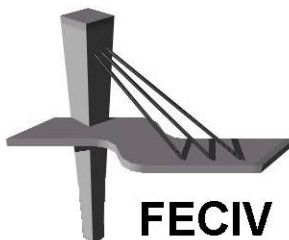


DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CONSUMO DE ÁGUA E PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS
PARA O USO RACIONAL DE ÁGUA EM ESCOLAS
ESTADUAIS DE MINAS GERAIS

FERNANDA RIBEIRO GARCIA DE OLIVEIRA

UBERLÂNDIA, 2013.



FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



Fernanda Ribeiro Garcia de Oliveira

CONSUMO DE ÁGUA E PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO
RACIONAL DE ÁGUA EM ESCOLAS ESTADUAIS DE MINAS
GERAIS

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da
Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Civil**. Área
de concentração: Engenharia Urbana.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Nágela Aparecida de Melo

Co-orientador: Prof. Dr. Márcio Ricardo Salla

Uberlândia, 2013.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ATA Nº: 114/2013

CANDIDATA: Fernanda Ribeiro Garcia de Oliveira

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Nágela Aparecida de Melo

TÍTULO: “Consumo de água e percepção ambiental nas escolas estaduais das cidades polo da Região do Triângulo da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Engenharia Urbana

LINHA DE PESQUISA: Planejamento e Infraestrutura Urbana

DATA DA DEFESA: 07 de agosto de 2013

LOCAL: Sala de Projeções Prof. Celso Franco de Gouvêa da FECIV

HORÁRIO DE INÍCIO E TÉRMINO DA DEFESA: 14:30 - 17:30 h

Após avaliação do documento escrito, da exposição oral e das respostas às arguições, os membros da Banca Examinadora decidem que a candidata foi:

☒ APROVADA

☐ REPROVADA

OBS:

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que está assinada pelos membros da Banca:

Nágela Aparecida de Melo

Professora Orientadora: **Prof.^a Dr.^a Nágela Aparecida de Melo – FECIV/UFU**

Marina Sangoi de Oliveira Ilha

Membro externo: **Prof.^a Dr.^a Marina Sangoi de Oliveira Ilha – UNICAMP**

André Luiz de Oliveira

Membro: **Prof. Dr. André Luiz de Oliveira – FECIV/UFU**

Uberlândia, 07 de Agosto de 2013.

*Ao meu filho amado, João Gabriel, razão
de minha existência, minha maior
e mais importante realização.*

AGRADECIMENTOS

Senhor, obrigada por estar sempre comigo, por ter me dado forças quando o cansaço me abateu, ânimo quando julguei que não seria capaz de prosseguir, superação para enfrentar as dificuldades e acima de tudo, por colocar no meu caminho pessoas especiais que me ajudaram e com as quais eu pude contar.

Deixo aqui o meu profundo agradecimento ao professor Márcio que me ajudou e incentivou a percorrer este caminho. Aos demais professores, obrigada por compartilhar momentos e conhecimentos.

Obrigada especialmente à professora Nágela, a sua colaboração me fez crescer e melhorar como pessoa e profissional.

Meu agradecimento aos funcionários das empresas de saneamento e das Superintendências Regionais de Ensino dos municípios de Ituiutaba, Monte Carmelo, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia, por me fornecerem os dados necessários a minha pesquisa e também aos diretores das escolas objetos de estudo desta pesquisa, demais funcionários e alunos, que me receberam e colaboraram na coleta dos dados.

Aos funcionários da FECIV e especialmente à Sueli, à Marianny e à Cida, muito obrigada pela amizade e a vontade em ajudar e servir.

Nesta caminhada fiz amizades, às quais mesmo nos distanciando com o tempo, não será possível esquecê-las, pessoas que dividiram comigo diversos momentos e que muito me ajudaram. Meu muito obrigada à Lara e à Ana Clara.

Ao Antônio, ao Paulo e à Monise, obrigada por auxiliar-me quando solicitei, e à Aline, por me escutar.

A todos os meus amigos, muito obrigada, vocês em algum momento e de alguma forma me ajudaram nesta caminhada. Em especial, à Karlandréa por me apoiar e ter a paciência em me

ouvir e ao Norival, pela disponibilidade em me ajudar e por dividir comigo as mesmas expectativas e o desejo de fazer mestrado.

Meu obrigada à Renatinha, à Iá e à Gigi pela ajuda, quando solicitada.

E por fim, o meu muito obrigada às pessoas que eu muito amo, meus pais Garcia e Marilene, meu esposo Ricardo, meu filho João Gabriel, minhas irmãs Renata, Fabiana e Luciana, a minha tia Emília e Neusa, as minhas tias “tortas” Edith e Tê e a todos os meus familiares. Vocês vibraram comigo e cada um, a sua maneira, me ajudou e me apoiou, muitíssimo obrigada.

*"Conscientização é o começo,
mas o importante mesmo é mudar
atitudes para melhorar nossas águas"*

Oliveira, F. R. G. **Consumo de água e percepção dos usuários para o uso racional de água em escolas estaduais de Minas Gerais**. 2013. 193 f. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2013.

RESUMO

Dentre os vários problemas ambientais enfrentados pela humanidade, este trabalho teve como foco os recursos hídricos, fator ambiental indispensável para a sustentabilidade dos ecossistemas e a sobrevivência da espécie humana. Nas unidades escolares públicas é frequente o uso inadequado deste recurso e também, a existência de vazamentos visíveis e não visíveis. Com o objetivo de avaliar o índice de percepção para o uso da água em escolas, foram selecionadas para objetos de estudo desta pesquisa, doze escolas públicas da rede estadual de Minas Gerais. Por meio da aplicação de questionários, realização de entrevistas e observações, efetivou-se um levantamento geral em todas as unidades escolares selecionadas, sobre a utilização da água. Estes dados foram empregados em dois tipos de análises. Na primeira, caracterizou-se, para todas as escolas, a forma como este insumo é comumente utilizado. Na segunda, por meio da avaliação do indicador de consumo de água (*IC*), do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (*IU*) e dos vazamentos observados em cada unidade de ensino, buscou-se avaliar e estabelecer a relação entre estes fatores. Concluiu-se que, a forma como a água é empregada nas escolas e a existência de vazamentos, são aspectos que influenciam nos valores aferidos para os indicadores de consumo de água nestas unidades. Mas que, sobretudo, os hábitos dos usuários deste insumo nas unidades escolares precisam ser modificados para evitar o seu desperdício. Assim, sugere-se o desenvolvimento e a implantação de políticas e propostas de Educação Ambiental que corroborem e estimulem o uso racional da água.

Palavras-chave: Uso da água – Consumo de água – Índice de percepção dos usuários para o uso racional da água – Escolas.

Oliveira, F. R. G. **Water consume and user's perception for racional use of water in Minas Gerais public schools.** 2013. 193 f. Master Dissertation, College of Civil Engineering, Uberlândia Federal University, 2013.

ABSTRACT

Among all environment problems faced by humanity, this job focus on hydric resources, indispensable environment factor for ecosystems sustentability and human survivor. At public schools units, the inappropriate use of this resource is frequently and also the existence of visible and non visible leaks. With the goal of evaluate the perception index for the use of water at schools, it was selected as study objects for this research twelve public schools at Minas Gerais state. Using questionnaires, interviews and observations, a general research was created in all school units selected about water utilization. This data was used in two types of analyses. The first, it was characterized for all schools the way this input is used. The second, by means of the evaluation of water consume index of users perception index for sustentability water utilization and all the leaks observed, it was tried to establish a relation between these factors. It was concluded that the way the water is used at schools and the existence of leaks are aspects that influence the referred values for indicators of water at this units. But, above all, the users habits related to this input at schools units need to be modified to avoid its waste. So, it's suggested the development, political implementation and Ambiental Education proposals that corroborate and stimulate the racional water utilization.

Key words: Water use – Water consume – User perception index for racional water utilization - Schools

SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

SÍMBOLOS

%	-Porcentagem
Σ	-Somatório

ABREVIATURAS

L	-Litro
s	-Segundo
L/s	-Unidade de vazão (litro por segundo)
m ³	-Metro cúbico
m ³ /s	-Unidade de vazão (metro cúbico por segundo)

SIGLAS

ANA	-Agência Nacional de Águas
ASB	-Assistente de serviços básicos
ATB	- Assistente técnico de educação básica
BID	-Banco Interamericano de Desenvolvimento
CNUMAD	-Confederação das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CODAU	-Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba
<i>Cm</i>	-Consumo mensal de água
CMMAD	-Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	-Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPASA	-Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CERH	-Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DAEPA	-Departamento de Água e Esgoto de Patrocínio
DEA	-Diretrizes de Educação Ambiental
<i>Dm</i>	-Quantidade de dias letivos no referido mês

DMAE	-Departamento Municipal de Água e Esgoto
DRH/MG	-Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais
EA	-Educação ambiental
EE	-Escolas Estaduais
EEB	-Especialista de educação básica
EJA	-Ensino para jovens e adultos
EMEF	-Escola Municipal de Ensino Fundamental
FAO	- Food And Agriculture Organization Of The United Nations
FHIDRO	-Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais
FMI	-Fundo Monetário Internacional
FUSP	-Fundação de Apoio a Universidade de São Paulo
IBGE	-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<i>IC</i>	-Indicador de consumo de água
<i>ICm</i>	-Indicador de consumo médio de água
IGAM	-Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INMET	- Instituto Nacional de Meteorologia
INMETRO	- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
<i>IU</i>	-Índice de percepção dos usuários para o uso racional da água
IWA	-Internacional Water Association
LDB	-Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira
MEC	-Ministério de Educação
<i>NA</i>	-Número de agentes consumidores
ONG	-Organização Não Governamental
ONU	-Organização das Nações Unidas
PCN	-Parâmetros Curriculares Nacionais
PEB	-Professor de educação básica
PEPEA	-Programa de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental
PERH/MG	-Programa Estadual de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais
PIEA	-Programa Internacional de Educação Ambiental
PNCDA	- Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água
PNMA	-Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH	-Política Nacional de Recursos Hídricos

PNUD	-Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	-Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRONEA	-Programa Nacional de Educação Ambiental
PURA	-Programa de Uso Racional da Água
RDH	-Relatório de Desenvolvimento Humano
SABESP	- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAE	-Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba
SEE/MG	-Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais
SEMAD	-Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SER	-Superintendência Regional de Ensino
UFMG	-Universidade Federal de Minas Gerais
UNICAMP	-Universidade Estadual de Campinas
VCA	-Vaso com caixa acoplada
VDR	-Vaso com volume reduzido
VSU	- Vaso segregador de urina

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1.1 – Distribuição mundial do total de recursos hídricos por habitante (m ³ /ano), 2005	25
Figura 1.2 – Brasil: relação entre a demanda e a disponibilidade hídrica nos principais cursos d'água brasileiros no ano de 2003	26

FLUXOGRAMA

Fluxograma 2.1 – Etapas da metodologia	48
--	----

FOTOS

Foto 3.1 – Escola 32.2: torneira da cozinha com vazamento no ponto de inserção do cano na parede (2012)	91
Foto 3.2 – Escola 32.2: vazamento detectado no registro de gaveta do banheiro masculino (2012)	91
Foto 3.3 – Escola 32.2: instalação sanitária com evidência de vazamento interno na válvula de descarga (2012)	92
Foto 3.4 – Escola 32.10: torneira do lavatório com defeito no registro (2012)	92
Foto 3.5 – Escola 32.10: torneira de uso geral com defeito no registro (2012)	92
Foto 3.6 – Escola 32.10: torneira de uso geral com defeito no registro (2012)	92
Foto 3.7 – Escola 34.5: vazamento detectado na torneira de uso geral (2012)	101
Foto 3.8 – Escola 34.5: mangueira usada para regar o jardim da escola (2012)	101
Foto 3.9 – Escola 34.5: vazamento detectado na válvula de descarga do vaso sanitário (2012)	101
Foto 3.10 – Escola 34.10: adaptação existente na cozinha para possibilitar o uso da cuba (2012)	101
Foto 3.11 – Escola 18.24: vazamento detectado na torneira de uso geral (2012)	109
Foto 3.12 – Escola 18.24: vazamento detectado na torneira de uso geral (2012)	109
Foto 3.13 – Escola 43.7: Torneira da bomba d'água com vazamento (2012)	116
Foto 3.14 – Escola 43.7: vazamento na conexão da mangueira do aspersor com a torneira de uso geral (2012)	117
Foto 3.15 – Escola 39.10: torneira do bebedouro deixada parcialmente aberta (2012)	125
Foto 3.16 – Escola 39.10: válvula de descarga apresentando vazamento (2012)	125
Foto 3.17 – Escola 39.10: mictório com o registro aberto (2012)	125
Foto 3.18 – Escola 39.10: torneira do lavatório com defeito (2012)	125
Foto 3.19 – Escola 39.14: válvula de descarga apresentando vazamento (2012)	126
Foto 3.20 – Escola 39.14: válvula com defeito causando vazamento no interior do vaso sanitário (2012)	126
Foto 3.21 – Escola 39.14: torneira da cozinha apresentando vazamento (2012)	126
Foto 3.22 – Escola 39.14: torneira do bebedouro apresentando vazamento (2012)	126

Foto 3.23 – Escola 39.14: vazamento na conexão entre a torneira da bomba d'água e a mangueira (2012)	126
Foto 3.24 – Escola 40.9: vazamento na torneira pia da sala dos professores (2012)	133
Foto 3.25 – Escola 40.9: válvula de descarga com defeito apresentando vazamento (2012)	133
Foto 3.26 – Escola 40.9: Caixa d'água existente no pátio, apresentando vazamento (2012)	134
Foto 3.27 – Escola 40.9: descuido ao fechar a torneira da cozinha (2012).....	134
Foto 3.28 – Escola 40.40: torneira com defeito no registro (2012).....	134
Foto 3.29 – Escola 40.40: descuido no fechamento da torneira do lavatório (2012)	134
Foto 3.30 – Escola 40.40: descuido no fechamento da torneira do bebedouro (2012).....	134

GRÁFICOS

Gráfico 1.1 – Regiões brasileiras:relação entre os percentuais de população (2010) e disponibilidade hídrica (2010).....	27
Gráfico 2.1 – Modelo de gráfico em radar usado para a visualização do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>).....	62
Gráfico 2.2 – Modelo de gráfico em barras usado para o registro dos pontos obtidos e pontos a melhorar em cada ambiente escolar.	63
Gráfico 3.1 - Indicador de consumo médio anual de água (<i>ICm</i>) das escolas objeto desta pesquisa, 2012.....	69
Gráfico 3.2 – Escola 32.2: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) nos setores escolares, 2012.....	84
Gráfico 3.3 – Escola 32.10: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) nos setores escolares, 2012.....	84
Gráfico 3.4 – Escola 32.2: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	88
Gráfico 3.5 – Escola 32.10: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	88
Gráfico 3.6 – Escola 34.5: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) nos setores escolares, 2012.....	97
Gráfico 3.7 – Escola 34.10 índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) nos setores escolares, 2012.....	97
Gráfico 3.8– Escola 34.5: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	99
Gráfico 3.9 – Escola 34.10: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	99
Gráfico 3.10 – Escola 18.9: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) nos setores escolares, 2012.....	105
Gráfico 3.11 – Escola 18.24: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) nos setores escolares, 2012	105
Gráfico 3.12 – Escola 18.9:pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno, setor externo e o total da escola, 2012	107
Gráfico 3.13 – Escola 18.24:pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno, setor externo e o total da escola, 2012	107
Gráfico 3.14 – Escola 43.7: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) nos setores escolares, 2012.....	113
Gráfico 3.15 – Escola 43.17: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) nos setores escolares, 2012	113

Gráfico 3.16 – Escola 43.7: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	115
Gráfico 3.17 – Escola 43.17: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	115
Gráfico 3.18 – Escola 39.10: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012	121
Gráfico 3.19 – Escola 39.14: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012	121
Gráfico 3.20 – Escola 39.10: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	123
Gráfico 3.21 – Escola 39.14: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	123
Gráfico 3.22 – Escola 40.9: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012	130
Gráfico 3.23 – Escola 40.40: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012	130
Gráfico 3.24 – Escola 40.9: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	132
Gráfico 3.25 – Escola 40.40: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012	132

ORGANOGRAMA

Organograma 2.1 – Ambientes escolares segundo setores considerados na caracterização e avaliação do uso da água	54
---	----

QUADROS

Quadro 2.1 – Escolas selecionadas como objetos da pesquisa e os respectivos critérios adotados nas escolhas	53
Quadro 2.2 – Tipos de questionários aplicados aos usuários das escolas selecionadas e o conteúdo básico abordado em cada um	56
Quadro 2.3 - Roteiros de observações da rotina de manutenção e conservação do espaço escolar	59
Quadro 2.4 – Fator atribuído a cada setor escolar usado para o cálculo dos pontos obtidos ...	63
Quadro 2.5 – Classificação dos valores do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) de acordo com faixas de abrangência	64
Quadro 3.1 – Valores dos indicadores de consumo médio de água (ICm) de acordo com o RDH, a ONU e Swartz e Offringa para o consumo diário total de água <i>per capita</i>	68
Quadro 3.2 – Valores dos indicadores de consumo médio de água (ICm) para estabelecimentos de ensino de acordo com o Decreto Estadual nº 45.805/2001, Gonçalves <i>et al.</i> e Oliveira e Salla	69
Quadro 3.3 – Valores dos indicadores de consumo médio de água (ICm) de acordo com Gonçalves <i>et al.</i> e Oliveira Salla, para as tipologias EMEF e EE	70
Quadro 3.4 – Principais aspectos observados nas escolas 32.2 e 32.10 e que influenciaram no consumo de água, 2012	93
Quadro 3.5 – Principais aspectos observados nas escolas 34.5 e 34.10 e que influenciaram no consumo de água, 2012	102

Quadro 3.6 – Principais aspectos observados nas escolas 18.9 e 18.24 e que influenciaram no consumo de água, 2012	110
Quadro 3.7 – Principais aspectos observados nas escolas 43.7 e 43.17 e que influenciaram no consumo de água, 2012	117
Quadro 3.8 – Principais aspectos observados nas escolas 39.10 e 39.14 e que influenciaram no consumo de água, 2012	127
Quadro 3.9 – Principais aspectos observados nas escolas 40.9 e 40.40 e que influenciaram no consumo de água, 2012	135
Quadro 3.10 – Relação das escolas com os respectivos índices de percepção dos usuários para o uso racional da água referentes a cada setor escolar (2012).....	138
Quadro 3.11 – Índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (<i>IU</i>) mais frequente por setor escolar neste trabalho (2012) e no da Ywashima (2005) e porcentagem de escolas que apresentaram este <i>IU</i>	138
Quadro 3.12 – Valores aferidos para o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água(<i>IU_{ESCOLA}</i>) e para o indicador de consumo médio de água (<i>ICm</i>) com suas respectivas classificações e condições dos equipamentos hidrossanitários para as escolas objeto desta pesquisa (2012).....	140

LISTAS DE TABELAS

Tabela 2.1 – Polo Regional Triângulo da SEE/MG: cidades que sediam Superintendências Regionais de Ensino, situadas num raio de 250 km de distância de Uberlândia e seus respectivos números de escolas estaduais, 2012.....	50
Tabela 2.2 – Total de escolas da rede pública estadual por cidade selecionada e o número de escolas que tiveram o índice de consumo de água (IC) calculado, 2012.....	52
Tabela 2.3 – Número total de funcionários, de alunos e questionários B1 e B2 aplicados em cada uma das escolas, por seguimentos escolares.	57
Tabela 2.4 – Número total de questionários B3, C, AI e AES respondidos por escola.....	58
Tabela 2.5 – Modelo de tabela adotada para o cálculo do IU relativo ao ambiente escolar banheiro	60
Tabela 3.1 – Porcentagens de escolas por cidade selecionada, situadas em cada classe do indicador de consumo médio de água (IC _m) em L/(agente consumidor.dia), 2011.....	66
Tabela 3.2 - Formas de limpeza dos setores do ambiente escolar segundo o modo de emprego da água, 2012.....	73
Tabela 3.3 - Setor dos banheiros das escolas estudadas hábitos dos entrevistados no manuseio dos equipamentos hidrossanitários e uso da água, 2012.....	75
Tabela 3.4 - Setor dos banheiros das escolas selecionadas hábitos com relação a utilização dos chuveiros e dos banheiros com o gasto de água, 2012	76
Tabela 3.5 - Hábitos dos entrevistados na execução das atividades realizadas nas cozinhas das escolas estudadas, 2012.....	78
Tabela 3.6 - Setor interno dos ambientes escolares hábitos dos entrevistados no manuseio dos equipamentos hidráulicos (torneiras de uso geral), 2012.....	79
Tabela 3.7 – Local ou atividade pertinente a cada ambiente escolar, em porcentagem, que mais consome água, segundo respostas dos entrevistados, 2012	80
Tabela 3.8 – Pontos de consumo de água abertos sem a devida utilização da mesma e os motivos apontados para este fato, 2012	80
Tabela 3.9 – Conhecimento e percepção dos usuários das escolas objeto da pesquisa, em termos percentuais, sobre os equipamentos economizadores de água, 2012	81
Tabela 6.1 – Escola 32.2 e 32.10: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012.....	164
Tabela 6.2 – Escola 32.2 e 32.10: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012	165
Tabela 6.3 – Escola 32.2 e 32.10: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012.....	166
Tabela 6.4 – Escola 32.2 e 32.10:avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012.....	167
Tabela 7.1 – Escola 34.5 e 34.10: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012.....	169
Tabela 7.2 – Escola 34.5 e 34.10: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012	170
Tabela 7.3 – Escola 34.5 e 34.10: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012.....	171

Tabela 7.4 – Escola 34.5 e 34.10: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012.....	172
Tabela 8.1 – Escola 18.9 e 18.24: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012.....	174
Tabela 8.2 – Escola 18.9 e 18.24: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012.....	175
Tabela 8.3 – Escola 18.9 e 18.24: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012.....	176
Tabela 8.4 – Escola 18.9 e 18.24: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012.....	177
Tabela 9.1 – Escola 43.7 e 43.17: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012.....	179
Tabela 9.2 – Escola 43.7 e 43.17: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012.....	180
Tabela 9.3– Escola 43.7 e 43.17: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012.....	181
Tabela 9.4 – Escola 43.7 e 43.17: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012.....	182
Tabela 10.1 – Escola 39.10 e 39.14: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012.....	184
Tabela 10.2 – Escola 39.10 e 39.14: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012.....	185
Tabela 10.3 – Escola 39.10 e 39.14: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012.....	186
Tabela 10.4 – Escola 39.10 e 39.14: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012.....	187
Tabela 11.1 – Escola 40.9 e 40.40: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012.....	189
Tabela 11.2 – Escola 40.9 e 40.40: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012.....	190
Tabela 11.3 – Escola 40.9 e 40.40: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012.....	191
Tabela 11.4 – Escola 40.9 e 40.40: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012.....	192

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	21
- OBJETIVO GERAL.....	23
- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
 CAPÍTULO 1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	 24
1.1 CONSUMO DE ÁGUA	24
1.2 USO RACIONAL DA ÁGUA.....	30
1.3 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	34
1.4 PERCEPÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO AUXILIAR NA ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	40
 CAPÍTULO 2 METODOLOGIA.....	 47
2.2 SELEÇÃO DOS OBJETOS DE ESTUDO	49
2.3 PESQUISA DE CAMPO	53
2.3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES QUE ENVOLVEM O USO DA ÁGUA NAS ESCOLAS OBJETO DA PESQUISA	54
2.3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CONSUMO DE ÁGUA NAS ESCOLAS OBJETO DA PESQUISA	55
2.3.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS E PREENCHIMENTO DOS ROTEIROS DE OBSERVAÇÕES.....	55
2.4 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISES DOS RESULTADOS.....	59
 CAPÍTULO 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	 66
3.1 OS INDICADORES DE CONSUMO DE ÁGUA (IC).....	66
3.2 CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO CONSUMO DE ÁGUA NAS ESCOLAS OBJETOS DA PESQUISA	71
3.3 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA NAS ESCOLAS OBJETO DESTA PESQUISA	82
3.3.1 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE ITUIUTABA	83

3.3.2 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE MONTE CARMELO.....	96
3.3.3 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE PATOS DE MINAS.....	104
3.3.4 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE PATROCÍNIO.....	112
3.3.5 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE UBERABA.....	120
3.3.6 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE UBERLÂNDIA.....	128
3.4 AVALIAÇÃO DO IU DO ICm E DAS CONDIÇÕES DOS EQUIPAMENTOS HIDROSSANITÁRIOS NAS ESCOLAS OBJETOS DESTA PESQUISA	137
CONCLUSÕES.....	141
REFERÊNCIAS.....	144
APÊNDICE 1	151
APÊNDICE 2	156
APÊNDICE 3	157
APÊNDICE 4	160
APÊNDICE 5	162
APÊNDICE 6	164
APÊNDICE 8	174
APÊNDICE 9	179
APÊNDICE 10	184
APÊNDICE 11	189

INTRODUÇÃO

Vários são os problemas ambientais que a humanidade vem enfrentando, tais como alterações climáticas, poluição do ar e do solo, além da degradação dos recursos hídricos. Este último processo relaciona-se diretamente com a limitação da quantidade e qualidade de água doce para os seus múltiplos usos. De acordo com Rego, Fernandes e Gomes (2007), o comprometimento da qualidade da água é um dos mais graves problemas ambientais, pois a vida se desenvolve na Terra tendo como principal suporte a água. Para Shiklomanov (1998, p. 2, tradução nossa):

os recursos hídricos ocupam um lugar especial entre outros recursos naturais. A água é a substância mais amplamente distribuída em nosso planeta, embora em quantidades diferentes, está disponível em todos os lugares e desempenha um papel vital, tanto no ambiente como na vida humana.

