Avaliac.pdf](http://web03.unicentro.br/especializacao/Revista_Pos/P%C3%A1ginas/2%20Edi%C3%A7%C3%A3o/Saude/PDF/2-Ed2_S-Avaliac.pdf)>. Acesso em: 4 jan. 2011.

YWASHIMA, L. A. Avaliação do uso de água em edifícios escolares públicos e análise de viabilidade econômica da instalação de tecnologias economizadoras nos pontos de consumo. Campinas, SP: [s.n.], 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.