Sendo a água uma substância essencial para a manutenção da vida no planeta Terra, algumas das preocupações fundamentais do contexto atual devem ser com relação à forma como este recurso tem sido utilizado e à sua conservação em condições adequadas de uso para as gerações futuras.

Os recursos hídricos, devido ao ciclo hidrológico, se renovam, o que mantém seu volume praticamente inalterado desde os primórdios da Terra. Através dos processos de precipitação, evaporação, transpiração, infiltração, percolação e escoamento superficial e de base, a água está num movimento cíclico contínuo entre suas fases sólidas, líquidas e gasosas.

Apesar disso, a acessibilidade a ela tem se tornado limitada em vários lugares do planeta, principalmente, após o início da Revolução Industrial em função do aumento da demanda e da diminuição das disponibilidades hídricas em face da contaminação e da poluição dos mananciais (BRAGA, 2005; CAMARGO; PEREIRA, 2003; REBOUÇAS, 2006; SEIFFERT, 2010; TUNDISI, 2006). Faz-se urgente buscar meios de sensibilizar a humanidade sobre a problemática dos recursos hídricos, pois as altas descargas de poluentes nos corpos d'água fazem com que o processo de autodepuração natural que ocorre nos rios, não consiga recuperar a qualidade das águas.

Rego, Fernandes e Gomes (2007), Camargo e Pereira (2003), Pitton (2003), Magalhães Júnior (2007), Almeida (2003), Gonçalves, Jordão e Januzzi (2009) relacionam a problemática da água às questões ligadas à degradação ambiental e à falta de práticas que objetivam o desenvolvimento sustentável. Entre as consequências destes aspectos, destaca-se o excesso no consumo de água.

Este assunto deve ser considerado em qualquer projeto e planos de gestão que visem minimizar os impactos antrópicos sobre os recursos hídricos.

Especificamente, o ambiente escolar é aqui considerado como um espaço interessante para se discutir as questões relacionadas ao consumo de água, pois trata-se de um dos meios mais importantes de formação de cidadãos, os quais, entre outros conhecimentos, devem possuir a compreensão da importância dos recursos naturais para a sustentabilidade do Planeta.

O espaço escolar reúne diversos fatores que possibilitam o emprego de ferramentas para realizar um levantamento do consumo de água, das patologias existentes que interferem neste gasto e, também, como as pessoas usam este insumo.

Para tanto, neste trabalho estuda-se a utilização dos recursos hídricos, em escolas públicas estaduais mineiras de ensino fundamental e médio, focado na percepção que os usuários de água das unidades escolares têm com relação ao uso deste insumo.

O assunto deste estudo está diretamente relacionado à vivência da pesquisadora que conhece a realidade das escolas, pois, atua há 20 anos como docente no ensino fundamental e médio da rede pública estadual de Minas Gerais, na cidade de Uberlândia.

O objeto de estudo deste trabalho são doze escolas da rede pública estadual de ensino fundamental e médio de seis cidades pertencentes ao Polo Regional Triângulo da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG). Tais unidades de ensino encontram-se localizadas nas cidades de Ituiutaba, Monte Carmelo, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia. Cada uma das escolas selecionadas será caracterizada e avaliada no decorrer desta pesquisa.

Este trabalho encontra-se, assim, estruturado: Introdução, 3 Capítulos e Conclusões. No primeiro capítulo tem-se uma revisão bibliográfica com a finalidade de oferecer ao tema proposto subsídios que auxiliassem nas análises e nas avaliações dos dados coletados. No segundo, apresentam-se os procedimentos e métodos adotados. A análise e discussão dos resultados obtidos por meio da pesquisa de campo compõem o terceiro capítulo. E, para finalizar, no último, são apresentadas as conclusões com a exposição dos principais aspectos considerados.

- OBJETIVO GERAL

Avaliar o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água em escolas públicas estaduais mineiras.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar o cálculo do indicador de consumo de água das escolas estaduais de ensino fundamental e médio nas cidades de Ituiutaba, Monte Carmelo, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia-MG.

Caracterizar as escolas que compõem a amostra da pesquisa com relação à infraestrutura existente e o seu funcionamento.

Levantar as atividades que envolvem o uso da água no ambiente escolar e avaliar a existência ou não de desperdício.

Calcular e analisar o índice de percepção dos usuários das escolas para o uso racional da água.

CAPÍTULO 1

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 CONSUMO DE ÁGUA

Entende-se por consumo de água a quantidade de água empregada para atender às necessidades básicas dos usuários e aquela perdida devido a desperdícios ocasionados por diferentes tipos de vazamentos e pela sua utilização de forma inadequada (CHEUNG *et al*, 2009; OLIVEIRA, 1999).

O uso dos recursos hídricos pela humanidade e a forma descompromissada como o homem aproveita tais recursos remonta aos primórdios das civilizações. Conforme Tundisi (2009, p. 1),

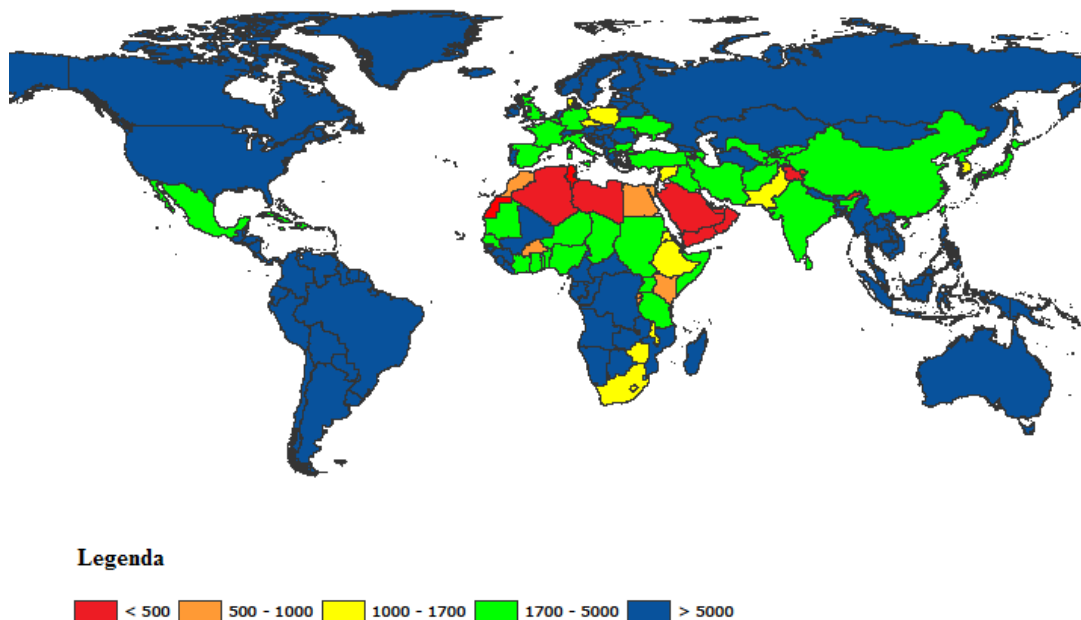
embora dependam da água para a sobrevivência e para o desenvolvimento econômico, as sociedades humanas poluem e degradam este recurso, tanto as águas superficiais quanto as subterrâneas. A diversificação dos usos múltiplos, o despejo de resíduos líquidos e sólidos em rios, lagos e represas e a destruição das áreas alagadas e das matas galeria têm produzido contínua e sistemática deterioração e perdas extremamente elevadas em quantidade e qualidade da água.

Shiklomanov (1998, tradução nossa) relata que a capacidade de renovação da água durante o ciclo hidrológico e pelos processos de autopurificação, deu origem a ilusão de imutabilidade e inesgotabilidade dos recursos hídricos. Isso colaborou para o surgimento de uma atitude negligente na utilização da água, juntamente com o entendimento de que é necessário um gasto mínimo de investimento econômico para a purificação das águas residuais ou para a proteção dos corpos d'águas naturais.

Em termos globais, a quantidade dos recursos hídricos é abundante, porém, sua distribuição no planeta, desigual. Existem vários países onde a quantidade total de água disponível para a população não atende, nem de perto, o índice crítico de disponibilidade de água de 1.500 m³/hab/ano (aproximadamente 4.100 L/hab/dia), estabelecido pela Organização das Nações

Unidas (ONU). Conforme pode ser observado na Figura 1.1, o norte do Continente Africano e parte do Oriente Médio são as regiões que apresenta menores disponibilidades hídricas.

Figura 1.1 – Distribuição mundial do total de recursos hídricos por habitante (m^3/ano), 2005



Fonte: FAO – AQUASTAT, 2008.
Adaptado por: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Para avaliar a disponibilidade hídrica¹ no presente e para o futuro é insuficiente analisar apenas os dados de volume e variações naturais de disponibilidade hídrica. Faz-se necessário ter em conta as alterações ambientais impostas pelas atividades humanas, pois a irrigação de áreas cultivadas, a indústria e o uso doméstico da água estão relacionados diretamente com a retirada de água dos mananciais (SHIKLOMANOV, 1998, tradução nossa).

De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Humano do ano de 2006 (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD, 2006), as desigualdades com relação ao acesso à água potável são imensas e do total mundial de 6 bilhões de habitantes, mais de 1/6 desta população sofrem com a escassez dos recursos hídricos.

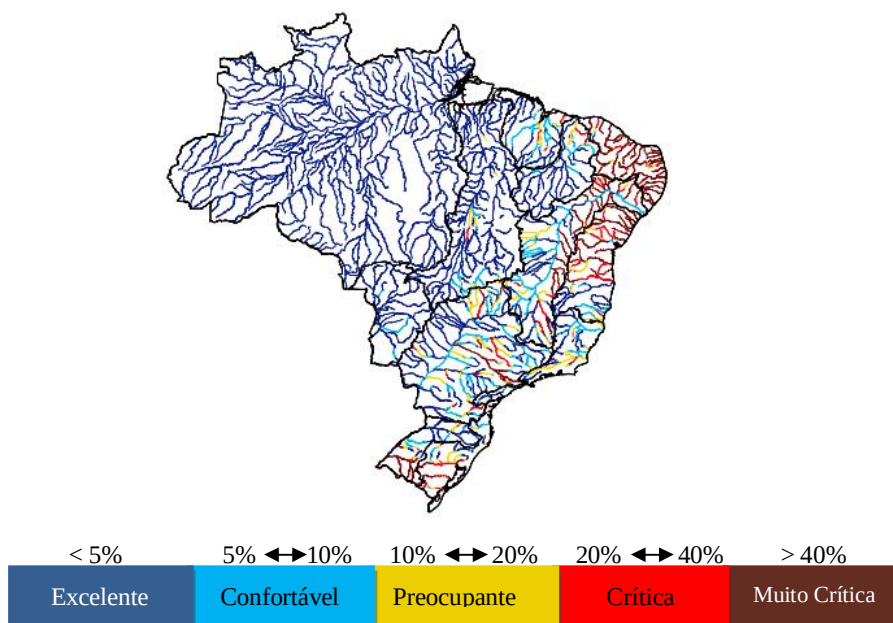
¹ Disponibilidade hídrica corresponde a quantidade de água disponível em circulação nos continentes, tanto na superfície (rios, lagos e lagoas), como no subsolo (nascentes naturais e lençóis de água subterrâneos (ANA, 2007).

A insuficiência de água apropriada para o consumo constitui-se em problema até mesmo para o Brasil, um dos países mais ricos em água doce do mundo. De acordo com Rebouças (2006, p. 27), “[...] o Brasil se destaca pela grande descarga de água doce de seus rios, cuja produção hídrica [...] representa 53% da produção de água doce do continente sul americano (334 mil m³/s) e 12% do total mundial (1.488 milhões de m³/s)”. Essa abundância leva à falsa ideia da infinitude dos recursos hídricos, uma das causas do desperdício. E este, geralmente, encontra-se associado à falta de sensibilização e envolvimento da população na conservação ambiental e dos recursos hídricos.

De acordo com a ANA (2010), 45% da população urbana brasileira se concentram em regiões litorâneas onde as Regiões Hidrográficas do Atlântico, juntas², disponibilizam apenas 3% dos recursos hídricos superficiais e a Região Hidrográfica do Paraná, responsável por atender 36% da população, apresenta uma disponibilidade hídrica de 6%.

Ao analisar a distribuição geográfica da população brasileira e a disponibilidade hídrica superficial por regiões, verifica-se que a população concentra-se nas regiões onde a oferta de água é “desfavorável” (ANA, 2010) (Figura 1.2 e Gráfico 1.1).

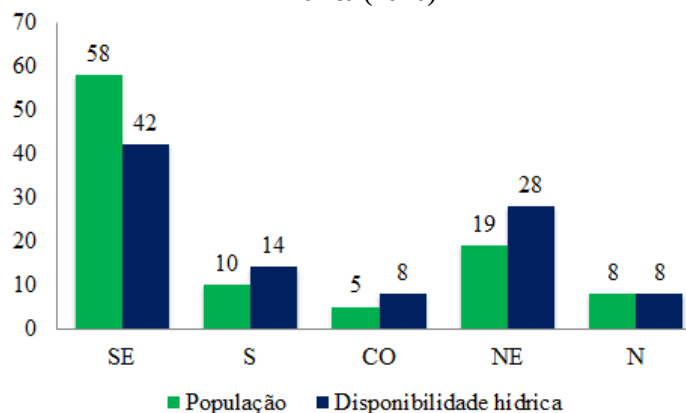
Figura 1.2 – Brasil: relação entre a demanda e a disponibilidade hídrica nos principais cursos d’água brasileiros no ano de 2003



Fonte: ANA, 2007, p. 92

² As Regiões Hidrográficas do Atlântico são compostas pela: Atlântico Sul, Atlântico Sudeste, Atlântico Leste, Atlântico Nordeste Oriental e Atlântico Nordeste Ocidental (ANA, 2010).

Gráfico 1.1 – Regiões brasileiras: relação entre os percentuais de população (2010) e disponibilidade hídrica (2010)



Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010; ANA, Atlas Brasil, 2010.

A distribuição desigual da água no território brasileiro, o aumento da poluição hídrica, o crescimento populacional e, o consequente aumento de seu consumo, bem como os diversos tipos de perdas – na rede de distribuição e no uso inadequado –, fazem com que o problema da escassez dos recursos hídricos se acentue.

Nas grandes cidades brasileiras, em função do crescimento demográfico significativo e, consequentemente, de uma demanda maior de água potável, há uma preocupação das empresas de água e esgoto com as perdas/desperdícios de água que acontecem nos sistemas de abastecimento.

Os desperdícios ocorrem nos sistemas de abastecimento de água por meio de vazamentos existentes nas barragens, nas adutoras de água bruta, nas estações de tratamento de água, nas adutoras de água tratada, nos reservatórios de distribuição, nas redes de distribuição de água tratada, nas ligações domiciliares de água, nos vazamentos existentes nas instalações hidráulicas dos imóveis e, na utilização da água pelas pessoas, de forma incorreta (DANTAS; MORAES, 2010).

A International Water Association (IWA) divide as perdas em duas categorias: reais e aparentes (THORNTON; KUNKEL, 2002). As perdas reais são aquelas causadas por vazamentos. Estas podem ser classificadas em operacionais e acidentais. As perdas reais operacionais estão associadas aos procedimentos de operação do sistema. As perdas reais acidentais estão associadas a problemas nas redes de distribuição, subadução, adução e também nos ramais prediais e podem ser divididas em rompimentos e vazamentos.

Os rompimentos caracterizam-se pela quebra ou ruptura da tubulação. Devido a sua grande magnitude, usualmente são de mais fácil identificação. Os vazamentos, que podem ser visíveis ou não³, são perdas que ocorrem ao longo da tubulação devido a problemas tais como tubo partido ou furado, anéis de vedação com defeito e problemas nas conexões, entre outros.

Por sua vez, as perdas aparentes correspondem ao volume de água que é consumido e não faturado. O principal indicador das perdas aparentes é a relação entre o volume produzido e o volume faturado, ou seja, a água que é consumida e não faturada.

Segundo Alves *et al.* (2004),

as perdas aparentes são normalmente expressivas e podem representar 50% ou mais do volume de água não faturada, dependendo de aspectos técnicos, tais como critérios de dimensionamento e manutenção preventiva de hidrômetros e de procedimentos comerciais e de faturamento, que necessitam de um gerenciamento integrado.

Para o planejamento de políticas de abastecimento público de água, as perdas e o desperdício são considerados como problemas geralmente relacionados ao elevado índice de vazamentos e ao uso inadequado.

Um emprego mais eficiente da água pode ser conseguido em qualquer atividade intersetorial na qual ela é utilizada, mas para tanto torna-se necessário a participação ativa dos usuários e um arraigado sentido de igualdade social. A ideia do uso racional dos recursos hídricos deve fazer parte do comportamento dos consumidores, sendo essencial para o desenvolvimento sustentável e como garantia do suprimento deste recurso para as gerações de amanhã.

Segundo Ilha, Nunes e Salermo (2006, p. 92),

³ Oliveira (1999), caracteriza os vazamentos visíveis como sendo aqueles que acontecem de forma direta, por escoamento ou gotejamento de água, por isso, facilmente percebido pelo usuário. E os não-visíveis, como aqueles que acontecem de forma indireta e podem ser identificados por meio de, manchas de umidade ou patologias nos revestimentos de paredes ou de pisos, barulho de escoamento de água mesmo que nenhum ponto de consumo esteja aberto, presença de plantas (principalmente musgos e pteridófitas) em juntas de assentamentos de pisos, permanente entrada de água no reservatório e quando o sistema de recalque permanece ligado direto.

várias medidas de conservação de água têm sido adotadas nos chamados consumidores em potencial, classificados como institucionais, industriais e comerciais, visando minimizar o consumo. Vale ressaltar que, em média, 90% da produção de água nas cidades se destina a esses setores. Assim, as ações que venham a ser implementadas podem representar um impacto significativo.

Para Vimieiro (2005), a redução dos vazamentos e do uso inadequado tem que ser embasada na implementação de ações de caráter social, tecnológico e econômico. Destacando-se neste caso, as campanhas educativas e de conscientização da população.

Faz-se necessário estabelecer critérios de governança que promovam a responsabilidade civil sobre os usos da água. Para isto, uma das ferramentas que podem ser utilizadas neste processo, é a adoção de políticas que incentivem a economia e assegurem o acesso universal a este insumo (Arrojo, 2005, tradução nossa).

Assim, a problemática da água no contexto brasileiro deve ser tratada por meio de projetos e programas que incentivem o uso racional dos recursos hídricos e que permitam o seu reaproveitamento, principalmente, nas regiões onde a oferta de água é menor. Portanto, um dos caminhos a seguir é fazer do planejamento e da legislação ambiental existente, instrumentos que assegurem a sustentabilidade dos mananciais.

O desperdício de água está relacionado principalmente ao desconhecimento, à falta de orientação e de informação da população que consome excessivamente este recurso nas mais variadas atividades. Em geral, concentra-se na abertura desnecessária e/ou excessiva de registros e torneiras em atividades de higienização de ambientes e pessoas.

Amores (2005) conclui, por meio da análise do consumo de água doméstico em várias localidades europeias, que as medições diferem das avaliações da quantidade média de água que chega as casas, como também, das porcentagens atribuídas aos diferentes usos e consumos. Contudo, em todos os casos se comprova que o maior gasto de água se destina ao asseio e limpeza corporal (tradução nossa).

No Brasil, estudos realizados por Pertel (2009) e Vimieiro (2005) demonstram que o local de maior consumo de água em uma residência é o banheiro (bacia sanitária e chuveiro). Há, entretanto, outros estudos que apontam que a quantidade de água consumida pela máquina de lavar vem superando o consumo de água nos banheiros.

Essa relação de consumo diferencia-se dependendo do lugar, mas independentemente deste fato, sabe-se que o consumo de água doméstico excede a quantidade realmente necessária para suprir as necessidades básicas de uma família.

De acordo com Cheung *et al.* (2009, p. 46), “o termo desperdício compreende basicamente as perdas evitáveis, ou seja, correspondem claramente à negligência do usuário que não tem consciência ambiental. [...] Em geral, o desperdício está associado ao comportamento de uso.”

Uma pequena parcela da população se preocupa com a questão do uso racional da água (BARRETO *et. al.*, 2008). De acordo com Aoyama, Souza e Ferrero (2007), simples mudanças de hábitos em nosso cotidiano podem, efetivamente, representar o início do uso sustentável de um recurso tão importante como a água. A redução do consumo de água considerado como desperdício, resulta em economia e colabora para a conservação dos mananciais.

1.2 USO RACIONAL DA ÁGUA

Com o propósito de desenvolver políticas públicas voltadas para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos, o Brasil instituiu, em 1977, por meio de protocolos de cooperação firmados com entidades civis, o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA) (GONÇALVES; AMORIM, 1999).

Dentre os objetivos gerais do PNCDA cita-se a promoção do uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficácia dos serviços, oferecendo uma melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas. E dos objetivos específicos, determinar e executar um conjunto de ações e instrumentos técnicos, econômicos, organizacionais, que venham corroborar para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas (GONÇALVES; AMORIM, 1999).

Com a instituição do PNCDA elaborou-se 25 Documentos Técnicos de Apoio, sendo 16 elaborados na Fase I (1997), 4 na Fase II (1998 e 1999) e 5 na Fase III (2003), além da

revisão de 4 documentos já existentes. Os documentos se agruparam em três grandes temas: Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG, planejamento e gestão/gerenciamento da demanda, conservação nos sistemas públicos e conservação nos sistemas prediais. Em sua Fase III, ocorreu através de um convênio entre o Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) e a Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo (FUSP) (SCHMIDT, 2004).

Sob a influência do PNCDA, em 1996, foi criado o Programa de Uso Racional da Água (PURA), desenvolvido na Grande São Paulo, pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), com o objetivo principal de combater o desperdício dos recursos hídricos, nos prédios públicos.

No seu desenvolvimento, estabelece-se políticas de incentivo ao uso racional da água que envolve ações tecnológicas e mudanças culturais para a conscientização da população quanto ao consumo desnecessário de água. Tem como propósito atuar no nível micro, relativo aos programas de uso racional de água em edifícios de uso coletivo e no nível meso, que correspondente aos sistemas públicos urbanos de abastecimento de água e de coleta de esgoto, principalmente sob encargo da Sabesp. Objetiva-se assim, minorar as demandas horárias de distribuição de água e de coleta de esgoto como alternativa mais viável do que a ampliação de rede e estações de tratamento (COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, SABESP, 20--).

Para que um PURA possa ser implantado, inicialmente faz-se necessário identificar qual é o gasto de água na edificação. Com este propósito foi desenvolvido o conceito de indicador de consumo de água (*IC*), que de acordo com Oliveira (1996, p. 96) “é a relação entre o volume de água consumido em um determinado período e o número de agentes consumidores desse mesmo período”

De acordo com Oliveira e Gonçalves (1999), a metodologia para o desenvolvimento do PURA deve seguir as seguintes etapas: levantamento histórico do indicador de consumo de água (*IC*) do edifício a ser implantado o Programa e com tais dados realizar um diagnóstico preliminar; conhecimento do edifício no que se refere ao sistema hidráulico, aos vazamentos e procedimentos dos usuários no uso deste insumo. A partir de então, tem-se um diagnóstico detalhado que servirá de suporte para a elaboração de um plano de intervenção o qual deverá

conter campanhas educativas de conscientização, correção dos vazamentos detectados, substituição de componentes convencionais por economizadores e, finalmente, a avaliação do impacto na redução do consumo de água.

De acordo com a Sabesp (20--), faz-se necessário identificar as ações de redução do consumo de água por meio da avaliação do potencial de diminuição do gasto de água que o imóvel pode vir a apresentar. Quanto maior for o consumo, maiores as alternativas para redução.

O Decreto Estadual 45.805, de 15/5/2001 que instituiu o Programa Estadual de Uso Racional da Água Potável estabeleceu um consumo *per capita* para vários segmentos, entre eles escolas públicas 1º e 2º graus do Estado de São Paulo. Para estas, determinou que o consumo máximo aceitável deve ser de 25 litros/aluno/dia.

O modo como as atividades são executadas nas escolas pode elevar ou diminuir a quantidade de água consumida. Gonçalves *et al.* (2005), ao determinarem o indicador histórico de consumo de água nas Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF) e na Escolas Estaduais (EE) da cidade de Campinas/SP, aferiram que o indicador de consumo médio anual de água (*ICm*) na tipologia EMEF foi de 21,33 L/(agente consumidor.dia) e na EE, 10,68 L/(agente consumidor.dia).

Os resultados de Gonçalves *et al.*(2005) provêm de um estudo desenvolvido desde 2002, por uma equipe de pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), tendo como objeto de estudo, as edificações escolares públicas localizadas na cidade de Campinas/SP. O referido projeto contempla o levantamento cadastral e de patologias de todos os equipamentos/aparelhos sanitários e o monitoramento remoto do consumo de água, em uma amostra de escolas de ensino fundamental e médio. Os resultados apresentados são relativos até o período de 2004.

Em estudos realizados por Oliveira e Salla (2010), na cidade de Uberlândia/MG, tendo como referência o projeto desenvolvido em Campinas por Gonçalves *et al.* foi aferido um *ICm* de 17,46 L/(agente consumidor.dia) para as EMEFs e para as EEs, 11,98 L/(agente consumidor.dia).

De acordo com Gonçalves *et al.* (2005), os diferentes valores encontrados para o consumo de água nas escolas de uma mesma tipologia, contemplam não somente o emprego da água nas realizações das atividades e as perdas devidas a vazamentos, mas principalmente, o desperdício ocasionado pelo mau uso deste insumo, que depende da maneira como os usuários das unidades de ensino executam as atividades que empregam este recurso.

No trabalho realizado por Ywashima (2005) em prédios escolares, constatou-se que é comum o desperdício de água na rega de jardim e horta e na limpeza dos pisos externos com o uso de mangueira; nas torneiras externas abertas mais do que o necessário; na lavagem de panos de limpeza em tanque com água corrente; no uso das torneiras dos lavatórios sempre abertos; no uso dos registros dos mictórios abertos durante todo o período de funcionamento da escola; na higienização de frutas e hortaliças em água corrente, seguida de molho em cloro e enxágue em água corrente; na lavagem de louças e demais utensílios em água corrente; e outros.

Para avaliar o modo como os usuários das escolas utilizam a água, foi desenvolvida por Ywashima (2005), uma metodologia para aferir o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (*IU*). Esta metodologia tem como princípio avaliar o grau de envolvimento dos utentes com relação ao uso da água e, conseqüentemente, o nível de compreensão dos mesmos quanto à preservação dos recursos hídricos. Por meio da aplicação de questionários, entrevistas e observações sobre as atitudes dos usuários ao empregar este recurso, as mesmas são quantificadas e utilizadas para determinar o (*IU*).

Outro fator que também interfere no desperdício de água é a existência de patologias nos sistemas prediais.

Em unidades escolares da rede estadual de ensino localizadas na cidade de Campinas/SP, Araújo (2004) detectou a ocorrência de patologias nos sistemas hidráulicos e sanitários em 41% das escolas investigadas. Tais patologias estavam associadas à falta de manutenção e, geralmente, com maior incidência nas torneiras de uso geral e nas válvulas de descarga.

Portanto, a implantação de programas semelhantes ao PURA, em unidades de ensino, constitui-se em uma atividade imprescindível, não só para diagnosticar e realizar as intervenções hidráulicas para redução do consumo de água e, principalmente, inserir campanhas educativas de conscientização com relação ao uso correto deste insumo.

Aoyama, Souza e Ferrero (2007, p. 20), descrevem que:

simples mudanças de hábitos em nosso cotidiano podem efetivamente representar o início do uso sustentável de um recurso tão importante como a água. Uma redução do consumo de água considerada como desperdício, além de resultar em economia, mesmo que pequena, no fim do mês para o cidadão, representa litros e litros que continuarão pertencentes às reservas de água doce da Terra.

“Simples mudanças de hábitos”. Quando Aoyama, Souza e Ferrero (2007) fazem essa colocação, a mesma necessita ser analisada, pois, mudar os hábitos não é tão simples de acontecer. Para que as atitudes relacionadas com o consumo de água sejam efetivadas, é imprescindível que ocorra um processo de conscientização do usuário para que ele veja nessa alteração uma necessidade e isso pode ser conseguido através de propostas de educação ambiental.

Portanto, destaca-se que a conservação dos recursos hídricos deva ter como uma de suas bases a educação ambiental e, necessariamente, contar com a participação conjunta de órgãos governamentais e não-governamentais e a sociedade civil como um todo.

1.3 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

As primeiras ações voltadas para propostas de educação ambiental (EA) foram delineadas na conferência de Estocolmo, em 1972, onde foi recomendado a instituição de um programa universal de educação sobre o meio ambiente, de enfoque interdisciplinar, organizado como educação formal e não-formal, dirigido a todos os cidadãos com a finalidade de ordenar e controlar o meio ambiente. (TOZONI-REIS, 2002; BRASIL, 197-). A partir desta conferência, a educação ambiental adquire importância e valor internacional e passa a ser considerada como área de ação pedagógica.

Como resultado desta Conferência, em 1975 foi criado o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) e escrita a Carta de Belgrado, onde os princípios básicos da educação ambiental foram definidos por meio de uma “nova ética global”, na qual atitudes e condutas de sujeitos e sociedade proporcionassem a proteção do ambiente, o que possibilitaria novas abordagens para o desenvolvimento econômico (BRASIL, 2012)

Sobre as diretrizes da Carta de Belgrado, Tozoni-Reis (2002, p. 84) cita: “Nas diretrizes básicas podemos encontrar a ideia de que o ambiente a ser conservado é o ambiente total, natural e produzido: ecológico, político, econômico, tecnológico, social, legal, cultural e estético”.

Pelicione (2004, p. 446), ao fazer menção à Carta de Belgrado, destaca que os objetivos da educação ambiental são “a conscientização, a aquisição de conhecimentos, a formação de atitudes, o desenvolvimento de habilidades e de capacidade de avaliação e a participação”. Para a autora, a educação ambiental só é possível quando todos esses objetivos fazem parte de uma metodologia educativa e se convertem em práticas sociais permanentes.

Dois anos mais tarde, em 1977, foi realizado em Tibilisi, Geórgia, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental onde foram ratificadas as orientações das conferências anteriores e elaborados princípios, estratégias e ações orientadoras em educação ambiental que são adotados mundialmente até os dias atuais.

Segundo Tozoni-Reis (2002, p. 84), “a Declaração da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental de Tibilisi define como função da educação ambiental criar uma consciência e compreensão dos problemas ambientais e estimular a formação de comportamentos positivos”.

De acordo com esta declaração, entende-se a educação ambiental como o resultado de diferentes disciplinas e experiências educacionais com a finalidade de proporcionar aos indivíduos e à sociedade conhecimentos necessários para desempenhar uma função produtiva que vise melhorar a vida e proteger o ambiente.

Anos mais tarde, em 1987, foi realizada a Conferência Internacional sobre Educação e Formação Ambiental realizada em Moscou, que também tinha como propósito as discussões sobre a educação ambiental realçando a importância da formação de recursos humanos nas áreas formais e não formais da educação ambiental e na inclusão da dimensão ambiental nos currículos de todos os níveis.

Em 1992, na conferência Rio-92, entre outros assuntos pertinentes, a educação ambiental é tratada dentro da recontextualização dos seus princípios e na Agenda 21, ganha um destaque

especial no capítulo 36⁴. Em paralelo a Rio-92, o Ministério de Educação (MEC) do Brasil, promoveu um encontro do qual resultou a Carta Brasileira para a Educação Ambiental.

Na referida carta, o MEC em conjunto com as instituições de ensino superior, determinou que a educação ambiental é um dever do estado e que a mesma seja implantada em todos os níveis de ensino, por meio da inserção articulada da dimensão ambiental (MORADILLO; OKI, 2004).

Após a Rio-92, passados dez anos, em Joanesburgo, na África do Sul, foi realizado outro importante evento, a Rio+10. Este encontro teve como finalidade analisar os legados da Rio-92 (as convenções, declarações, etc.) e adotar novos compromissos para garantir uma mobilização mundial em torno de uma cidadania igualitária. Dois documentos foram finalizados nesse encontro, a Declaração de Joanesburgo e o Plano de Implementação. O segundo inclui as questões educacionais e destaca o papel da educação no processo do desenvolvimento sustentável.

No Brasil, a instituição da educação ambiental ocorreu através da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que criou a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) (BRASIL, 1981). No governo federal, por meio de vários projetos, diversos órgãos estiveram envolvidos com a implementação da educação ambiental. Dentre esses projetos cita-se o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), o Programa de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental (PEPEA) e as Diretrizes de Educação Ambiental (DEA).

Outra ação que merece destaque foi a inserção da questão ambiental na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB/96) e da área do Meio Ambiente como um dos temas transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

E, finalmente, em 27 de abril de 1999, foi aprovada a Lei Federal nº 9.795 que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

De acordo com a Lei nº 9.795, Art. 1º, a educação ambiental é entendida como:

⁴ No capítulo 36 da Agenda 21 é possível encontrar a educação ambiental em nível internacional, organizada em três eixos: reorientação do ensino para o desenvolvimento sustentável, aumento da consciência pública e promoção do treinamento (TOZONI-REIS, 2002, p. 84).

processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Essa definição resgata os mesmos princípios abordados na Carta de Belgrado, ou seja, o governo federal reafirma a necessidade de propostas de políticas públicas em educação ambiental e a importância do seu papel nas bases da sociedade.

Reigota (2010) afirma que a educação ambiental deva ser desenvolvida de forma multidisciplinar, envolvendo as contribuições das diversas ciências e experiências, capaz de aprimorar uma competência técnica que, juntamente com diretrizes políticas instaurem os conceitos de liberdade, responsabilidade, equidade e paz.

“Nesse sentido, [...] o grande desafio à educação ambiental é ampliar as noções políticas e existenciais da vida, como direito e valor universais e continuar leal aos princípios que fizeram até o momento a sua história e legitimaram a sua pertinência” (REIGOTA, 2004, p.3).

Jacobi (2003, p. 198) define a educação ambiental como “um aprendizado social baseado no diálogo e na interação, um processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados”. Desta forma o autor corrobora ou reafirma a definição de educação ambiental que consta na Lei nº 9.795. No entanto, o referido autor acrescenta a necessidade ou dever de [...] “destacar os problemas ambientais que decorrem da desordem e degradação da qualidade de vida nas cidades e regiões” (JACOBI, 2003, p. 200).

Segundo Loureiro (2004, p. 73), a educação ambiental transformadora deve ser capaz de provocar mudanças nos padrões sociais e descreve, que por meio dela, seja possível:

[...] estabelecer processos educativos que favoreçam a realização do movimento de constante construção do nosso ser na dinâmica da vida como um todo e de modo emancipado. Em termos concretos, isso significa atuar criticamente na superação das relações sociais vigentes, na conformação de uma ética que possa se afirmar como ‘ecológica’ e na objetivação de um patamar societário que seja a expressão da ruptura com os padrões dominadores que caracterizam a contemporaneidade.

A educação ambiental, segundo Quintas (2004), pode ser trabalhada e analisada sob duas perspectivas diferentes “de cada um fazer a sua parte”.

Na primeira possibilidade está implícita a ideia de que a prevenção e a solução dos problemas ambientais dependeriam, basicamente, de cada atitude individual adotada, o que, para ele, não seria o suficiente para preservar e superar os problemas ambientais. (QUINTAS, 2004).

Na segunda, concepção, [...] “a leitura da problemática ambiental se realiza sob a ótica da complexidade do meio social e o processo educativo deve pautar-se por uma postura dialógica, problematizadora e comprometida com transformações estruturais da sociedade, de cunho emancipatório”. Esta é a que realmente contribuirá para uma mudança efetiva da sociedade em relação à conservação dos recursos naturais por meio [...] “de um processo de construção coletiva de “um outro mundo” que seja socialmente justo, democrático e ambientalmente seguro” (QUINTAS, 2004, p. 130).

Para Quintas (2004) esta educação ambiental tem um cunho “crítico, transformador e emancipatório”. Crítico, pois busca discutir e mostrar as diferenças do presente padrão civilizatório, da conexão existente entre sociedade e natureza e das ligações sociais que ele estabelece. Transformador, porque ao questionar as atitudes da sociedade, crê na disposição do ser humano de arquitetar um futuro diferente por meio de novas relações dos homens entre si e com o meio ambiente. E emancipatório, por acreditar que a autonomia seja essencial e capaz de oferecer liberdade a parte da sociedade excluída e oprimida.

De acordo com Tozoni-Reis (2004, p. 3),

as discussões sobre educação ambiental no mundo contemporâneo estão relacionadas às questões ambientais mais amplas, que têm feito parte das preocupações dos mais variados setores da sociedade. Apesar das diferentes abordagens com que têm sido tratadas essas questões, todas as discussões apontam para a necessidade de políticas públicas em educação ambiental.

Assim, Tozoni-Reis (2004) afirma que é imprescindível a elaboração de políticas públicas no processo de educação ambiental, e Quintas (2006) associa esta necessidade a de profissionais qualificados para executar o processo de gestão ambiental que nada mais é do que uma ação política.

Neste sentido, afirma Quintas (2004, p. 115) que,

[...] a Educação no Processo de Gestão Ambiental exige profissionais especialmente habilitados, que dominem conhecimentos e metodologias específicas para o desenvolvimento de processos de ensino-aprendizagem com jovens e adultos em contextos sociais diferenciados. Exige, também, compromissos com aqueles segmentos da sociedade brasileira, que na disputa pelo controle dos bens naturais do país, historicamente são sempre excluídos dos processos decisórios e ficam com o maior ônus.

Nas várias colocações sobre educação ambiental, destaca-se que a mesma está pautada em ações que necessitam da participação coletiva, de uma base política e que sejam capazes de provocar mudanças no ser humano enquanto indivíduo e sociedade, e consequentemente, nas suas relações com os padrões sociais vigentes e com a natureza.

Sobre a questão da participação da sociedade no processo de transformação necessária para a conservação e manutenção dos recursos naturais, Berlink *et al.* (2003, p. 118) ressalta que,

uma das grandes dificuldades é EA obter a participação e representação de todos os interesses e interessados (atores sociais), já que vivemos em uma sociedade sem tradição de participação social, e com um grande segmento de excluídos do mundo letrado e da vida cultural e econômica.

Portanto, ao entender que a gestão dos recursos hídricos perpassa pela participação da sociedade, torna-se necessário o desenvolvimento de projetos de educação ambiental inseridos na realidade local e capazes de despertar, nas pessoas, a importância de se preservar os recursos naturais, bem como da participação efetiva neste processo.

Para Leal e Sudo (1998, p. 1), “a gestão de recursos hídricos possui inúmeras interfaces com a educação ambiental, dentre as quais pode-se citar a construção da cidadania e seu pleno exercício, expresso na participação ativa e crítica dos cidadãos nas instâncias de decisões, em diversos níveis”.

No mesmo sentido, Tundisi (2009, p. 14), conclui que : “Educação da comunidade em todos os níveis e preparação de gestores com novas abordagens é outro necessário desenvolvimento da gestão de recursos hídricos no século XXI”.

No processo de gestão dos recursos hídricos, irremediavelmente, instauram-se os mais diversos conflitos socioambientais. Os conflitos surgem à medida que os diferentes usos dos recursos hídricos afetam o meio ambiente, colocam em risco o uso comum do bem em questão e contrapõem interesses particulares (BERLINK *et al.*, 2003).

Esses conflitos, geralmente, podem ser minimizados por meio da conscientização e ação coletiva, proporcionadas pela educação ambiental. Nesse sentido,

[...] a Educação Ambiental estimula a consciência crítica dos participantes sobre a problemática ambiental das bacias hidrográficas; contribui conjuntamente com a comunidade local na discussão em busca de soluções da problemática ambiental para que esta cobre e exercite efetivamente sua cidadania. Também fomenta os trabalhos interdisciplinares no estudo dos problemas ambientais, além de fortalecer a importância do comitê junto à comunidade como entidade de divulgação e discussão dos problemas ambientais locais (BERLINK *et al.*, 2003, p. 121).

Não há como pensar em gerir os recursos hídricos sem que existam propostas eficazes de educação ambiental com participação política e social, imbuída da complexa e contínua interação da realidade e dos diferentes elementos que a constitui.

Portanto, para que esse processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados necessários no processo de educação ambiental e na gestão dos recursos hídricos, aconteça, faz-se necessário diagnosticar a realidade na qual a sociedade está inserida e a sua relação com o meio ambiente e com o recurso água, como, quando e onde tem-se a sua utilização. É somente a partir do diagnóstico da realidade e dos problemas que será possível traçar metodologias de educação ambiental que efetivamente venham a contribuir com a gestão dos recursos naturais a destacar aqui, a água.

Saber como os indivíduos com quem trabalharemos percebem o ambiente em que vivem, suas fontes de satisfação e insatisfação é de fundamental importância, pois só assim, conhecendo a cada um, será possível a realização de um trabalho com bases locais, partindo da realidade do público alvo (FAGGIONATO, 20--, sem paginação).

Essa percepção ou relação ambiental que as pessoas têm com os recursos naturais, o fato de como percebem a individualidade e a coletividade inseridas no meio ambiente, qual a responsabilidade de cada seguimento na conservação e preservação destes recursos, pode ser diagnosticada e trabalhada por meio do instrumento de percepção ambiental, ferramenta de grande auxílio na elaboração de projetos de educação ambiental.

1.4 PERCEPÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO AUXILIAR NA ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Percepção é um substantivo que se aplica ao ato de analisar, diagnosticar e avaliar (AULETE, 2004). Assim, quando se fala em percepção ambiental espera-se que os processos que envolvam as questões ambientais sejam trabalhados no nível do indivíduo e da comunidade, para permitir o desenvolvimento de aprendizados que se concretizem na busca consciente de ações sobre o meio ambiente.

Segundo Ferrara (1999, p. 153),

percepção é informação na mesma medida em que informação gera informação: usos e hábitos são signos do lugar informado que só se revela na medida em que é submetido a uma operação que expõe a lógica da sua linguagem. A essa operação dá-se o nome de percepção ambiental.

O ser humano age constantemente sobre o ambiente natural para satisfazer suas necessidades e anseios. A forma como cada um percebe, reage e responde sobre o meio é diferente e influencia no tipo de ação a ser tomada. Logo, as respostas resultam das concepções, do conhecimento, da avaliação e do propósito de cada indivíduo, no conjunto de suas relações com o ambiente e com a sociedade. Mesmo que nem todas as manifestações mentais e emocionais sejam explícitas, são contínuas, e acometem a forma de agir, muitas vezes, inconscientemente (FAGGIONATO, 20--).

Como as ações humanas sobre o meio dependem da percepção de cada um sobre esse meio, Faggionato (20--, sem paginação) descreve que “o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas”.

White (1977, tradução nossa) também destaca a importância da percepção ambiental na relação homem-meio ambiente quando descreve: “A percepção do ambiente pelo homem é considerada fundamental e o principal ponto de partida para toda análise da relação homem-ambiente”.

A percepção do meio ambiente é, a uma só vez, processo e resultado. Portanto, segundo Coimbra (2006, p. 554), “[...] tratar científica e tecnicamente a questão ambiental significa uma verdadeira mobilização na construção do saber e na práxis, visando modificar o modelo de relações hoje existentes entre sociedade humana e mundo natural”.

A pesquisa sobre percepção ambiental tem como finalidade caracterizar as relações homem-ambiente. A compreensão individual e coletiva do meio natural pelo homem é considerada um dos fatores determinantes a moldar esse meio, ou seja, o ambiente é afetado diretamente pelas escolhas e comportamentos humanos (WHITE, 1977, tradução nossa).

A experiência pessoal, o aprendizado, a imaginação e a memória de um indivíduo contribuem na formação dos significados que ele tem sobre a natureza, sobre o que o homem constroi e sobre ele mesmo. Portanto, suas atitudes e comportamentos estão direta ou dissimuladamente associados à sua vivência. Os sentimentos e valores atribuídos ao mundo que o cerca depende da forma como ele percebe e vivencia o mundo a sua volta (TUAN, 1983).

Este processo pode explicar, por exemplo, porque muitos lugares com pouca notoriedade visual são altamente significantes para certos indivíduos e grupos. Para eles, o reconhecimento do espaço se dá emocionalmente e não através do olho crítico ou da mente (TUAN, 1983).

Para Carvalho (2008), faz-se necessário diferenciar as atitudes dos comportamentos. Pois, apesar das atitudes serem decisões que deveriam orientar os comportamentos, estes podem corresponder ou não às atitudes dos indivíduos.

[...] as ações humanas são multideterminadas, e há muitos fatores em jogo na relação entre atitudes e comportamentos. Determinada pessoa pode cultivar uma atitude ecológica, mas por vários motivos, seguir mantendo hábitos e comportamentos nem sempre em conformidade com esses ideais (CARVALHO, 2008, p. 177).

As atitudes entendidas como a apreensão de uma motivação social nem sempre conseguem desenvolver uma ação correspondente, ou seja, o comportamento expresso não condiz com as atitudes de um indivíduo. Mesmo tendo apreendido a importância da racionalidade ambiental, sua conduta denota despreocupação e indiferença com questões relacionadas ao meio ambiente.

Em 1973, a Unesco, ao mostrar a importância da pesquisa em percepção ambiental na gestão dos recursos naturais, descreveu que uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais reside na existência de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos

mesmos entre indivíduos de culturas diferentes ou de grupos socioeconômicos que desempenham funções distintas, no plano social, na interação com os ambientes.

Perceber as questões ambientais, segundo Coimbra (2006), é um processo fundamentalmente racional e próprio do ser humano que, dentro de uma realidade manifesta-se e intervém sobre ela por meio de procedimentos que julga o quanto possível, corretos e tangíveis.

Mas, para que estes procedimentos aconteçam de modo correto e coerente, vale ressaltar que atitude ecológica e cidadã implica aprimorar habilidades e sensibilidades para discernir e entender os problemas ambientais, para mobilizar-se, na intenção de fazer-lhes frente, e, sobretudo envolver-se com a tomada de deliberações, entendendo o meio ambiente como uma teia de inter-relações entre sociedade e natureza (CARVALHO, 2008).

Segundo Arrojo (2005), a humanidade precisa muito mais que responder ao desafio ético dos aspectos sociais, ecológicos e econômicos da água, redescobrir e recuperar a relação emocional, resgatando os valores patrimoniais de beleza, de uso e de identidade territorial e coletiva com os recursos hídricos. [...] Faz-se necessário voltar aos rios e se apaixonar, desvendar e reencontrar o sentimento em observar e se encantar com o desenrolar de suas águas (tradução nossa).

Para Leff (2008), a construção da racionalidade ambiental se dá por meio da racionalidade material ou substantiva, voltada para os comportamentos sociais; da racionalidade teórica, que constroi os conceitos que dão suporte a substantiva; da racionalidade técnica ou instrumental, que produz ligações entre os objetivos sociais e as bases do desenvolvimento sustentável; e da racionalidade cultural, que integra as diversas formas culturais e as racionalidades das diferentes formações socioeconômicas.

Portanto, não há como pensar o meio ambiente desvinculado das partes que constituem um todo. Por meio de uma base teórica, o envolvimento deve contemplar o ser social, cultural e econômico pautados numa ética que Leff (2008, p. 271) denomina de ambiental e que acredita ser capaz de romper e proporcionar “uma nova racionalidade na qual o valor da vida possa se reencontrar com o pensamento e a razão amalgamar-se com o sentido da existência”.

Para que o processo de percepção do ambiente seja real, o indivíduo precisa desenvolver um olhar que lhe proporcione uma identidade com o lugar dotando-lhe de um novo significado e despertando-o com um sentimento de responsabilidade buscando protegê-lo e preservá-lo, e como consequência destas ações, contextualizá-lo com novo valor econômico e histórico. Com isto, tem-se a formação de uma nova realidade e o desenvolvimento de novos saberes.

Ao adotar esta nova postura, o indivíduo passa a agir com a consciência de que socialmente tem vínculos e responsabilidades, atribuindo sentidos às experiências vividas e apreendidas e com a convicção de que deve interferir e contribuir na criação de novas relações entre a sociedade e o ambiente.

Essa percepção da realidade e a linguagem com ela relacionada constituem, em parte, um exercício acadêmico necessário, pois se trata de elaborar o conhecimento. No entanto, por outro lado, elas são apontadas como ferramentas para a gestão ambiental. É precisamente nesse ponto que os objetivos se encontram: subsidiar cientificamente os atores sociais e agentes ambientais (COIMBRA, 2006, p. 564)

No que Leff (2008, p. 257) completa: “A racionalidade ambiental [...] deve enraizar-se em processos materiais que dão suporte a uma racionalidade social alternativa, reconstituindo as relações do homem com a natureza [...] com base na sustentabilidade”.

Segundo Ferrara (1999), surge, entre a experiência e a teoria, a investigação controlada dos fatos, etapa na qual determinado questionamento sobre a natureza se concretiza. Este processo, segundo ela, ocorre por meio da indução,

território de aprendizagem fértil e constante, mundo dos fenômenos realmente existentes que só adquirem identidade e representação pela variação da própria experiência, que, por sua vez, só se concretiza pela sua mediação sêmica: o índice, o sinal de um fato realmente existente (FERRARA, 1999, p. 161).

Assim, através do índice de percepção ambiental é possível, por meio da indução, identificar e interpretar as relações que os indivíduos têm com as questões próprias do meio ambiente.

Essa identidade de um fenômeno pela variação entre fenômenos [a relação do homem com a natureza], supõe, entre eles, um confronto, uma ação e reação comparável pela mediação de seus índices digitalizados. Logo, para a indução experimental, a descoberta desses índices é fator da própria concreção experimental dos fatos submetidos a controle (FERRARA, 1999, p. 161).

Neste trabalho o índice de percepção ambiental foi trabalhado de forma estrita, voltado para a percepção dos usuários com relação a forma que a água é empregada. Em Ywashima (2005) foi denominado de índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (*IU*).

Para que os índices de percepção do ambiente possam ser identificados e analisados pelo processo indutivo, o conhecimento sobre conteúdos diferentes torna-se peça fundamental no desenvolvimento da pesquisa.

Desta forma, para que o estudo da percepção ambiental e, particularmente, o estudo da percepção para o uso racional dos recursos hídricos tenha um significado amplo e venha a contribuir efetivamente como ferramenta a ser utilizada em propostas de educação ambiental, o mesmo deve ser desenvolvido tendo como contribuição o conhecimento das diversas áreas do saber, portanto, assim como a educação ambiental, a percepção ambiental deve ser constituída através de um projeto interdisciplinar embasado na aferição experimental de seus índices.

Para Coimbra (2006, p. 557),

a interdisciplinaridade requer, ao mesmo tempo o desejo eficaz de aprender a visão de outros profissionais, a empatia para colocar-se no lugar e na situação deles, e a humildade para abrir mão dos seus próprios pontos de vista quando isso for necessário para aprender e avançar no conhecimento científico, técnico e operacional de um objeto comum.

Ao trabalhar com a interdisciplinaridade, torna-se possível examinar um mesmo objeto com os olhares de outras disciplinas, sob diferentes perspectivas teóricas e práticas.

Segundo Vargas e Paula (2003, p. 129),

a percepção ambiental deve ser tratada como estrutura interdisciplinar que tem por função investigar as maneiras que os indivíduos têm de perceber o mundo exterior e os vínculos existentes entre as atitudes, os valores e as práticas dos mesmos em relação ao meio natural e construído.

Para Oliveira e Corona (2008), os estudos de percepção ambiental permitem apontar a metodologia a ser aplicada pela educação ambiental de forma a melhor envolver os sujeitos-atores e provocar-lhes uma sensibilização e o desenvolvimento de uma consciência crítica com relação às questões ambientais.

Assim, a educação e percepção ambiental podem ser usadas como ferramentas na busca de um vínculo homem-natureza pautado na responsabilidade e respeito do ser humano em relação ao ambiente em que vive, de modo a garantir um futuro com melhor qualidade de vida para todos.

Portanto, a partir do diagnóstico do índice de percepção ambiental, no sentido da relação que os usuários das escolas têm com a água é possível, por meio de propostas de educação ambiental, inseri-los como integrantes do processo institucional de conservação dos recursos hídricos.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

Toda pesquisa visa realizar uma investigação que aborda a escolha de um assunto ou problema, coleta e análise das informações. Na pesquisa qualitativa, base deste trabalho, os elementos são interpretados pelo pesquisador com ampla liberdade teórico-metodológica, entretanto, sempre orientada pela exigência de um trabalho científico embasado em documentos organizados segundo padrões específicos, com o objetivo de analisar, interpretar e facilitar a compreensão do problema. (TRIVINOS, 1995).

Com a intenção investigativa, o processo de coleta de dados para esta pesquisa empregou basicamente a aplicação de questionários, entrevistas e roteiros de observações.

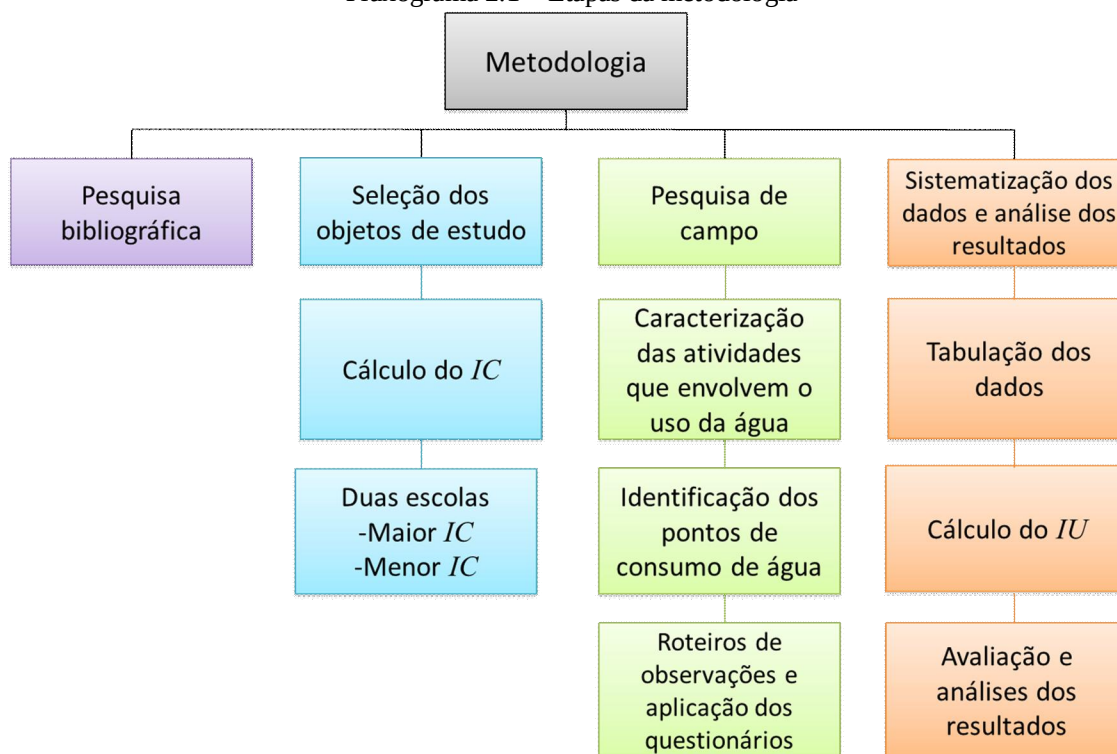
A interpretação dos resultados se estabeleceu considerando os aspectos observados e percebidos pelo pesquisador, bem como outros descritos pelos sujeitos envolvidos nesta investigação.

De forma geral, este trabalho foi desenvolvido a partir de quatro etapas principais de procedimentos de pesquisa, sendo:

- pesquisa bibliográfica;
- seleção dos objetos de estudo;
- pesquisa de campo;
- sistematização dos dados e análise dos resultados.

Por meio do Fluxograma 2.1 apresentam-se os principais aspectos das etapas da metodologia deste estudo.

Fluxograma 2.1 – Etapas da metodologia



Fonte.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

A seguir, cada uma das etapas desta pesquisa são devidamente descritas.

2.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A partir da pesquisa bibliográfica produziu-se o referencial teórico e conceitual que embasa esta pesquisa. Este procedimento metodológico envolveu a reunião, análise e discussão de conceitos e informações sobre o tema de estudo.

No levantamento bibliográfico foram utilizados diferentes meios, tais como: monografias, livros, teses, dissertações, artigos de periódicos e páginas da Internet.

Ressalta-se, entre os materiais obtidos por meio da pesquisa bibliográfica, a dissertação de Ywashima (2005), a qual forneceu as bases do referencial metodológico utilizado para o levantamento dos dados principais deste estudo.

2.2 SELEÇÃO DOS OBJETO DE ESTUDO

Dos três segmentos de ensino ofertado em nosso país, público municipal, público estadual e particular, verifica-se que entre o público e o particular existem comportamentos institucionais e sociais diferentes. Estas diferenças e a vivência da pesquisadora como docente no ensino público da rede estadual de Minas Gerais, corroboraram para a adoção das escolas públicas da rede estadual de Minas Gerais para este estudo.

Estabeleceu-se como critério inicial para a escolha das escolas, a seleção de estabelecimentos de ensino fundamental e médio da rede estadual, situados nas cidades que sediam as Superintendências Regionais de Ensino (SRE), do Polo Regional Triângulo, da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG).

Em Minas Gerais, com a finalidade de exercer, em nível regional, as ações de supervisão técnica, orientação normativa, cooperação e de articulação e integração em consonância com as diretrizes e políticas educacionais nacionais, a SEE/MG criou seis polos regionais⁵. Cada um destes polos abriga várias Superintendências Regionais, sendo uma delas a Superintendência Sede do Polo (MINAS GERAIS, 2011).

O Polo Regional Triângulo, cuja sede é a cidade de Uberlândia (40ª SRE - Superintendência Regional de Ensino) inclui também as Superintendências Regionais de Ensino de Ituiutaba (32ª SRE), Monte Carmelo (34ª SRE), Paracatu (16ª SRE), Patos de Minas (18ª SRE), Patrocínio (43ª SRE) e Uberaba (39ª SRE) (MINAS GERAIS, 2011).

Deste conjunto de cidades do Polo Regional Triângulo e que possuem SRE, foram selecionadas aquelas cuja distância geográfica em relação a Uberlândia (sede do Polo) não ultrapassasse 250 km. O estabelecimento desta distância geográfica máxima, ocorreu tendo em vista a viabilização das pesquisas de campo. A abrangência de escolas localizadas fora deste raio, oneraria muito as visitas técnicas, bem como demandariam mais tempo.

Com isso, as escolas que serviram de objeto de estudo localizam-se nas cidades de Ituiutaba, Monte Carmelo, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia. Excluíram-se, portanto, as

⁵ Os Coronas são: Regional Centro, Regional Sul, Regional Mata, Regional Triângulo, Regional Norte e Regional Vale do Aço (MINAS GERAIS, 2011).

escolas da cidade de Paracatu, visto que esta dista-se de Uberlândia aproximadamente 319 km.

Após a seleção das cidades, foi necessário conhecer o número de escolas existentes localizadas na zona urbana, de cada cidade. Para tanto, recorreu-se a SEE/MG para obter uma lista com a quantidade e os nomes das escolas. No total foram listadas 176 escolas da rede estadual urbana de ensino, conforme dados apresentados na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Polo Regional Triângulo da SEE/MG: cidades que sediam Superintendências Regionais de Ensino, situadas num raio de 250 km de distância de Uberlândia e seus respectivos números de escolas estaduais, 2012

Nota: *Refere-se ao número de escolas localizadas nas cidades

Cidades	Nº total de escolas da rede estadual de ensino*
Ituiutaba	16
Monte Carmelo	11
Patos de Minas	25
Patrocínio	17
Uberaba	40
Uberlândia	67
Total	176

Fonte: MINAS GERAIS, 2011.

A partir da identificação das 176 escolas urbanas, adotou-se um segundo critério de seleção, o indicador de consumo de água (*IC*). Assim, efetuou-se o cálculo mensal do *IC* das escolas estaduais localizadas nas cidades de Ituiutaba, Monte Carmelo, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia, no período de fevereiro a dezembro de 2011. Para o cálculo do *IC* de cada uma das escolas utilizaram-se os seguintes dados: o consumo de água mensal, o número de agentes consumidores⁶ e o número de dias letivos para cada mês do ano de 2011, com exceção do mês de janeiro que apresenta um consumo atípico por ser período de férias.

Conforme Oliveira (1999), o *IC* é determinado de acordo com a Equação (2.1).

$$IC = \frac{Cm \cdot 1000}{NA \cdot Dm} \quad (2.1)$$

⁶ De acordo com Oliveira (1999, p. 98, grifo do autor),” denomina-se **agente consumidor** a variável mais representativa do consumo de água em um sistema, a qual depende da tipologia do edifício mas, também das características funcionais do edifício”. Assim, ela determina que para a escola o agente consumidor é o aluno.

Onde:

IC é o indicador de consumo (litros/agente consumidor/dia)

Cm é o consumo de água no período (m³/mês)

NA é o número de agentes consumidores (alunos);

Dm é a quantidade de dias letivos no referido mês (dias/mês).

Para tanto, foram necessários os seguintes dados:

- número de alunos matriculados nas escolas estaduais (SEE/MG por meio do Censo Escolar 2011);
- calendário escolar do ano de 2011, com os respectivos números de dias letivos de cada mês (SRE);
- consumo medido de água, mês a mês, relativo ao ano de 2011. Este dado foi obtido junto ao Departamento Municipal de Água e Esgoto de cada uma das respectivas cidades⁷.

Inicialmente, o cálculo do *IC* de cada uma das escolas foi realizado mês a mês. Levou-se em consideração as escolas que apresentaram consumo real, excluíram-se aquelas que o consumo mensal foi estimado pela média dos meses (três ou mais), pois este dado não apresentava a situação real. Também não foram computadas as escolas cujo consumo não foi fornecido pela empresa responsável. Assim, resultou em uma lista de 140 escolas (APÊNDICE 1), conforme Tabela 2.2.

⁷ Ituiutaba – Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba (SAE), Monte Carmelo – Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), Patos de Minas – Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), Patrocínio – Departamento de Água e Esgoto de Patrocínio (DAEPA), Uberaba – Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba (CODAU) e Uberlândia – Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE).

Tabela 2.2 – Total de escolas da rede pública estadual por cidade selecionada e o número de escolas que tiveram o índice de consumo de água (*IC*) calculado, 2012

Cidades	Nº total de escolas da rede estadual de ensino	Nº total de escolas com o <i>IC</i> calculado	Porcentagem de escolas com <i>IC</i> calculado (%)
Ituiutaba	16	15	93,75
Monte Carmelo	11	10	90,91
Patos de Minas	25	20	80,00
Patrocínio	17	15	88,24
Uberaba	40	27	67,50
Uberlândia	64	53	82,81
Total	173	140	80,92

Fonte.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

No final, por média simples, determinou-se o *IC* médio (*ICm*) para o ano de 2011. Por meio da média anual, selecionaram-se duas escolas por cidades, sendo uma a que apresentou maior *ICm* e a outra, a que teve o menor *ICm*.

O objeto de estudo desta pesquisa são doze escolas da rede pública estadual de ensino fundamental e médio, das cidades de Ituiutaba, Monte Carmelo, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia, localizadas no Polo Regional Triângulo da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG).

Para facilitar a identificação das escolas ao longo do trabalho, adotou-se para cada uma, um número. Este número, é composto por outros dois, separados por um ponto. O primeiro, refere-se ao número da Superintendência Regional de Ensino (SRE), a qual a unidade escolar pertence e, o segundo, ao número em que a escola aparece em uma lista organizada em ordem alfabética, por Superintendência, disponibilizada pela Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) de todas as unidades de ensino estaduais existentes em cada cidade. As escolas selecionadas por cidade e o critério adotado para seleção encontra-se no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Escolas selecionadas como objetos da pesquisa e os respectivos critérios adotados nas escolhas, 2012

Cidades	Escolas	Critério adotado
	Nº de identificação	
Ituiutaba	32.2	Menor <i>IC</i>
	32.10	Maior <i>IC</i>
Monte Carmelo	34.5	Menor <i>IC</i>
	34.10	Maior <i>IC</i>
Patos de Minas	18.9	Menor <i>IC</i>
	18.24	Maior <i>IC</i>
Patrocínio	43.7	Maior <i>IC</i>
	43.17	Menor <i>IC</i>
Uberaba	39.10	Menor <i>IC</i>
	39.14	Maior <i>IC</i>
Uberlândia	40.9	Menor <i>IC</i>
	40.40	Maior <i>IC</i>

Fonte.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Finalizado o processo de seleção das escolas objeto de estudo desta pesquisa, iniciou-se a etapa dos trabalhos de campo.

2.3 PESQUISA DE CAMPO

O trabalho de campo realizou-se com visitas técnicas nas escolas em estudo, em todos os turnos de funcionamento das atividades de ensino. Isto foi desenvolvido para a obtenção de dados e informações mais representativas de como acontece o uso da água nas escolas, bem como para envolver nesta pesquisa alunos e funcionários de todos os turnos.

Assim, a pesquisa de campo desenvolveu-se obedecendo às seguintes etapas:

- caracterização das atividades que envolvem o uso da água;
- identificação dos pontos de consumo de água;
- aplicação de questionários, entrevistas e preenchimento dos roteiros de observações.

A seguir, apresenta-se a descrição de cada uma destas etapas da pesquisa de campo.

2.3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES QUE ENVOLVEM O USO DA ÁGUA NAS ESCOLAS OBJETO DA PESQUISA

A caracterização das atividades que envolvem o uso da água nos espaços escolares foi realizada por meio do preenchimento de uma ficha⁸.

A referida ficha foi preenchida a partir das entrevistas realizadas com o(a) diretor(a) e/ou vice diretor(a) das escolas em estudo, sobre a rotina da limpeza e manutenção destas. As respostas foram transcritas na ficha. Deste modo, foi possível ter uma visão geral da unidade escolar com relação a sua manutenção e conservação e, estabelecer a caracterização e a avaliação dos usos da água nas unidades de ensino a partir de ambientes específicos, denominados setores ou ambientes (Organograma 2.1).

Organograma 2.1 – Ambientes escolares segundo setores considerados na caracterização e avaliação do uso da água



Fonte.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Os dados obtidos a partir da caracterização das atividades que envolvem o uso da água na escola, foram importantes nos processos de comparação e análise dos resultados obtidos com

⁸ A ficha de caracterização das atividades que envolvem o uso da água nas escolas foi elaborada a partir do modelo utilizado por Ywashima (2005), com adaptações para o presente trabalho (APÊNDICE 2).

os questionários sobre os diversos setores escolares respondidos pelos usuários da comunidade escolar - professores (incluindo o diretor e vice-diretores), especialistas (supervisora e orientadora), assistentes técnicos (pessoal que exerce funções na secretaria da escola) e assistentes de serviços gerais (serviçais de limpeza e manutenção e cantineiras) – e os roteiros de observações das atividades que envolvem o uso da água na escola, preenchidos pela pesquisadora.

2.3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CONSUMO DE ÁGUA NAS ESCOLAS OBJETO DA PESQUISA

A identificação dos pontos de consumo de água nos diferentes setores escolares foi realizada por meio da observação da pesquisadora *in loco*, acompanhada por um assistente de serviços básicos (ASB) de cada escola. Os pontos de utilização foram marcados em croquis, conforme apresentado no Apêndice 3, os quais serviram apenas para identificação destes pontos durante a coleta de dados.

Com a localização e identificação dos pontos de consumo, iniciou-se a aplicação dos questionários, caracterizando a última etapa da coleta de dados.

2.3.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS E PREENCHIMENTO DOS ROTEIROS DE OBSERVAÇÕES

Os questionários aplicados, nesta pesquisa foram propostos por Ywashima (2005), e adaptados para o presente trabalho (APÊNDICE 4).

Consideraram-se como usuários de água nas escolas: a) professores de educação básica – PEB – (incluindo diretor e vice-diretores); b) especialistas de educação básica – EEB – (supervisora e orientadora); c) assistentes técnicos de educação básica – ATB – (pessoal que exerce funções na secretaria da escola) e assistentes de serviços básicos – ASB – (serviçais de limpeza e manutenção e cantineiras).

No Quadro 2.2 apresentam-se os tipos de questionários aplicados, o público que os responderam e o conteúdo básico abordado em cada um.

Quadro 2.2 – Tipos de questionários aplicados aos usuários das escolas selecionadas e o conteúdo básico abordado em cada um

Tipo	Setor da escola	Quem o respondeu	Conteúdo básico abordado
B1	- Banheiro	- Funcionários de todos os segmentos	- forma de uso dos banheiros (torneiras dos lavatórios, dos chuveiros, válvulas de descarga das bacias sanitárias e dos mictórios,) e bebedouros - conhecimento sobre torneiras e bacias sanitárias que economizam água
B2	- Banheiros	- Alunos das escolas	- forma de uso dos banheiros (torneiras dos lavatórios, dos chuveiros, válvulas de descarga das bacias sanitárias e dos mictórios,) e bebedouros; - conhecimento sobre torneiras e bacias sanitárias que economizam água
B3	- Banheiros	- ASB responsável pela limpeza	- caracterização do processo de limpeza - forma de uso das torneiras dos banheiros
C	- Cozinha	- ASB responsável pelo preparo dos alimentos e limpeza da cozinha	- caracterização do processo de preparo dos alimentos - forma de uso das torneiras das pias e tanque - caracterização do processo de limpeza
AI	- Área interna	- ASB responsável pela limpeza	- forma de uso das torneiras utilizadas na limpeza geral - caracterização do processo de limpeza
AES	-Área externa e de serviço	- ASB responsável pela limpeza	- forma de uso das torneiras utilizadas na limpeza geral - caracterização do processo de limpeza

Fonte: YWASHIMA, 2005.

Adaptado por: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

O número de questionários B1(APÊNCICE 4)⁹ e B2 respondidos por funcionários e alunos de cada uma das escolas, encontram-se descrito na Tabela 2.3.

⁹ A diferença existente entre os questionários B1 e B2 está apenas no cabeçalho, o conteúdo é o mesmo.

Tabela 2.3 – Número total de funcionários, de alunos e questionários B1 e B2 aplicados em cada uma das escolas, por seguimento escolar

Notas: (1) Número total de funcionários e alunos em cada unidade de ensino, (2) Número de questionários respondidos em cada escola por seguimento escolar, (ID) Número de identificação de cada escola

Cidades	Escolas (ID)	Seguimentos escolares									
		PEB		EEB		ATB		ASB		Alunos	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Ituiutaba	32.2	46	21	4	2	10	3	20	5	1598	80
	32.10	33	8	2	1	6	3	8	2	545	28
Monte Carmelo	34.5	22	6	2	1	6	2	8	2	549	27
	34.10	17	4	1	1	2	-	4	1	182	10
Patos de Minas	18.9	60	13	4	2	10	3	20	5	1353	67
	18.24	36	8	2	1	4	1	9	3	431	22
Patrocínio	43.7	80	20	5	2	16	4	28	7	1814	91
	43.17	40	10	3	1	7	4	14	4	947	47
Uberaba	39.10	25	12	2	2	6	3	12	1	868	43
	39.14	26	7	2	-	6	2	8	1	502	26
Uberlândia	40.9	52	13	3	1	10	3	18	5	1177	59
	40.40	26	6	1	1	2	1	5	3	186	10
Total	12	463	128	31	15	85	29	142	39	10152	510

Fonte.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

O número total informado de funcionários nos segmentos de todas as escolas foi 721, deste total, 211 responderam o questionário B1, o que correspondeu um percentual de retorno de 29,26%. Do total de 10152 alunos, 510 responderam o questionário B2, totalizando um percentual de retorno de 5,02%.

Os questionários B3, C, AI e AE foram respondidos pelos funcionários responsáveis pela limpeza e manutenção do prédio escolar (ASB). Procurou-se aplicar os questionários para pelo menos um ASB responsável por determinada área. Há casos em que um funcionário pode ter respondido mais de um questionário devido ao fato deste exercer funções em diferentes setores da escola. O tipo e o número total de questionários respondidos pelos ASB encontram-se na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 – Número total de questionários B3, C, AI e AES respondidos por escola

Cidades	Escolas por nº de ID	Tipos de questionários				Total de questionários por escola
		B3	C	AI	AES	
Ituiutaba	32.2	6	3	4	3	16
	32.10	4	2	1	3	10
Monte Carmelo	34.5	2	1	2	2	7
	34.10	1	1	2	1	5
Patos de Minas	18.9	4	3	1	3	11
	18.24	3	2	1	2	8
Patrocínio	43.7	3	2	4	4	13
	43.17	3	2	1	4	10
Uberaba	39.10	2	2	6	4	14
	39.14	2	2	3	2	9
Uberlândia	40.9	2	2	2	1	7
	40.40	3	3	2	2	10
Total de questionários		35	25	29	31	-

Fonte.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Os questionários B3, C, AI e AES foram analisados de acordo com o número de cada um deles respondidos pelas escolas.

Os roteiros de observações (APÊNDICE 5) foram preenchidos por cada ambiente escolar. O Quadro 2.3 apresenta os tipos de roteiros de observações e os itens observados em cada setor.

Quadro 2.3 - Roteiros de observações da rotina de manutenção e conservação do espaço escolar

Tipo	Setor do ambiente escolar	Itens básicos observados
BO	- Banheiros	- existência de banheiros para cada seguimento escolar - modo como é feita a limpeza dos banheiros - adequação das louças sanitárias e dos pontos de consumo de água
CO	- Cozinha	- maneira de higienizar e preparar os alimentos - modo como é realizada a limpeza da cozinha - adequação do ambiente e dos equipamentos - adequação dos pontos de consumo de água da cozinha
AIO	- Área interna	- realização da limpeza da área interna - adequação dos ambientes - localização e adequação dos pontos de consumo de água usados na limpeza da área interna
AESO	- Área externa	- existência da área de serviço - verificação da limpeza da área externa e de serviço (quando tem) - localização e adequação dos pontos de consumo de água usados na limpeza da área externa e da área de serviço (quando tem)

Fonte: YWASHIMA, 2005

Adaptado por.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

As observações foram realizadas pela pesquisadora à medida que esta acompanhava a execução das tarefas que incluem o uso de água em cada setor escolar, sem que o funcionário percebesse que estava sendo avaliado. Por isso, o roteiro de observações (APÊNDICE 5)¹⁰ foi preenchido posterior ao término da execução das atividades.

2.4 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISES DOS RESULTADOS

Com o término da pesquisa de campo, iniciou-se o processo de tabulação dos dados. As informações obtidas pelos questionários, entrevistas e roteiros de observações foram organizadas na forma de tabelas e gráficos, por meio de planilhas do programa Excel.

Os questionários, os roteiros de observações e a ficha de caracterização das atividades que envolvem o uso da água nos espaços escolares serviram para alimentar dois tipos de análises de dados por setor escolar. No primeiro, analisaram-se em conjunto as respostas dos questionários aplicados em todas as escolas e, no segundo, calculou-se e interpretou-se o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água em cada unidade de ensino.

¹⁰ A diferença entre os questionários B3 e BO está apenas no cabeçalho, o conteúdo é o mesmo.

Para o primeiro grupo de análises, na avaliação da forma como são executadas as atividades pertinentes a cada setor, adotou-se a classificação de modo adequado do uso da água (A) quando a mesma é usada com economia e modo inadequado (I) quando este insumo é utilizado com desperdício. Esta avaliação foi estabelecida pela pesquisadora.

A partir da identificação das principais atividades que envolvem o uso da água no espaço escolar foi determinado o índice de percepção dos usuários (*IU*) de cada escola para o uso racional da água conforme o método proposto em Ywashima (2005)¹¹, com adaptações.

Por meio da Tabela 2.5, apresenta-se o modelo empregado para a obtenção do *IU*.

Tabela 2.5 – Modelo de tabela adotada para o cálculo do *IU* relativo ao ambiente escolar banheiro

ATIVIDADES	Pontos	Pontos máximos
A maioria das pessoas lava as mãos:		
sempre com a torneira aberta	0	5
com a torneira fechada durante o ensaboamento	5	5
A maioria das pessoas escova os dentes:		
com a torneira sempre aberta	0	5
com a torneira fechada durante a escovação	5	5
atividade não realizada na escola	0	0
A descarga dos mictórios:		
permanece o tempo todo aberta (com água escorrendo)	0	10
é acionada pelo usuário somente após o uso	10	10
não tem mictório na escola	0	0
A maioria dos usuários, ao acionar a válvula de descarga:		
aperta por pouco tempo, apenas um vez	10	10
aperta por pouco tempo, mais de uma vez	5	10
aperta por muito tempo	0	10
A maioria dos usuários, ao tomar banho:		
deixa o registro do chuveiro aberto por até 10 minutos	20	20
deixa o registro do chuveiro aberto por mais de 10 minutos	0	20
TOTAL	20	45

Fonte: YWASHIMA, 2005.

Os valores determinados na coluna dos **Pontos máximos**, na Tabela 2.5, foram distribuídos de modo a totalizar o fator adotado para cada setor da escola usado no cálculo dos *Pontos*

¹¹ A metodologia aplicada por Ywashima (2005) foi baseada na proposta da Organização Não Governamental (ONG) Água e Cidade.

obtidos. Na coluna dos **Pontos**, a pontuação foi atribuída a partir das observações realizadas pela pesquisadora. Ressalta-se que os valores que resultaram na somatória total foram identificados no modelo, com um círculo.

Na análise do modo de execução de cada atividade que envolve o uso da água na escola, buscou-se conceber alternativas que indicassem uma forma de realização mais econômica e outra menos e, em alguns casos, uma opção intermediária. Na pontuação estabelecida, a opção mais econômica obteve pontuação máxima, a intermediária, a metade da máxima e, para a menos econômica, foi atribuído valor zero. Estes valores foram distribuídos dependendo do número de atividades analisadas em cada ambiente escolar (YWASHIMA, 2005).

Com o total de **Pontos** e **Pontos máximos**, calculou-se o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água ($IU_{ambiente}$) para cada setor escolar, de acordo com a equação (2.2).

$$IU_{ambiente} = \frac{\sum \text{pontos}}{\sum \text{pontos máximos}} \cdot 100 \quad (2.2)$$

Onde:

$IU_{ambiente}$ é o índice de percepção para cada setor escolar (%);

□ *pontos* é a somatória dos pontos de um determinado setor escolar;

□ *pontos máximos* é a somatória dos pontos máximos de um determinado setor escolar.

O índice de percepção dos usuários das escolas para o uso racional da água (IU) é, portanto, definido pela relação entre a somatória dos pontos obtidos e o número total de pontos estabelecidos na tabela (Tabela 2.5) para cada atividade.

O cálculo do IU foi realizado por setores da escola com a finalidade de determinar o local onde o desperdício de água foi maior. Das atividades descritas nas tabelas usadas para aferição dos **Pontos** e **Pontos máximos** de cada ambiente, as que não eram realizadas na escola, não foram computadas neste cálculo.

A partir dos índices de percepção dos usuários para o uso racional da água obtidos para cada setor escolar, foi gerado um gráfico em radar (Gráfico 2.1) para agrupar os valores encontrados para o *IU* de cada ambiente¹².

Gráfico 2.1 – Modelo de gráfico em radar usado para a visualização do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (*IU*)



Este tipo de gráfico é usado para confrontar os valores reunidos de várias séries de dados. Nele, cada categoria tem seu próprio eixo de valor e a partir de um centro comum formam-se as isolinhas. A teia constituída tem escala de valores que vai do centro (zero) para as extremidades (valor máximo).

Ao usá-lo, neste trabalho, pretendeu-se agrupar os valores encontrados do *IU* em cada setor escolar para, assim, ter uma visão geral do quanto cada escola precisa melhorar para o índice de percepção máximo (100%). Este modelo de gráfico foi usado na proposta metodológica de Ywashima (2005).

Em seguida, utilizando-se o *IU* de cada ambiente ($IU_{ambiente}$), calcularam-se os pontos obtidos ($Pontos\ obtidos_{ambiente}$) (Equação 2.3) para avaliar o quanto precisa ser melhorado o aproveitamento da água em cada setor das escolas.

$$Pontos\ obtidos_{ambiente} = \frac{IU_{ambiente}}{100} \cdot fator\ de\ cada\ ambiente \quad (2.3)$$

¹² Os índices de percepção dos usuários para o uso racional da água de cada setor, foram assim caracterizados: setor dos banheiros (IU_B); setor da cozinha (IU_C); setor interno (IU_{SI}); setor externo (IU_{SE}).

Onde:

Pontos obtidos ambiente é o total de pontos obtidos para cada ambiente (pontos);

fator de cada ambiente é o valor atribuído a cada setor escolar de acordo com a estimativa de consumo de água no mesmo.

Para o cálculo dos pontos obtidos, adotou-se como fator de cada setor da escola os mesmos valores estipulados por Ywashima (2005) para o Grupo B¹³ (grupo no qual estão inseridas as EMEF e as EE) (Quadro 2.4).

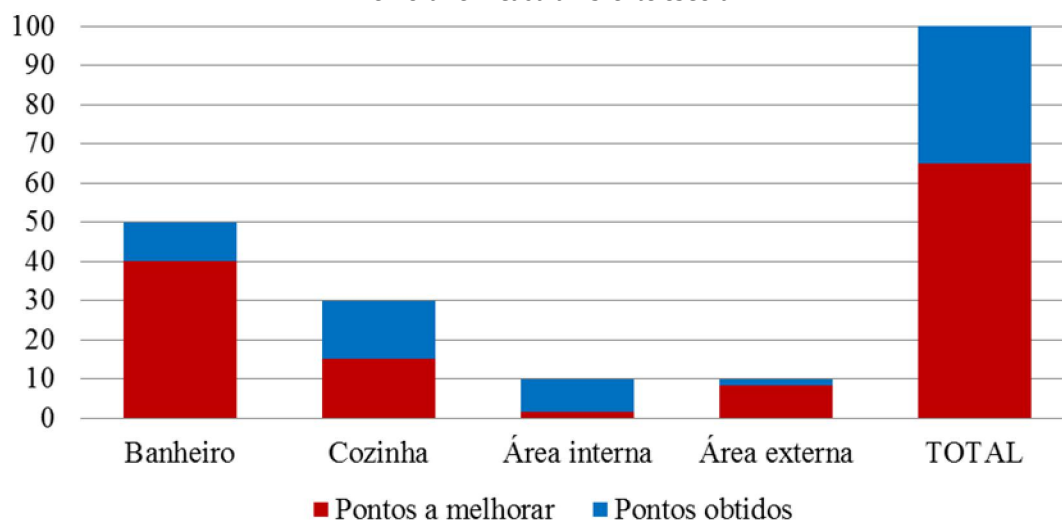
Quadro 2.4 – Fator atribuído a cada setor escolar usado para o cálculo dos pontos obtidos

Ambiente	Fator usado
Banheiros	50
Cozinha	30
Área interna	10
Área externa e de serviço	10

Fonte: YWASHIMA, 2005.

Com os valores dos pontos obtidos em cada setor da escola, foi marcado em um gráfico de barras (Gráfico 2.2), na barra correspondente a cada ambiente, o respectivo valor.

Gráfico 2.2 – Modelo de gráfico em barras usado para o registro dos pontos obtidos e pontos a melhorar em cada ambiente escolar



¹³ Como as escolas objeto desta pesquisa pertencem à rede estadual de ensino fundamental e médio, adotou-se a distribuição de consumo de água, por setor, estimada por Ywashima (2005) para as tipologias das Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF) e das Escolas Estaduais (EE) reunidas no Grupo designado B.

Os *pontos a melhorar* foram calculados subtraindo-se do valor atribuído ao fator adotado para cada setor, o valor encontrado dos *pontos obtidos* para o respectivo setor (Equação 2.4).

$$\text{Pontos a melhorar} = \text{fator do ambiente} - \text{pontos obtidos no ambiente} \quad (2.4)$$

E para finalizar, foi calculado através da Equação 2.5, o índice de percepção dos usuários da escola (IU_{escola}) com relação ao emprego racional da água em todas as atividades que utilizam este insumo.

$$IU_{escola} = \sum \text{pontos obtidos} \quad (2.5)$$

Onde:

IU_{escola} é o índice de percepção dos usuários da escola (%);

□ *pontos obtidos* é a somatória dos pontos obtidos pela escola.

Na avaliação do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água, considerando-se que os valores aferidos podem abranger um resultado de 0 a 100%, adotaram-se três parâmetros de classificação nas análises pertinentes ao IU (Quadro 2.5).

Quadro 2.5 – Classificação dos valores do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) de acordo com faixas de abrangência (2012)

Faixas de abrangência dos valores atribuídos ao IU (%)	Classificação do IU
0 – 49,9	Baixo
50 – 79,9	Médio
80 - 100	Alto

Fonte.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Ao término dos procedimentos descritos, realizaram-se a análise e interpretação dos resultados relativos ao primeiro e ao segundo grupo de respostas sistematizadas – destacando-se o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água – e a averiguação da compatibilidade destes resultados com o indicador de consumo de água (IC) de cada escola.

Por fim, estes procedimentos possibilitaram um diagnóstico relativo ao consumo de água nas dependências dos prédios escolares e permitiram verificar as necessidades do emprego de

metodologias específicas de educação ambiental para promover o uso deste recurso de forma racional e ambientalmente responsável.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 OS INDICADORES DE CONSUMO DE ÁGUA (*IC*)

Os indicadores de consumo médio de água (*ICm*) das escolas estaduais de ensino fundamental e médio das cidades de Ituiutaba, Monte Carmelo, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia foram avaliados, inicialmente, por classes de consumos de água. Na Tabela 3.1 verifica-se o número de escolas por cidade, situadas entre cada intervalo de gasto de água *per capita* ao dia com a respectiva porcentagem.

Tabela 3.1 – Porcentagens de escolas por cidade selecionada, situadas em cada classe do indicador de consumo médio de água (*ICm*) em L/(agente consumidor.dia), 2011

Nota: Itu – Ituiutaba; MC – Monte Carmelo; PM – Patos de Minas; Pat – Patrocínio; Ube – Uberaba; Udi – Uberlândia

Classes de <i>ICm</i> [L/(agente consumidor.dia)]	Nº de escolas por cidade, segundo classes dos indicadores de consumo de água (<i>ICm</i>)						Número total de escolas	Porcentagem por classe de <i>ICm</i> (%)
	Itu	MC	PM	Pat	Ube	Udi		
0,0 – 10,0	-	-	10	5	4	17	36	25,71
10,01 – 20,0	8	4	5	7	13	29	66	47,14
20,01 – 30,0	2	3	4	3	6	5	23	16,43
30,01 – 40,0	2	2	-	-	2	1	7	5,00
40,01 – 50,0	1	-	1	-	-	1	3	2,14
50,01 – 60,0	2	-	-	-	-	-	2	1,43
60,01 – 70,0	-	1	-	-	2	-	3	2,14
TOTAL	15	10	20	15	27	53	140	100

Fonte.: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Do total de escolas que tiveram seus indicadores de consumo de água calculados, verificou-se que 47,14% das unidades de ensino apresentaram um consumo na faixa de 10,01 a 20,0 L/(agente consumidor.dia). Sopesando a primeira e a segunda classes, verificou-se que nestas, inseriam-se a maioria das unidades escolares (72,85%). Portanto, o número de escolas com

indicadores de consumo médio de água superiores a 20,01 L/(agente consumidor.dia), representa uma porcentagem menor (25,15%).

Ao estabelecer a média de consumo de água das escolas por cidade, verificou-se que em Ituiutaba foi registrado o maior consumo médio – 27,31 L/(agente consumidor.dia) e em Uberlândia, o menor – 13,60 L/(agente consumidor.dia).

A maior média por cidade, aferida em Ituiutaba poderia ser atribuída ao fato da cidade ter apresentado as temperaturas médias mais elevadas entre as cidades selecionadas, de acordo com as medições realizadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET/2011).

Mas esta análise não valida as outras médias encontradas para as demais cidades, portanto, não se pode relacionar o indicador de consumo médio de água somente ao microclima de cada cidade, faz-se necessário incluir nesta avaliação outros parâmetros.

Von Sperling (2005) considera que o consumo de água estimado em uma unidade de ensino seja de 40-80 L/(agente consumidor.dia) e Macintyre (1990), de 50 L/(agente consumidor.dia). No entanto, os valores citados por estes autores são usados no projeto para dimensionamento dos reservatórios, portanto, não serão empregados na comparação com os indicadores de consumo.

Considerando-se que os valores citados no RDH (2006), pela ONU (2006) e por Swartz e Offringa (2006 apud Cheung *et al.*, 2009, p. 72) (Quadro 3.1) são para suprir as necessidades básicas¹⁴ de uma pessoa durante um dia inteiro (higiene pessoal, higiene da casa, cozinhar, beber, lavar roupas etc.), e que o tempo que os usuários permanecem nas escolas é de apenas um período do dia e grande parte das suas necessidades básicas com relação ao consumo de água se referem as atividades realizadas em suas residências, o total de 27,15% das unidades escolares apresentarem um *ICm* superior a 20 L/(agente consumidor.dia) e 47,14% entre 10,01 e 20,0 L/(agente consumidor.dia), pode-se avaliar que, provavelmente, este consumo seja excessivo considerando a tipologia¹⁵ das escolas selecionadas.

¹⁴ De acordo com Cheung *et al.* (2009, p. 71), entende-se como necessidade básica de água, aquela usada para “ingestão, preparo dos alimentos e manutenção das condições higiênicas para promoção da saúde”.

¹⁵ As escolas pertencem a rede de ensino público fundamental e médio.

Quadro 3.1 – Valores dos indicadores de consumo médio de água (*ICm*) de acordo com o RDH, a ONU e Swartz e Offringa para o consumo diário total de água *per capita*

Classificação do <i>IC</i> de acordo com o consumo de água	Consumo diário total de água <i>per capita</i>
RDH (2006) L/(pessoa.dia)	20
ONU (2006) L/(pessoa.dia)	40
Swartz e Offringa (2006 apud Cheung <i>et al.</i> , 2009, p. 72) L/(pessoa.dia)	25

Fonte: RDH (2006); ONU (2006); Swartz e Offringa (2006 apud Cheung *et al.*, 2009).

Pondera-se assim que, presumivelmente, nas escolas de ensino fundamental e médio, consumos superiores a 10,0 L/(agente consumidor.dia) sejam devido, basicamente, ao desperdício pelo uso inadequado dos equipamentos hidrossanitários, pelos vazamentos visíveis ou não visíveis e pelos equipamentos hidrossanitários que consomem muita água.

Oliveira (1999) e Nunes (2000) em seus trabalhos, citam que, em escolas nas quais foi implantado o PURA e tiveram seus equipamentos hidrossanitários substituídos por outros com tecnologia economizadora de água, houve reduções significativas no consumo de água, de 81,1 L/(agente consumidor.dia) para 4,5 L/(agente consumidor.dia) e 134 L/(agente consumidor.dia) para 8 L/(agente consumidor.dia), respectivamente. Estes valores reforçam a possibilidade de que seja admissível, para as escolas públicas de ensino fundamental e médio, estipular um consumo máximo de até 10 L/(agente consumidor.dia).

Na avaliação dos *ICm* estabeleceu-se a comparação com valores encontrados em outros trabalhos para as escolas públicas de ensino fundamental e médio, os quais foram tomados como parâmetros para análises dos indicadores de consumo de água nas escolas objeto desta pesquisa.

Comparando-se a porcentagem de escolas em cada intervalo de consumo de água (Tabela 3.1) com o valor determinado pelo Decreto Estadual/SP nº 45.805/2001 (Quadro 3.2), observou-se que a maioria das escolas, 72,85% gastam uma quantidade de até 20,0 L/(aluno.dia), valor inferior ao proposto pelo Projeto instituído pelo Decreto citado acima.

Quadro 3.2 – Valores dos indicadores de consumo médio de água (*ICm*) para estabelecimentos de ensino de acordo com o Decreto Estadual nº 45.805/2001, Gonçalves *et al.* e Oliveira e Salla

Nota:* Para os valores de *ICm* aferidos por Gonçalves *et al.* (2005) e Oliveira e Salla (2010) para cada tipologia de ensino, foi realizada a média, pois as escolas de cada cidade que tiveram seu *ICm* calculado são unidades de ensino fundamental e/ou médio

Classificação do <i>IC</i> de acordo com o consumo de água	Consumo de água <i>per capita</i> por escola
Decreto Estadual/SP nº 45.805/2001 <i>ICm</i> L/(aluno.dia)	25
Gonçalves <i>et al.</i> (2005)* <i>ICm</i> L/(agente consumidor.dia)	16
Oliveira e Salla (2010)* <i>ICm</i> L/(agente consumidor.dia)	15

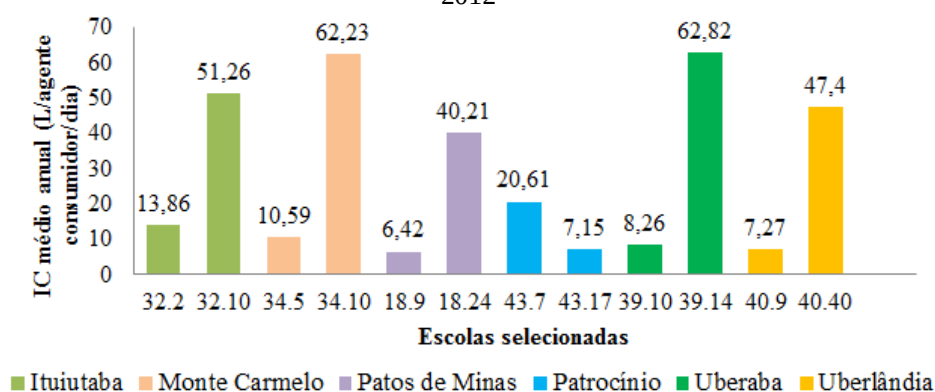
Fonte: SABESP (20--); GONÇALVES *et al.* (2005) e OLIVEIRA E SALLA (2010).

Ao verificar os valores médios de Gonçalves *et al.* (2005) e Oliveira e Salla (2010) para as duas tipologias de ensino, eles se encaixam na classe de 10,01 a 20,0 L/(agente consumidor.dia), onde são encontradas 47,14% das escolas que tiveram o seu *ICm* calculado, em cada uma das cidades selecionadas.

Constata-se, nas demais classes, porcentagens menores, isso significa que é expressivo o número de escolas situadas entre os intervalos de 0 a 10 L/(agente consumidor.dia) (25,71%) e no de 10,01 a 20 L/(agente consumidor.dia) (47,14%), valores estes, semelhantes aos encontrados pelos referidos autores e determinado pelo Decreto Estadual/SP.

No Gráfico 3.1 tem-se as escolas selecionadas em cada cidade com os valores aferidos para o indicador de consumo médio de água (*ICm*) em L/(agente consumidor.dia).

Gráfico 3.1 - Indicador de consumo médio anual de água (*ICm*) das escolas objeto desta pesquisa, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Gonçalves *et al.* (2005) citam que a variabilidade dos indicadores analisados é grande e, portanto, difícil universalizá-los, pois as perdas por vazamentos são apenas estimadas e os hábitos dos usuários diferem bastante. Neste trabalho, os autores apresentam o IC de três escolas de ensino fundamental (EMEF) e de quatro escolas de ensino fundamental e médio (EE), tais valores encontram-se agrupados no Quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Valores dos indicadores de consumo médio de água (*ICm*) de acordo com Gonçalves *et al.* e Oliveira Salla, para as tipologias EMEF e EE

Nota: * Valores aproximados.

Tipologia de ensino	Gonçalves <i>et al.</i> (2005)*		Oliveira e Salla (2010)*	
	Escolas	<i>ICm</i> L/(aluno.dia)	Escolas	<i>ICm</i> L/(aluno.dia)
EMEF	61	9	1	5
	62	22,5	9	28,5
	71	33	12	27
	-	-	14	10,5
	-	-	16	3,5
	-	-	21	30,5
EE	171	19	4	3
	172	8,5	6	4,5
	173	11	16	23
	174	6	23	25
	-	-	26	25,5
	-	-	28	26

Fonte: GONÇALVES *et al.* (2005); OLIVEIRA e SALLA (2010).

De Oliveira e Salla (2010), foram retirados os valores correspondentes aos *ICm* de seis escolas EMEF e seis EE, sendo que, a metade deles refere-se aos maiores indicadores e a outra metade, aos menores (Quadro 3.3).

Comparando-se os valores de Gonçalves *et al.* (2005) e os de Oliveira e Salla (2010) para a tipologia EMEF eles são, no geral, superiores ao da tipologia EE. Neste trabalho as escolas 32.10, 34.10, 39.14 e 40.40 que também, pertencem a tipologia EMEF tiveram o valor do indicador de consumo médio de água superior ao das demais, que exercem o seu funcionamento atendendo ao ensino fundamental e médio, tipologia EE.

Apesar das diferenças encontradas entre os valores medidos para o *ICm* citadas em Gonçalves *et al.* (2005) e Oliveira e Salla (2010) não serem tão acentuada quanto nas escolas selecionadas para esta pesquisa, verifica-se que, vários indicadores são inferiores ao valor de

10 L/(agente consumidor.dia). O que leva a supor que valores de *ICm* para as escolas de ensino fundamental e médio superiores a 10 L/(agente consumidor.dia), possam ser consequência de um desperdício associado a diferentes fatores.

Portanto, os valores aferidos para os indicadores de consumo de água nas escolas podem ser analisados tomando-se como parâmetros diversos aspectos: o modo como a água é empregada nas dependências da unidade escolar, a existência de vazamentos aparentes e/ou não aparentes, erros de leituras, problemas nos medidores etc.

Nesta pesquisa, a avaliação pertinente ao *ICm*, de cada uma das unidades de ensino selecionadas, realizou-se por meio da forma como os utentes usam a água a partir do levantamento do índice de percepção dos usuários com relação ao uso racional deste insumo e das patologias aparentes que foram possíveis de serem identificadas, a partir da pesquisa de campo.

3.2 CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO CONSUMO DE ÁGUA NAS ESCOLAS OBJETOS DA PESQUISA

De modo geral, verificou-se, no interior das unidades de ensino, que a água é empregada nas atividades de limpeza e conservação dos vários ambientes da escola – banheiros, cozinha, área administrativa, salas de aula, refeitório, corredores, pátios e quadras –, no preparo dos alimentos a serem servidos aos alunos nos horários de lanche e/ou refeição, eventualmente, para regar o jardim e a horta e, também, pelos usuários em geral, ao fazerem o uso dos equipamentos hidrossanitários.

Desta forma, por meio da pesquisa de campo (2012), estabeleceram-se a caracterização e a avaliação dos usos da água nas escolas a partir de ambientes específicos, denominados setores e sendo constituídos pelos banheiros, cozinhas, setor interno e setor externo.

No setor dos banheiros, que abrange os banheiros dos alunos, dos professores e demais servidores das escolas, a água é utilizada na limpeza¹⁶ do piso, louças sanitárias, paredes,

¹⁶ Limpeza: ação ou resultado de limpar(-se) (AULETE, 2004, p. 494). Assim, quando houver referência à limpeza neste trabalho, esta será utilizada considerando-se as várias formas de realizá-la (varrendo, passando pano, lavando com a utilização de balde ou mangueira etc.) e também como sinônimo de higienização.

janelas e no acionamento das peças hidrossanitárias (torneiras dos lavatórios e válvulas de descarga).

Na cozinha, setor escolar que se caracteriza pela execução de atividades próprias do preparo dos alimentos, a água é consumida na higienização das frutas, verduras, hortaliças, na cocção dos alimentos, na higienização das louças e demais utensílios e na limpeza do piso, paredes e janelas.

Os banheiros e as cozinhas, geralmente, apresentam piso cerâmico, paredes revestidas com azulejos e janelas compostas de perfil metálico e vidro.

O setor interno corresponde ao espaço do prédio escolar no qual estão localizadas as áreas administrativas – sala do diretor(a), vice-diretor(a) e secretarias –, as salas de aula, a biblioteca, a sala dos especialistas e dos professores e o refeitório. Neste setor, a água é empregada na limpeza do piso, carteiras e janelas.

Os pisos dos diversos ambientes que compõem o setor interno são, em geral, de material cerâmico ou de cimento queimado e, as paredes apresentam-se rebocadas e com demãos de tintas. Em todas as escolas, as janelas são compostas de perfil metálico e vidro, com exceção de uma que tem suas janelas feitas de madeira e vidro. Nesta, mesmo no dia da faxina, não se joga água nas janelas, os vidros são limpos com pano úmido.

O setor externo é o ambiente da escola que não possui todos os fechamentos laterais, podendo ser coberto ou não. Compreendem os corredores, pátios, quadras, área de serviço, jardins e hortas. A água é utilizada de maneira mais frequente para lavar os corredores – praticamente todos os dias – e quando há presença de horta e/ou jardim, para regá-los.

A existência de horta foi observada apenas em duas unidades de ensino, sendo que, em uma delas, a horta era regada com a mangueira, e na outra, com a mangueira conectada a um aspersor mudado de lugar ao longo do dia.

Com relação à rega de jardim e de horta, verificou-se que este tipo de atividade não acontece na maioria das escolas e, quando ocorre é realizada, preferencialmente, com mangueira. Na maioria das escolas foi verificada a existência de jardins, ou pelo menos, espaços gramados

com árvores ou arbustos, porém, estes espaços, em praticamente todas as escolas pesquisadas, não são irrigados.

As formas como as atividades consumidoras de água são executadas, interferem no gasto deste recurso em qualquer espaço da sociedade. Isto, no caso dos setores consumidores de água nas escolas, especificamente, inclui os modos como a água é empregada na limpeza e manutenção dos ambientes, os tipos de aparelhos hidrossanitários e os hábitos dos usuários.

Tomando isto como ponto de partida, avaliou-se, primeiramente, como ocorre o emprego da água durante a limpeza dos diferentes setores do ambiente escolar (Tabela 3.2).

Tabela 3.2 - Formas de limpezas dos setores do ambiente escolar segundo o modo de emprego da água, 2012.

Notas: *Neste setor não foi computada a limpeza dos refeitórios que pode ocorrer ou não com o uso da mangueira. ** Neste setor a limpeza dos corredores e pátios é feita, também, sem o emprego de água, com o uso apenas de vassoura. Por isso, os valores não totalizam 100%. Traço (-) indica que o dado não se aplica ao setor

Limpeza	Setores do ambiente escolar / modo de emprego da água, segundo atividades (%)							
	Banheiro		Cozinha		Área interna*		Área externa**	
	Balde	Mangueira	Balde	Mangueira	Balde	Mangueira	Balde	Mangueira
Pisos	92	8	92	8	100	-	-	-
Louças sanitárias	92	8	-	-	-	-	-	-
Paredes	36	64	22	78	-	-	-	-
Corredores	-	-	-	-	100	-	36	39
Pátios	-	-	-	-	-	-	0	88

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

No setor dos banheiros¹⁷ das escolas, os piso e as louças sanitárias são lavados todos os dias em cada um dos turnos, e uma vez por semana, dia considerado de faxina, lavam-se também, as paredes e janelas. Por meio dos resultados obtidos constatou-se que durante a limpeza deste ambiente, a água é usada de forma a evitar o seu desperdício.

Nas cozinhas,¹⁸ as paredes e janelas, são lavadas no dia da faxina, cuja frequência de realização varia de acordo com a escola, em algumas é semanal e em outras, quinzenal. Dados levantados apontam também que, neste setor, o emprego da água na limpeza se dá,

¹⁷ Os dados referentes ao uso da água na limpeza dos banheiros das escolas foram obtidos a partir das respostas de questionários que foram respondidos por 36 assistentes de serviços básicos (ASB), responsáveis pelo asseio e manutenção destes ambientes.

¹⁸ A forma de utilização da água na cozinha foi obtida a partir dos dados analisados em 25 questionários respondidos pelas assistentes de serviços básicos (cantineiras e suas auxiliares).

principalmente, pelo uso de balde (Tabela 3.2). A mangueira é usada, geralmente, apenas nas faxinas.

No setor da área interna¹⁹, verificou-se através dos questionários respondidos que a água é usada praticamente apenas na limpeza do piso e que a mesma é armazenada em baldes com o propósito de enxaguar o pano a ser passado no chão (Tabela 3.2).

No setor externo²⁰ que abrange, entre outros, os corredores e os pátios, verificou-se que a limpeza ocorre com e sem o uso de água. Entretanto, das atividades realizadas neste setor, a limpeza dos pisos foi indicada como a que mais consome água.

Na limpeza dos corredores emprega-se a água com maior frequência, e na maioria das escolas foi citado que, em pelo menos um turno joga-se água todos os dias e, nos demais realiza-se a varrição.

Os pátios, no dia a dia, são apenas varridos. Eles são lavados apenas esporadicamente, nos dias de faxina, variando de uma escola para outra, ocorrendo uma vez por mês, ou por bimestre, ou por semestre.

No geral, quando a limpeza do setor externo ocorre com o uso do balde, a torneira permanece aberta somente durante a atividade, tempo necessário para enchê-lo. Entretanto, quando se usa a mangueira, a torneira fica aberta direto (Tabela 3.2).

No setor externo, verificou-se uma frequência maior na utilização da mangueira e, como consequência deste uso, um desperdício de água ao lavar os corredores e pátios.

Numa avaliação geral do emprego da água na realização da limpeza e manutenção dos ambientes escolares, verificou-se que em alguns setores este insumo é usado com um menor desperdício quando comparado a outros. O setor interno foi o ambiente escolar onde constatou-se um menor desperdício, seguido pelos banheiros e cozinha. E a área externa,

¹⁹ Os dados referentes ao uso da água no setor interno foram obtidos por meio de 36 questionários respondidos pelos ASBs responsáveis pela limpeza e manutenção do mesmo.

²⁰ Com relação ao uso da água no setor externo os dados foram obtidos por meio de 37 questionários respondidos pelos ASBs responsáveis pela limpeza e manutenção do mesmo.

mesmo sendo realizada a varrição dos pátios, pela extensão dos mesmos e pela forma como a mangueira é utilizada, o consumo desnecessário deste recurso foi facilmente constatado.

Outro aspecto importante, que interfere no consumo de água, são os hábitos que as pessoas mantêm na utilização dos equipamentos hidrossanitários e no desenvolvimento das atividades consumidoras de água.

No setor dos banheiros²¹ das escolas selecionadas, constatou-se, segundo respostas obtidas nos questionários, que no uso da água para limpeza dos mesmos, é mais comum que as torneiras permaneçam abertas somente durante o tempo necessário para encher o balde, ou no caso de usar a mangueira, para molhar e depois enxaguar as paredes (Tabela 3.3). Este tipo de procedimento corrobora para que a água seja usada de forma ocorra o mínimo desperdício.

Tabela 3.3 - Setor dos banheiros das escolas estudadas: hábitos dos entrevistados no manuseio dos equipamentos hidrossanitários e uso da água, 2012

Descrição	Respostas sobre hábitos no uso dos equipamentos hidrossanitários	Porcentagem das respostas (%)	Avaliação
Torneira durante a limpeza	Aberta somente para a atividade	81	A
Uso das torneiras dos lavatórios	Sempre aberta	51	I
Registro dos mictórios	Aberto direto	51	I
Modo como são usadas às válvulas de descarga	Aperta muito	52	I

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Entretanto, um pouco mais de 50% dos usuários entrevistados indicaram que usam as torneiras dos lavatórios sempre abertas, os mictórios com o registro aberto direto e apertam muito o botão da descarga (Tabela 3.3). Principalmente, com relação ao registro dos mictórios, foi possível constatar que, nas escolas 32.10, 34.5, 43.7 e 39.10, localizadas respectivamente nas cidades de Ituiutaba, Monte Carmelo, Patrocínio e Uberaba, estes causam grande desperdício de água, uma vez que permanecem abertos durante todo o período de aula. Estes hábitos caracterizam, portanto, um consumo desnecessário de água, ou seja, desperdício de água tratada e de boa qualidade.

²¹ Nas análises referentes à forma como os usuários dos banheiros utilizam a água, foram consideradas as respostas obtidas nos 775 questionários B1 (funcionários) e B2 (alunos) pois, tais questionários contemplam os mesmos conteúdos. Abordam questões relacionadas à forma como a água é utilizada nos banheiros.

Estas atividades devem ser executadas com a economia deste insumo, sendo: ensaboar as mãos com a torneira fechada, abrir e fechar o registro do mictório após o uso do mesmo e não apertar muito o botão da descarga.

Ainda com relação aos banheiros, analisou-se a existência de chuveiros e o tempo que os mesmos permanecem ligados durante os banhos. Mesmo existindo chuveiros em pelo menos metade das escolas estudadas, estes, praticamente, não são usados. A utilização dos chuveiros foi registrada para apenas 4% dos entrevistados e isso só acontece nas escolas que têm turmas de período integral (Tabela 3.4). Os funcionários não fazem uso do mesmo, pois, como trabalham meio período, responderam não haver necessidade de tomar banho na escola.

Tabela 3.4 - Setor dos banheiros das escolas selecionadas: hábitos com relação a utilização dos chuveiros e dos banheiros com o gasto de água, 2012

Descrição	Respostas sobre hábitos no uso dos equipamentos hidrossanitários	Porcentagem das respostas (%)	Avaliação
Utilização dos chuveiros na escola	Sim	4	-
Tempo que o registro do chuveiro permanece aberto	Acima de 10 minutos	60	I
	Mais de 15 minutos	31	I
Número de vezes que o banheiro é utilizado por período com uso de água	Duas ou mais vezes	50	I

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Apesar dos chuveiros serem usados por uma parcela pequena de alunos, verificou-se que o tempo de banho da maioria excede 10 minutos (Tabela 3.4). Estes valores permitem estimar a ocorrência de um gasto desnecessário de água. Pois, segundo Cheung *et al.* (2009), os chuveiros são responsáveis por um dos maiores consumos de água e o gasto efetivo pode ser determinado pelo produto da vazão pelo tempo de uso.

Cheung *et al.* (2009) citam que “a vazão do chuveiro, pode ser melhorada com o uso de arejadores e restritores de vazão que facilitam a redução para uma vazão de 3 L/min mantendo a sensação de volume maior”, mas o tempo de uso cabe somente ao usuário determiná-lo. Considerando-se que a vazão média de um chuveiro elétrico²² seja de 4,5 L/min²³, um banho

²² O tipo de chuveiro encontrado nas escolas foi o elétrico.

²³ Média estabelecida e baseada nas vazões encontradas em vários tipos e marcas de chuveiros elétricos a partir de aferições realizadas pelo INMETRO (2013).

de 10 minutos gasta o equivalente a 45 litros e um de 15 minutos, 67,5 litros. Portanto, aumentar o tempo de banho de 10 para 15 minutos, constitui um gasto de 50% a mais de água, o que efetivamente caracteriza um desperdício demasiado, pois de acordo com Cheung *et al.*(2009) um tempo de até 10 minutos é adotado como razoável para realizar uma boa higiene corporal.

Com relação ao número de vezes que os banheiros são utilizados com o consumo de água, aferiu-se que metade dos entrevistados utilizam os banheiros com gasto de água, duas ou mais vezes por dia (Tabela 3.4).

Inferindo-se que, no geral, os usuários não têm como hábito o uso correto das peças hidrossanitárias constatou-se que a frequência de utilização dos banheiros e a inadequação no emprego correto da água caracteriza um gasto desnecessário resultando em desperdícios que podem ser evitados.

Resumidamente, na limpeza dos banheiros não foi verificado gasto excessivo de água. Entretanto, quando analisou-se como este insumo é empregado pelos usuários deste setor, constatou-se a ocorrência de desperdício.

Nas cozinhas das escolas estudadas, investigaram-se os hábitos dos funcionários na execução das principais atividades, deste setor do ambiente escolar, que consomem água. Foram avaliadas as práticas de higienização das hortaliças, frutas e verduras, das louças e demais utensílios da cozinha e a forma como a carne é descongelada (Tabela 3.5).

Tabela 3.5 - Hábitos dos entrevistados na execução das atividades realizadas nas cozinhas das escolas estudadas, 2012

Atividades	Respostas sobre hábitos dos entrevistados	Porcentagem das respostas (%)	Avaliação
Higienização das hortaliças	Lava em água corrente / molho / enxágua em um recipiente com água	56	A
	Lava folha por folha em água corrente	44	I
Higienização das frutas e verduras	Ensaboa e enxágua em água corrente	84	I
	Abre a torneira para molhar/ ensaboa com a torneira fechada/ enxágua em corrente	16	A
Higienização da louça e outros utensílios	Coloca a louça na bacia com água e detergente / ensaboa / enxágua em água corrente	68	A
	Ensaboa e enxágua com a torneira aberta	32	I
Descongelamento da carne	Na geladeira	80	A
	Em temperatura ambiente	16	A
	Em uma bacia com água	4	I

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Constatou-se que na maioria das cozinhas das escolas, nas atividades de higienização das hortaliças, das louças, no descongelamento da carne e no modo de limpeza, a água é empregada de modo adequado, ou seja, com racionalidade, pois percebeu-se que prevalecem os hábitos que caracterizam um menor consumo deste recurso. Avaliou-se, portanto, que o seu uso na execução destas tarefas contribuem para efetivar a sua conservação. Porém, este aspecto não foi identificado na higienização das frutas e verduras, pois ao ser realizada com a torneira permanentemente aberta, causa um gasto elevado e desnecessário deste insumo.

Na área do setor interno, os ASB responsáveis têm como hábito varrer ou não o ambiente a ser higienizado, o que depende do grau de sujeira do mesmo. Posterior a este procedimento, é passado um pano úmido, com o auxílio de um rodo, em todo o piso. A água armazenada no balde é utilizada para enxaguar o pano possibilitando assim, retirar o excesso de sujeira e havendo a necessidade, utilizá-lo mais uma vez para completar a limpeza do recinto.

Neste setor, a exceção no modo de limpeza foi encontrada nos refeitórios, que devido ao fato dos mesmos serem lavados praticamente todos os dias, consome mais água que outras práticas.

Na rotina de limpeza das salas de aulas, estas são diariamente varridas, sendo passado pano úmido apenas no quadro e no piso abaixo do mesmo, para retirar o excesso de pó de giz. Porém, as mesmas foram citadas como sendo o segundo ambiente do setor interno que mais consome água devido ao número delas e, principalmente, por no dia da faxina, serem lavadas com o emprego da mangueira continuamente aberta.

O modo de limpeza do setor interno, que foi verificado em praticamente todas as unidades de ensino, excluindo o refeitório e o dia de faxina nas salas de aula, permite avaliar que de todos os setores, este é o que melhor utiliza a água na execução das suas atividades, pois a mesma é coleta nas torneiras de uso geral, onde estas permanecem abertas somente o tempo necessário para armazenar este insumo nos baldes, em quantidade julgada suficiente para realizar o procedimento de higienização dos espaços.

No setor externo, avaliou-se como costume pertinente a este ambiente escolar, o modo como as torneiras são usadas durante a atividade de limpeza dos ambientes. A maioria das respostas apontou que as torneiras de uso geral permanecem abertas somente o tempo necessário para encher o balde (Tabela 3.6).

Tabela 3.6 - Setor interno dos ambientes escolares: hábitos dos entrevistados no manuseio dos equipamentos hidráulicos (torneiras de uso geral), 2012

Descrição	Respostas sobre hábitos no uso dos equipamentos hidráulicos (torneiras)	Porcentagem das respostas (%)	Avaliação
Torneiras durante a limpeza	Abertas somente para a atividade	94	A
	Permanentemente abertas	6	I

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

A forma de utilização das torneiras de uso geral é um ponto positivo no quesito economia de água, porém, faz-se necessário lembrar que, como citado anteriormente, quando se usa a mangueira (modo menos econômico de se empregar a água) para lavar os corredores e pátios, as torneiras, no geral, permanecem abertas durante todo o tempo em que são usadas. Portanto, observou-se que neste setor existe uma dualidade relacionada ao emprego da água.

Outra questão abordada nos questionários, foi com relação a opinião dos ASB entrevistados, sobre qual(ais) das atividades realizadas nos ambientes de cada setor das unidades de ensino mais consumia água (Tabela 3.7).

Tabela 3.7 – Local ou atividade pertinente a cada ambiente escolar, em porcentagem, que mais consome água, segundo respostas dos entrevistados, 2012

Ambientes escolares	Local ou atividades pertinentes a cada ambiente escolar que mais consomem água	Porcentagem de uso de água (%)
Banheiros	Higienização do local	28
	Uso dos equipamentos hidrossanitários	72
Cozinha	Higienização das louças e demais utensílios	76
	Higienização das hortaliças, frutas e verduras	24
Área interna	Refeitório	43
	Salas de aula	35
	Sala dos professores	11
	Secretaria	7
	Demais recintos	4
Área externa	Limpeza do piso	87
	Rega do jardim	8
	Rega da horta	5

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

A percepção dos usuários com relação aos pontos de consumo de água abertos desnecessariamente, sem que estes estivessem em uso e os motivos atribuídos ao fato, também foram analisados (Tabela 3.8).

Tabela 3.8 – Pontos de consumo de água abertos sem a devida utilização da mesma e os motivos apontados para este fato, 2012

Forma de utilização dos pontos de consumo de água	Caracterização	Porcentagem das respostas (%)	Avaliação
Abertos sem a devida utilização da água	Sim, sempre	9	I
	Sim, às vezes	35	I
	Não	40	A
	Não responderam	16	-
Motivos apontados para deixar um ponto de consumo de água aberto desnecessariamente	Esquecimento	47	I
	Propositalmente	43	I
	Quebrado	10	I

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Outra avaliação efetuada foi com relação ao conhecimento e a importância dada pelos usuários, aos equipamentos economizadores de água. Nos questionários B1 e B2 havia

perguntas relacionadas ao tipo de torneiras e bacias sanitárias que economizam água. Os tipos de bacias sanitárias (vasos) citados nos questionários referiam-se aos de volume reduzido (VDR), com caixa acoplada (VCA) e segregador de urina (VSU) (Tabela 3.9).

Tabela 3.9 – Conhecimento e percepção dos usuários das escolas objeto da pesquisa, em termos percentuais, sobre os equipamentos economizadores de água, 2012

Aspectos abordados sobre os equipamentos economizadores de água		Responderam afirmativamente (%)
Conhecem torneiras economizadoras de água		77
Importância da instalação deste equipamento na escola		84
Conhecem estes tipos	VDR	36
	VCA	72
	VSU	14
	VDR	24
Melhor tipo a ser instalado na escola	VCA	26
	VSU	9

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Os motivos citados para a instalação ou não de torneiras economizadoras de água nas escolas abrangeram, basicamente, dois tipos de respostas. Para quem respondeu negativamente, a justificativa foi de que os alunos não as usariam adequadamente e que atos de vandalismo dos mesmos, acabariam danificando-as. Para as respostas positivas, destacaram-se a praticidade deste tipo de equipamento e principalmente, a economia de água ao utilizá-las.

Com relação às bacias sanitárias, independente do tipo escolhido pelos usuários, o motivo apontado para adoção de um ou de outro, foi à questão da importância de se economizar água. Por meio das questões relativas ao conhecimento e à percepção dos usuários das escolas objeto da pesquisa, constatou-se que, em sua maioria, os mesmos conhecem os equipamentos sanitários (torneiras e bacias sanitárias) economizadores de água e compreendem que ao usá-los, tem-se uma economia de água.

De uma maneira geral, averiguou-se por meio das observações realizadas *in loco*, que os ASB responsáveis pela limpeza dos banheiros, das atividades pertinentes à cozinha e ao setor interno, têm uma preocupação com relação à economia de água, procurando realizá-las de modo que o consumo seja menor. No entanto, não se observou isto na limpeza do setor externo.

Verificou-se, em alguns casos que, o ASB responsável por algum ambiente do setor interno é também responsável pela execução de atividades no setor externo. No entanto, o seu comportamento com relação ao gasto de água diferencia-se dependendo do local. Assim, ao limpar ambientes do setor interno, usa-se a água de modo parcimonioso, como por exemplo, coletada em baldes. No entanto, no setor externo, o gasto excede o necessário, como por exemplo, com a utilização da mangueira, geralmente, conectada a uma torneira permanentemente aberta.

Os dados obtidos por meio dos diferentes questionários aplicados nas escolas selecionadas disponibilizaram resultados que quantificaram e caracterizaram as atividades que envolvem o uso da água nos setores escolares e possibilitaram uma análise indutiva de que os usuários das escolas, no geral, têm um mínimo de informação e conhecimento sobre as atitudes que devem ser adotadas para a economia e conservação deste insumo.

A seguir, com o cálculo do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (*IU*), analisa-se a coerência entre as respostas obtidas com os diferentes questionários respondidos pelos usuários de água das unidades de ensino e o que foi observado pela pesquisadora. Além disso, procura-se evidenciar os possíveis motivos pelo alto ou baixo consumo de água, percebidos por meio dos indicadores de consumo de água (*IC*) de cada escola.

3.3 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA NAS ESCOLAS OBJETO DESTA PESQUISA

O cálculo do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (*IU*) constituiu-se em uma ferramenta na análise de como os usuários²⁴ de cada uma das escolas selecionadas se comportam com relação à utilização deste insumo. A intenção, neste item e nos subsequentes, é verificar se os usuários de água nas unidades escolares selecionadas têm o conhecimento, o discernimento e o hábito para, ao utilizarem este recurso, fazerem a opção por uma forma que não constitua no seu desperdício.

Grande parte das análises e avaliações ocorreu nas observações realizadas pela pesquisadora sobre os hábitos dos usuários de água na execução das atividades que empregam este insumo.

²⁴ Os usuários das escolas foram caracterizados no Capítulo 2 – Metodologia no item 2.3.3, página 55.

Isto, juntamente com a aplicação do método apresentado para a determinação do *IU* (Ywashima, 2005), possibilitaram a avaliação qualitativa da forma como a água é empregada, em cada uma das escolas selecionadas.

Assim, o *IU* é uma ferramenta indispensável nesta pesquisa, ao determiná-lo é possível verificar a extensão da compreensão que os usuários de água das unidades escolares possuem com relação à conservação ambiental e, neste caso específico, com a dos recursos hídricos.

A seguir, apresentam-se os aspectos observados com relação ao emprego da água, à aferição e à análise do *IU* nas escolas objeto desta pesquisa. Ressalta-se que as tabelas referentes a cada ambiente escolar usadas nos cálculos do *IU* de cada escola selecionada, estão nos Apêndices de 6 a 11 deste trabalho pois, optou-se por focar no texto, as análises dos resultados.

3.3.1 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE ITUIUTABA

Em Ituiutaba, foram selecionadas as escolas 32.2 e a 32.10, as quais, respectivamente, apresentaram o menor e o maior indicador de consumo de água entre as escolas desta cidade.

A escola 32.2 funciona em 3 turnos, sendo nos períodos matutino, vespertino e noturno. Em 2011, no período da manhã havia 16 turmas de ensino médio, à tarde, 14 de ensino fundamental do 6º ao 9º anos e, à noite, 8 de ensino médio regular e 4 de ensino para jovens e adultos (EJA).

A escola 32.10 atua apenas no ensino fundamental e nos turnos da manhã e da tarde, em 2011 possuía 9 turmas do 5º ao 9º anos e 2 turmas de regime integral no período da manhã e 9 turmas de 1º ao 5º anos, no vespertino.

No ano de 2011, a escola 32.2 atendeu 950 alunos no ensino médio, 514 no fundamental e 134 no EJA, totalizando 1598 estudantes. A escola 32.10, por sua vez, trabalhou com o total de 545 alunos no fundamental (MINAS GERAIS, 2012).

Conforme dados disponibilizados pela secretaria da escola 32.2, o quadro de funcionários, em 2011, era composto por uma diretora, 3 vice-diretores, 46 professores de educação básica

(PEB), 4 especialistas de educação básica (EEB), 10 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 20 assistentes de serviços básicos (ASB).

Já a unidade de ensino 32.10 era composta por uma diretora, 1 vice-diretor, 32 professores de educação básica (PEB), 2 especialistas de educação básica (EEB), 6 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 8 assistentes de serviços básicos (ASB).

O índice de percepção dos usuários para o uso racional da água nos banheiros (IU_B) obtido na escola 32.2 foi de 20% e na 32.10 foi de 10% (Gráficos 3.2 e 3.3). Considerando-se que o IU máximo a ser atingido seja de 100%, concluiu-se que o IU das escolas 32.2 e 32.10, foram baixos²⁵ e tenham sido influenciados pelo modo como os utentes empregam a água ao usar as peças sanitárias, pois, de acordo com as respostas obtidas com a aplicação dos questionários e com o que foi observado, os mesmos lavam as mãos com a torneira sempre aberta e, ao darem a descarga, apertam por muito tempo o botão da válvula de descarga.

Gráfico 3.2 – Escola 32.2: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012

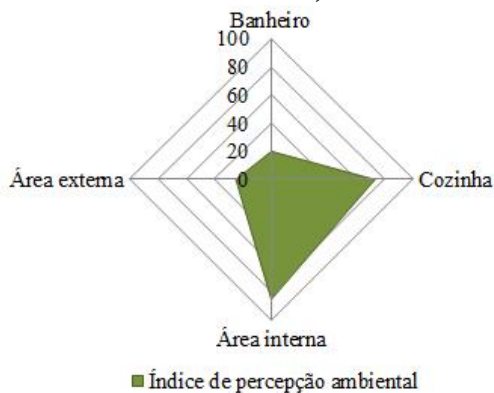
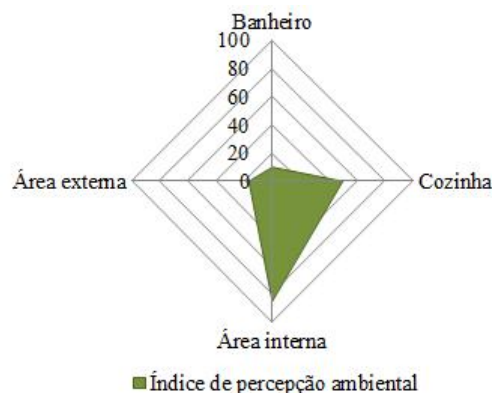


Gráfico 3.3 – Escola 32.10: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Verificou-se que no setor dos banheiros, o resultado do IU_B da unidade escolar 32.10 foi inferior ao da 32.2, esta diferença pode estar relacionada ao fato desta escola possuir duas turmas que entram às 7h e saem às 17:30h, pois, estes alunos permanecem dois turnos na escola e tomam banho na hora do almoço com uma duração em média superior a 10 minutos, com o registro do chuveiro aberto.

²⁵ A classificação do IU pode ser encontrada no Capítulo 2 – Metodologia, item 2.4, Quadro 2.5, página 64.

Além da questão do banho, outros dois fatores podem ter contribuído para que o índice de percepção deste setor seja menor na 32.10. O primeiro é que os alunos do integral têm como hábito, após o almoço, escovar os dentes com a torneira aberta. O segundo, associa-se ao registro dos mictórios permanecerem abertos durante o período de aula. Estas observações não foram verificadas na unidade de ensino 32.2, pois a mesma não possui mictórios e a atividade de escovar os dentes não é realizada na escola.

Já com relação ao modo como é efetuada a limpeza dos banheiros, verificou-se que os ASB de ambas as unidades escolares utilizavam a água evitando o seu desperdício. Isto pode ser constatado no processo de limpeza usado neste setor, no qual a água é coletada em baldes e usada para molhar e enxaguar o pano empregado na limpeza do piso.

No setor cozinha, a escola 32.2 obteve 73,3% para o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água na cozinha (IUC) e na 32.10, 50% (Gráficos 3.2 e 3.3). Por meio da classificação dos valores adotados para o IUC , os ASB responsáveis por este ambiente, atingiram um IUC médio.

Na unidade de ensino 32.2, o valor do IUC superior ao da 32.10 é atribuído, em parte, à conduta dos assistentes de serviços básicos responsáveis pelo setor, que ao realizarem as atividades que envolvem o uso da água, demonstram preocupação em usá-la evitando o seu desperdício. Fato este, constatado nas respostas dos questionários respondidos e confirmados durante as observações realizadas pela pesquisadora.

Entretanto, na unidade de ensino 32.10 foi verificado, pela pesquisadora, uma divergência entre as respostas dos questionários respondidos pelas ASB e o modo como as mesmas utilizavam a água nas atividades pertinentes a cozinha, aspecto refletido no menor valor do IUC .

Quando questionados sobre o modo que a água era empregada nas atividades da cozinha, os responsáveis por ela escolheram dentre as opções de respostas, aquelas que indicavam o menor consumo de água na sua realização. Porém, durante o processo de observação da pesquisadora foi verificado, no geral, que as atitudes dos ASB não condiziam com as respostas dadas, ou seja, o modo de executar as atividades com um gasto mínimo de água não foi constatado durante a realização das mesmas.

O IU_C apresentado pela escola 32.2 está relacionado ao modo como as louças são higienizadas e a forma de realizar a limpeza da cozinha. No caso da escola 32.10, acrescenta-se a higienização das hortaliças e frutas e o emprego da água no processo de descongelamento da carne.

Para o setor interno das escolas 32.2 e 32.10 foi aferido um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água no setor interno (IU_{SI}) de 85% (Gráficos 3.2 e 3.3). Os valores do IU_{SI} para as duas escolas foram iguais e, portanto, avaliados em conjunto. Indicam um grau de percepção alto com relação ao consumo de água. Emprega-se este recurso com a preocupação em não desperdiçá-lo.

Verificou-se que o fato das duas escolas não terem alcançado 100% no IU_{SI} foi devido à forma de limpeza do refeitório, o qual é lavado diariamente.

Com relação ao setor externo, aferiu-se para escola 32.2 um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água no setor externo (IU_{SE}) de 25% e para a 32.10, 16,6% (Gráficos 3.2 e 3.3).

O setor externo e o de banheiros apresentaram um IU_{SE} muito baixo. Na unidade de ensino 32.2 pode atribuí-lo a realização da rega do jardim feita com mangueira e em horários não recomendados devido ao alto índice de evaporação, a limpeza do piso externo, principalmente os corredores, lavados na maioria das vezes com a mangueira continuamente aberta e ao modo de lavar os panos de limpeza enxaguando-os em água corrente. O IU_{SE} aferido na 32.10 está relacionado, primordialmente, à limpeza do piso externo e ao modo de lavar os panos de limpeza, atividades estas, realizadas da mesma forma, na escola 32.2.

Ao observar o Gráfico 3.2 da escola 32.2, constatou-se que, os valores referentes aos índices de percepção dos usuários para o uso racional da água, principalmente nos banheiros e setor externo, ficaram bem abaixo do setor interno e cozinha. O mesmo ocorre ao analisar o Gráfico 3.3 referente à escola 32.10. Porém, com exceção da área interna, em todos os outros setores foram aferidos índices de percepção dos usuários para o uso da água, inferiores ao da 32.2.

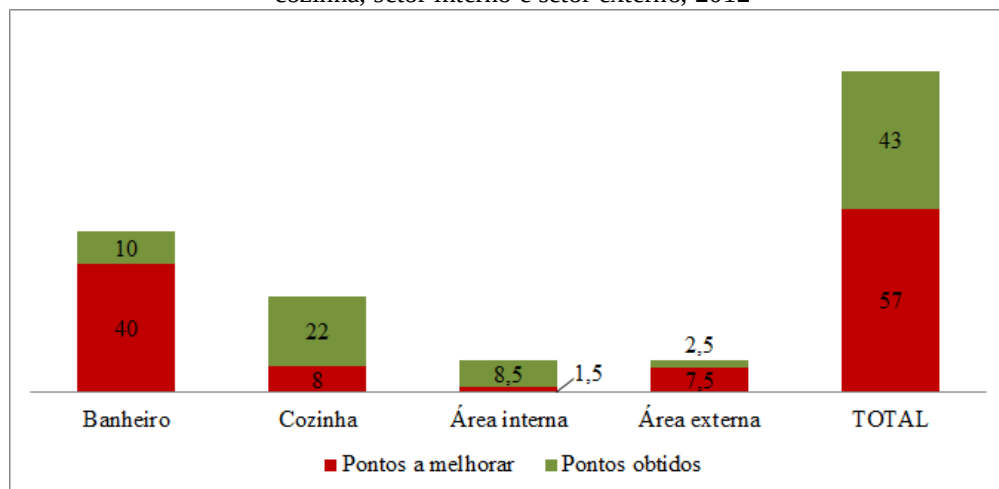
Na avaliação dos índices de percepção dos usuários para o uso racional da água nas escolas 32.2 e 32.10, constatou-se a interferência, nos resultados, da forma como a água é empregada na limpeza e no modo como são utilizados os equipamentos hidrossanitários.

Por meio das observações realizadas, verificou-se que os ASB responsáveis pelos setores interno e externo das duas escolas possuem condutas divergentes com relação ao consumo de água. No setor interno usam água com economia, pois, praticamente todas as atividades realizadas no setor ocorrem com o uso de pano e balde e na parte externa, com desperdício, usando a mangueira com a torneira permanentemente aberta para realizar diversas tarefas.

Este fato, talvez esteja associado ao hábito que as pessoas têm de usar a mangueira na limpeza da parte externa de suas casas e, este comportamento, possivelmente, possa estar sendo levado para dentro da escola.

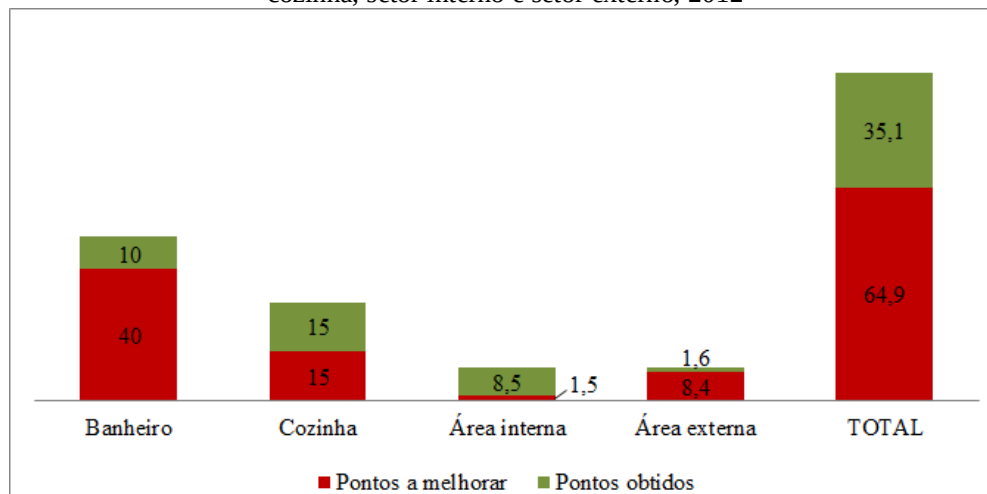
Para cada ambiente escolar, após serem analisadas as atividades que empregam água e terem sido aferidos os *IU* de cada um deles, foram calculados os *Pontos obtidos*. Neste procedimento, utilizou-se para cada setor o fator correspondente. Para as escolas 32.2 e 32.10, verificou-se que os mesmos diferenciaram-se apenas para a cozinha e para o setor externo. Como o fator atribuído ao setor dos banheiros é o que tem maior peso e os *Pontos obtidos* foram iguais para as duas unidades escolares, na somatória total, foram encontrados resultados próximos (Gráficos 3.4 e 3.5).

Gráfico 3.4 – Escola 32.2: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Gráfico 3.5 – Escola 32.10: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Para a escola 32.2, ao analisar o total de pontos obtidos (Gráficos 3.4 e 3.5), avaliou-se que da pontuação máxima (100) esta unidade de ensino atingiu 43 pontos e a 32.10, 35,1 pontos. O total de pontos obtidos e a melhorar refletem o modo como a água é usada e a necessidade ou não de intervenções, na forma de usá-la.

Após calcular o *IU* e os *Pontos obtidos* para cada setor das duas unidades de ensino, pode-se aferir o valor do índice de percepção dos usuários da escola (IU_{ESCOLA}) para o uso racional da água na realização de todas as atividades que envolvem a utilização deste insumo.

Considerando-se que o IU_{ESCOLA} corresponde à somatória dos pontos obtidos, para a escola 32.2 foi aferido um IU_{ESCOLA} de 43% e para a 32.10 de 35,1% (Gráficos 3.4 e 3.5). Estes valores são considerados baixos. Isto significa que se faz indispensável realizar alterações no modo como a água é consumida nestas escolas e, por meio de novas ações, evitar o seu desperdício e almejar a sua economia.

Com os valores medidos para o índice de percepção dos usuários de água das escolas (IU_{ESCOLA}) e com o indicador de consumo de água (ICm) das mesmas, considerou-se que o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água tenha influência parcial sobre o indicador de consumo médio de água destas escolas, pois verificou-se que na unidade de ensino que obteve um valor do IU_{ESCOLA} maior, o seu ICm foi menor.

Porém, ao avaliar a relação entre os valores do IU_{ESCOLA} , do ICm e das condições dos equipamentos hidrossanitários das unidades de ensino selecionadas em Ituiutaba, que, no geral, apresentavam defeitos ocasionando vazamentos, verificou-se que não só o desperdício relacionado nas análises anteriores, mas também, as perdas, devido aos vazamentos observados, interferem no maior ou menor consumo deste insumo.

Assim, apesar deste trabalho não ter como objetivo levantar as patologias existentes nos prédios escolares, algumas puderam ser facilmente identificadas, o que serviu para reforçar a teoria da influência dos vazamentos sobre os ICm .

No período que a escola 32.2 foi visitada, observou-se a realização de diversas obras com a finalidade de promover melhorias e solucionar problemas recorrentes nas instalações hidráulicas.

De acordo com o diretor desta escola, a construção de uma nova cozinha encontrava-se em fase de conclusão, o banheiro feminino passava por reforma e os demais banheiros e vestiários, aguardavam o envio de verbas para serem reformados.

Verificou-se que as instalações da cozinha eram antigas e precárias, apresentando vazamentos e espaço físico inadequado. Na avaliação das duas torneiras existentes nas pias da cozinha da escola 32.2, constatou-se que no ponto de inserção destas na parede, havia vazamento, visualizado pela presença de manchas de ferrugem nos azulejos.

As condições das instalações sanitárias e da cozinha na escola 32.10, comparadas com a 32.2 estavam melhores. Na 32.10, os banheiros apresentavam problemas como vazamentos em torneiras dos lavatórios e algumas válvulas de descargas desreguladas e a cozinha era nova.

Constatou-se que algumas das torneiras de uso geral da escola 32.10, provavelmente devido à falta de manutenção, apresentavam problemas de vazamentos verificados pela presença de lodo nas suas proximidades.

Na análise realizada na unidade escolar 32.2 entre o indicador de consumo médio de água da escola ($ICm = 13,68$ L/agente consumidor/dia), o índice de percepção dos usuários da escola ($IU_{ESCOLA} = 43\%$) e das instalações hidráulicas e sanitárias, considera-se que o consumo de água, provavelmente, poderia ser menor se as instalações hidrossanitárias sofressem intervenções para sanar as patologias existentes e se os equipamentos antigos fossem substituídos por modernos, com a finalidade de economizar este insumo²⁶.

Considerando-se que a escola 32.2 tem um total de pontos a melhorar de 57 pontos e que a 32.10, de 69,9 pontos e que o ICm da 32.2 é de 13,86 L/(agente consumidor.dia), em uma

²⁶ Como a escola passava por reforma durante a pesquisa de campo, espera-se que os problemas relacionados à precariedade das instalações hidrossanitárias sejam resolvidas.

análise comparativa e proporcional, o ICm da 32.10 deveria ser próximo de 17,0 L/(agente consumidor .dia) e não o valor aferido de 51,26 L/(agente consumidor.dia). Isto reforça que o IU_{ESCOLA} não é o único fator a interferir no consumo de água da escola 32.10.

Na avaliação realizada na unidade escolar 32.10, entre o ICm (51,26 l/agente consumidor/dia), o IU_{ESCOLA} (35,1%) e as condições das instalações hidrossanitárias, pondera-se que, além do IU_{ESCOLA} e das patologias observadas, a existência de outros vazamentos aparentes não identificados e dos não aparentes, também podem estar contribuindo para um maior consumo de água.

Alguns dos problemas relacionados ao desperdício de água devido a defeitos e/ou uso inadequado dos equipamentos hidrossanitários, nas escolas 32.2 e 32.10, foram registrados nas Fotos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6.

Foto 3.1 – Escola 32.2: torneira da cozinha com vazamento no ponto de inserção do cano na parede (2012)



Foto 3.2 – Escola 32.2: vazamento detectado no registro de gaveta do banheiro masculino (2012)



Foto 3.3 – Escola 32.2: instalação sanitária com evidência de vazamento interno na válvula de descarga (2012)



Foto 3.4 – Escola 32.10: torneira do lavatório com defeito no registro (2012)



Foto 3.5 – Escola 32.10: torneira de uso geral com defeito no registro (2012)



Foto 3.6 – Escola 32.10: torneira de uso geral com defeito no registro (2012)



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

A partir do levantamento realizado na pesquisa de campo (2012), elaborou-se o Quadro 3.4 o qual apresenta os principais aspectos observados nas escolas 32.2 e 32.10, e, que influenciaram no consumo de água.

Quadro 3.4 – Principais aspectos observados nas escolas 32.2 e 32.10 e que influenciaram no consumo de água, 2012

Nota: * Na limpeza dos setores interno e externo são usadas as torneiras de uso geral

Aspectos observados	Escola 32.2	Escola 32.10
	$IU_{ESCOLA} = 43\%$	$IU_{ESCOLA} = 35,1$
	Banheiros $IU_B = 20\%$	Banheiros $IU_B = 10\%$
Hábitos	- lavam as mãos com a torneira aberta; - apertam por muito tempo a válvula de descarga	- lavam as mãos e escovam os dentes com a torneira aberta; - os registros dos mictórios ficam abertos no período das aulas; - apertam por muito tempo a válvula de descarga; - banhos com tempo superior a 10 minutos
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação dos equipamentos hidrossanitários	- ruim	- regular
Cozinha $IU_C = 73,3\%$		Cozinha $IU_C = 50\%$
Hábitos	- lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente e enxáguam em água corrente	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente; - lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente e enxáguam em água corrente; - o descongelamento da carne é realizado com o uso da água
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação das torneiras	- regular	- bom

(continua)

(conclusão)

	Setor interno $IU_{SI} = 85\%$	Setor interno $IU_{SI} = 85\%$
Limpeza*	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com balde	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com balde
	Setor externo $IU_{SE} = 25\%$	Setor externo $IU_{SE} = 16,6\%$
Hábitos	- o jardim é regado com o uso de mangueira continuamente aberta; - os panos de limpeza são ensaboados e depois enxaguados em água corrente	- os panos de limpeza são ensaboados e depois enxaguados em água corrente
Limpeza*	- o ponto de consumo permanece aberto durante a atividade	- o ponto de consumo permanece aberto durante a atividade
Estado de conservação das torneiras	- ruim	- bom

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

De acordo com dados do Quadro 3.4, sugere-se que algumas atividades relacionadas ao uso da água sejam alteradas para que este insumo possa ser usado de forma ambientalmente correta.

Para o setor dos banheiros, na escola 32.2, indica-se ensaboar as mãos com a torneira fechada, não apertar demoradamente a válvula de descarga e buscar uma alternativa para diminuir a quantidade de água consumida no processo de limpeza dos banheiros. Na unidade 32.10, além das atitudes já citadas para a 32.2 acrescenta-se, escovar os dentes com a torneira fechada, acionar o registro do mictório somente após o seu uso e reduzir o tempo de banho.

Com relação ao setor de cozinha das duas escolas são necessárias medidas que incluem alterações na forma de higienizar as louças e realizar sua limpeza. E para a 32.10, adiciona-se o modo de higienizar as hortaliças e frutas e de descongelar a carne.

O IU_{SI} aferido para as duas escolas, indica que os ASB responsáveis pelo setor interno usam a água com certa economia. Entretanto, para alcançar os 100%, são necessárias mudanças na forma de realizar a limpeza do refeitório, trocando o ato de jogar água pela utilização do pano úmido e balde.

Para o setor externo da escola 32.2 verificou-se a necessidade de trocar a mangueira por um regador ou balde na rega do jardim e realizá-la no início da manhã ou no final da tarde, usar o balde no lugar da mangueira para lavar os corredores, tomando o cuidado de utilizar a torneira aberta só para encher o balde e lavar os panos de limpeza usando o balde para enxaguá-los. Para a 32.10, excetua-se a prática de regar os jardins, que nesta unidade de ensino não é realizada.

Portanto, faz-se necessário identificar e corrigir os vazamentos observados ou não, e também conscientizar os usuários da escola 32.10 a modificarem seu comportamento com relação ao uso da água, pois, além dos aspectos já atribuídos nas tabelas usadas na aferição do IU de cada ambiente, foi observado e confirmado pelos ASB, que os alunos “brincam” com duas das torneiras de uso geral da escola, deixando-as abertas sem que as mesmas estejam em uso. Na cozinha, também foi observado pela pesquisadora, que as ASB retiram o dispersor de água das torneiras, o que aumenta muito a vazão de água nas mesmas, ocasionando um gasto excessivo e desnecessário.

Na avaliação realizada sobre os diferentes aspectos nas duas escolas, foi possível perceber que existe na unidade de ensino 32.2 uma predisposição maior dos seus usuários para as questões relativas sobre a importância de se economizar água, do que na 32.10. Assim, para melhorar o aproveitamento da água nestas unidades de ensino, acredita-se que a implantação de medidas para identificar e consertar os defeitos nos equipamentos hidrossanitários e de projetos que instiguem a compreensão e a conscientização da comunidade escolar, indique a solução e, que em especial, este tipo de ação seja mais categórica na 32.10 onde observou-se certa resistência dos utentes, um IU pouco satisfatório e um elevado ICm .

3.3.2 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE MONTE CARMELO

Na cidade de Monte Carmelo, foram selecionadas as escolas 34.5 e 34.10, as quais apresentaram, respectivamente, menor e maior indicador de consumo de água.

O funcionamento da escola 34.5, em 2011, ocorreu em 2 turnos, no período da manhã havia 9 turmas do 5º ao 9º anos e 2 do integral e no vespertino, 11 turmas do 1º ao 5º anos.

Na unidade de ensino 34.10 o atendimento aos alunos em 2011, também aconteceu em 2 períodos, pela manhã com 3 turmas do 3º ao 5º anos e à tarde, 5 turmas do 1º ao 5º anos e 1 do integral.

No ano de 2011, de acordo com o censo escolar da SEE/MG (MINAS GERIAS, 2012), na escola 34.5 foram atendidos 549 alunos e na 34.10, 182, ambas no ensino fundamental.

De acordo com informações cedidas pela secretaria da escola 34.5, o quadro de funcionários, em 2011, era composto por uma diretora, 1 vice-diretor, 27 professores de educação básica (PEB), 2 especialistas de educação básica (EEB), 6 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 8 assistentes de serviços básicos (ASB).

Já a unidade escolar 34.10, contava com uma diretora, 17 professores de educação básica (PEB), 1 especialista de educação básica (EEB), 2 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 4 assistentes de serviços básicos (ASB).

Os valores aferidos na escola 34.5 e 34.10 para o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água nos banheiros (IU_B) foi de 30% (Gráficos 3.6 e 3.7), valor este classificado como baixo.

Verificou-se na unidade escolar 34.5 que os hábitos como lavar as mãos e escovar os dentes com a torneira aberta, deixar o registro dos mictórios abertos durante todo o período de aulas e banhos demorados, com tempo superior a 10 minutos, são procedimentos que interferiram negativamente no IU_B .

Atitudes como lavar as mãos e escovar os dentes com a torneira aberta, também foram verificadas na unidade de ensino 34.10. Além disto, outros hábitos também refletiram negativamente, sendo eles: o uso incorreto das válvulas de descargas que são apertadas por mais de uma vez e a limpeza dos banheiros ser realizada com o uso de uma mangueira conectada a uma bomba d'água, o que aumenta muito a vazão de água. Este último aspecto foi verificado pela comparação visual com outros pontos de consumo onde não havia o uso da bomba d'água.

Gráfico 3.6 – Escola 34.5: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012

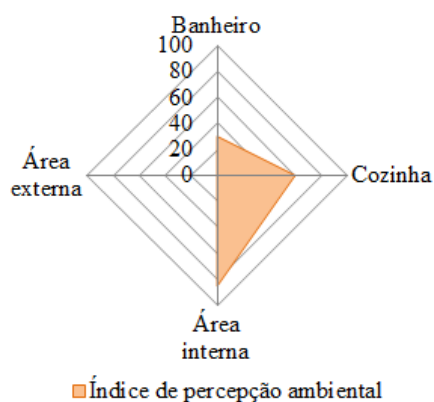
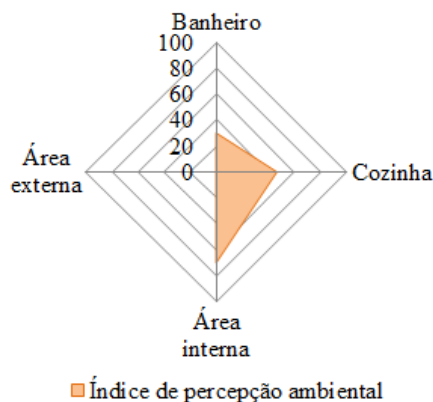


Gráfico 3.7 – Escola 34.10 índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Com relação ao índice de percepção dos usuários para o uso racional da água verificado na cozinha(IU_C), a escola 34.5 obteve 60% e a 34.10, 46,7% (Gráficos 3.6 e 3.7).

Para a unidade de ensino 34.5 cujo IU_C foi considerado médio, a principal atividade que interferiu no resultado foi a forma de higienizar as hortaliças frutas e verduras, pois as mesmas são lavadas em água corrente, colocadas de molho em solução desinfetante e enxaguadas em água corrente.

Para a escola 34.10, acrescenta-se a forma de higienizar as louças que são imersas em uma bacia com água quente e detergente, para depois serem ensaboadas e enxaguadas em água corrente; as hortaliças, frutas e verduras que são colocadas dentro de uma bacia com água e lavadas, também, em água corrente.

Na limpeza da cozinha, assim como dos banheiros da escola 34.10, é utilizada a mangueira conectada a bomba d'água e a torneira é deixada continuamente aberta.

Nas avaliações relativas ao setor interno verificou-se que o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água no setor interno (IU_{SI}) da escola 34.5 foi de 85% e da 34.10, 70% (Gráficos 3.6 e 3.7). O IU_{SI} aferido para a escola 34.5 foi qualificado como alto e para a 34.10, como médio.

Para as duas escolas o resultado do IU_{SI} foi devido a forma de limpar o refeitório. A diferença está na utilização do equipamento usado para fazê-la. Na 34.5 a higienização é realizada com o balde e na 34.10, com a mangueira conectada a uma bomba d'água e esta a uma torneira que permanece aberta durante a execução da atividade.

Para o setor externo foi aferido para as escolas 34.5 e 34.10 um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_{SE}) de 0%. O valor medido do IU_{SE} para as duas escolas indicou uma percepção dos usuários para o uso racional da água baixa, ou praticamente inexistente. Verificou-se que, neste setor, não existe uma preocupação em consumir a água ansiando por sua economia.

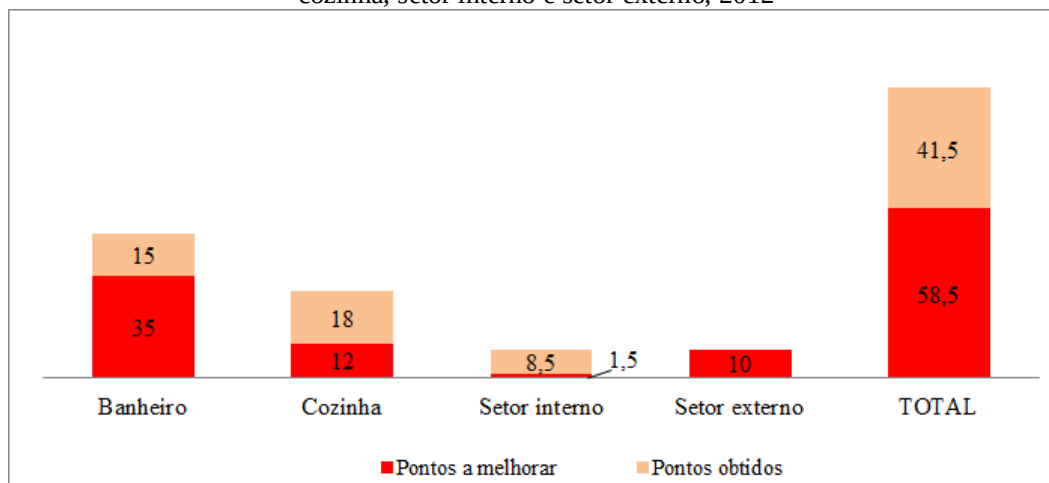
Na unidade de ensino 34.5 existe a rega do jardim a qual ocorre, geralmente, entre às 9 e 17h, com o uso de mangueira continuamente aberta. A limpeza do piso externo, normalmente, é feita também, com o uso da mangueira que permanece aberta durante toda a atividade e os panos de limpeza são lavados e enxaguados com a torneira sempre aberta.

No setor externo, a diferença existente entre a escola 34.5 e 34.10, é que na segunda, a atividade de regar o jardim não é executada.

Uma comparação entre os Gráficos 3.6 e 3.7, possibilita avaliar que o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água na escola 34.5 é minimamente superior ao da 34.10. Enquanto a 34.5 se sobressai nos setores cozinha e interno, a 34.10 mostra resultados melhores nos banheiros. Nas duas o IU_{SE} foi igual a zero.

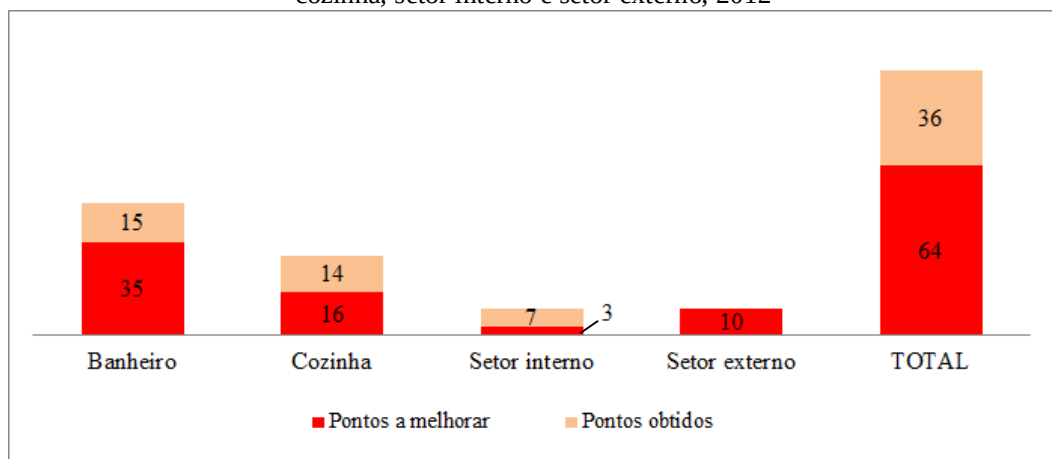
Por meio do *IU* aferido para cada setor escolar e considerando-se o fator aplicado a cada ambiente, foram calculados os pontos obtidos e, a partir deles, os pontos a melhorar para as unidades escolares 34.5 e 34.10 (Gráficos 3.8 e 3.9).

Gráfico 3.8– Escola 34.5: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Gráfico 3.9– Escola 34.10: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Os pontos obtidos para o setor dos banheiros e para o setor externo foram iguais para as escolas 34.5 e 34.10. Como o fator atribuído ao setor dos banheiros apresenta o maior peso, as diferenças encontradas nos resultados da cozinha e do setor interno, não foram suficientes para que o total dos pontos obtidos fossem muito desiguais (Gráficos 3.8 e 3.9).

Ao avaliar o total de pontos obtidos pela escola 34.5 que foi de 41,5 pontos, e pela 34.10, de 36 pontos (Gráficos 3.8 e 3.9), percebeu-se que não há um cuidado em empregar a água com economia, pois, apesar de existir na fala uma preocupação em economizar este recurso, os usuários destas unidades de ensino ao usá-la, agem contrariamente, gastam sem poupá-la.

Como o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água da escola corresponde ao valor encontrado para o total de pontos obtidos, o IU_{ESCOLA} da 34.5 foi de 41,5% e da 34.10, de 36%.

No caso da escola 34.5 o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água encontrado não reflete o baixo valor do seu indicador de consumo de água, pois constatou-se diversos problemas relacionados ao sistema hidráulico e sanitário – torneiras de uso geral apresentando defeito no fechamento do registro, a mangueira parcialmente partida no local de conexão com a torneira, as válvulas de descarga desreguladas ou com vazamentos, ocasionando desperdício constante de água – e também, com a forma como algumas atividades eram executadas. Estes aspectos corroboraram para elaborar as hipóteses que explicam o baixo valor do ICm – erros na leitura e/ou defeitos no hidrômetro.

Com relação à unidade de ensino 34.10, o IU_{ESCOLA} de 36% e as perdas advindas de vazamentos corroboram com o elevado ICm . Após as observações realizadas, considera-se que o alto consumo de água esteja relacionado às formas que a água é empregada na escola e à presença de válvulas de descarga desreguladas e/ou que apresentam defeitos ocasionando vazamentos e, principalmente, ao constante uso de uma mangueira ligada a uma bomba d'água que aumenta muito a vazão de saída neste ponto de consumo com relação aos demais pontos da unidade de ensino.

Nas Fotos 3.7, 3.8, 3.9 e 3.10, foram identificados alguns aspectos observados durante a pesquisa de campo, relacionados a vazamentos e/ou ao uso inadequado da água.

Foto 3.7 – Escola 34.5: vazamento detectado na torneira de uso geral (2012)

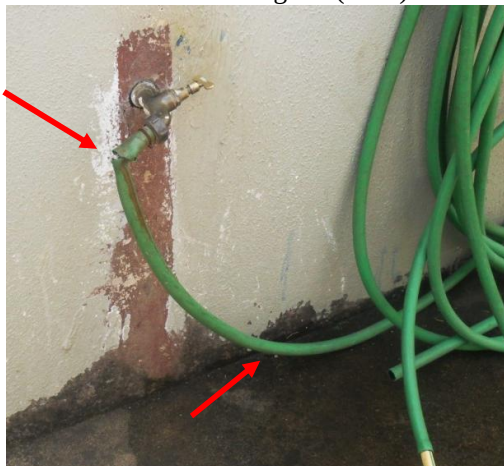


Foto 3.8 – Escola 34.5: mangueira usada para regar o jardim da escola (2012)



Foto 3.9 – Escola 34.5: vazamento detectado na válvula de descarga do vaso sanitário (2012)



Foto 3.10 – Escola 34.10: adaptação existente na cozinha para possibilitar o uso da cuba (2012)



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

No Quadro 3.5 apresenta-se uma síntese dos principais procedimentos que influenciaram no consumo de água nas escolas 34.5 e 34.10.

Quadro 3.5 – Principais aspectos observados nas escolas 34.5 e 34.10 e que influenciaram no consumo de água, 2012

Nota: * Na limpeza dos setores interno e externo são usadas as torneiras de uso geral

Aspectos observados	Escola 34.5	Escola 34.10
	$IU_{ESCOLA} = 41,5\%$	$IU_{ESCOLA} = 36\%$
	Banheiros $IU_B = 30\%$	Banheiros $IU_B = 30\%$
Hábitos	- lavam as mãos e escovam os dentes com a torneira aberta; - os registros dos mictórios ficam abertos no período de aulas; - banhos com tempo superior a 10 minutos	- lavam as mãos e escovam os dentes com a torneira aberta; - apertam por mais de uma vez a válvula de descarga; - banhos com tempo superior a 10 minutos
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usada uma mangueira conectada a uma bomba d'água e a torneira fica aberta o tempo todo
Estado de conservação dos equipamentos hidrossanitários	- regular	- regular
	Cozinha $IU_C = 60\%$	Cozinha $IU_C = 46,7\%$
Hábitos	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente; - lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente e enxaguam em água corrente
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usada uma mangueira conectada a uma bomba d'água e a torneira fica aberta o tempo todo
Estado de conservação das torneiras	- regular	- ruim
	Setor interno $IU_{SI} = 85\%$	Setor interno $IU_{SI} = 70\%$
Limpeza*	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com balde	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com a mangueira

(continua)

(conclusão)

	Setor externo $IU_{SE} = 0\%$	Setor externo $IU_{SE} = 0\%$
Hábitos	- o jardim é regado com o uso de mangueira continuamente aberta e em qualquer horário; - os panos de limpeza são lavados e enxaguados em água corrente	- os panos de limpeza são lavados e enxaguados em água corrente
Limpeza*	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usada uma mangueira conectada a uma bomba d'água e a torneira fica aberta o tempo todo
Estado de conservação das torneiras	- bom	- bom

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Conforme as informações do Quadro 3.5, considera-se que alguns hábitos ambientalmente corretos precisam ser inseridos nas práticas dos usuários com relação ao setor dos banheiros, tais como: lavar as mãos e escovar os dentes com a torneira fechada e tomar banhos de no máximo 10 minutos. Para a unidade de ensino 34.5, existe também a necessidade de fechar os registros dos mictórios e para a 34.10, ao fazer o uso do bacia sanitária apertar apenas uma vez a válvula de descarga e ao realizar a limpeza dos banheiros, usar o balde em detrimento da mangueira.

Para o setor de cozinha das escolas 34.5 e 34.10, observou-se que se fazem necessárias mudanças no modo de realização das atividades e nas ações dos ASB responsáveis pelas cozinhas, pois apesar de terem conhecimento sobre a importância de economizar água, no momento de seu uso não o fazem com economia.

No setor interno, a principal mudança indicada para o melhor aproveitamento da água, é a alteração na forma de limpar o refeitório. Sugere-se trocar o ato de jogar água com balde ou mangueira por passar pano úmido com rodo. Deste modo, as mudanças sugeridas poderão fazer a diferença, proporcionando o uso mais racional da água nestas instituições.

Com relação ao uso da água no setor externo, das duas unidades escolares, indica-se que os pisos externos sejam limpos com pano e balde e ao lavar os panos de limpeza enxaguá-los

com água armazenada no balde ou no tanque. Para a escola 34.5 acrescenta-se substituir a mangueira pelo regador ou balde para regar o jardim e fixar o horário para antes das 9 ou após às 17h.

Além disso, os reparos nos equipamentos hidrossanitários que apresentam defeitos também são fundamentais para diminuir o desperdício de água nestas escolas.

3.3.3 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE PATOS DE MINAS

Em Patos de Minas, foram selecionadas as escolas 18.9 e 18.24, que, respectivamente, apresentaram o menor e o maior indicador médio de consumo de água.

Em 2011 a escola 18.9, funcionou em três turnos sendo que, no período da manhã havia 6 turmas do ensino médio, 16 do fundamental do 6º ao 9º anos e 1 do integral, à tarde, 19 do ensino fundamental do 1º ao 5º anos e à noite, 4 do ensino médio.

A escola 18.24 atendeu, em 2011, seus alunos em dois turnos, no período da manhã com 3 turmas do ensino médio, 3 do fundamental do 6º ao 9º anos e 4 do integral e à tarde, 9 do fundamental do 2º ao 9º anos.

De acordo com o censo escolar da SEE/MG relativo ao ano de 2011 (MINAS GERAIS, 2012), na escola 18.9 foram atendidos 1057 alunos no ensino médio e 296 no fundamental, totalizando 1353 estudantes e na 18.24, um total de 431 educandos sendo, 111 no ensino médio e 320 no fundamental.

Conforme dados disponibilizados pela secretaria da escola 18.9, o quadro de funcionários em 2011 era composto por uma diretora, 3 vice-diretores, 60 professores de educação básica (PEB), 4 especialistas de educação básica (EEB), 10 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 20 assistentes de serviços básicos (ASB).

A unidade de ensino 18.24, contava com uma diretora, 1 vice-diretor, 37 professores de educação básica (PEB), 2 especialistas de educação básica (EEB), 4 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 9 assistentes de serviços básicos (ASB).

O índice de percepção dos usuários para o uso racional da água aferido para o setor dos banheiros da escola 18.9 foi de 50% e para a 18.24, de 62,5% (Gráficos 3.10 e 3.11).

Gráfico 3.10 – Escola 18.9: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012

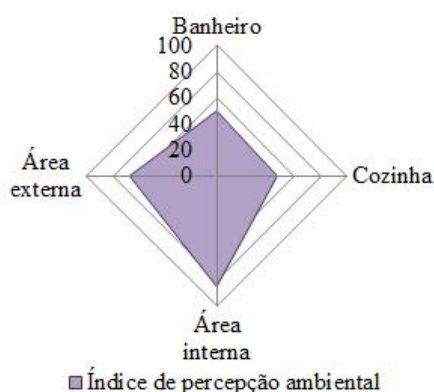
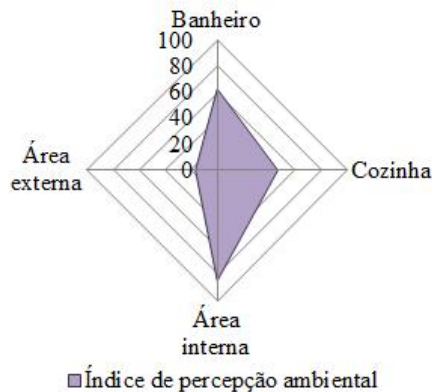


Gráfico 3.11 – Escola 18.24: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Os valores aferidos para o setor dos banheiros nas duas unidades de ensino, apesar de diferentes, foram classificados como médios. A desigualdade no IU_B , nestas escolas, está relacionada, basicamente, com o tempo de banho gasto pelos alunos do integral. Na 18.9, o banho excede os 10 minutos com a permanência do registro do chuveiro aberto, enquanto na 18.24, a maioria dos estudantes entrevistados toma banho em até 10 minutos. Essa fato é o que proporcionou um índice melhor para a escola 18.24. As demais atividades avaliadas são realizadas de modo semelhante nas duas unidades de ensino.

Com o total de pontos e de pontos máximos referentes à cozinha, as unidade escolares 18.9 e 18.24 obtiveram um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água na cozinha (IU_C) de 46,7% (Gráficos 3.10 e 3.11).

O valor aferido para IU_C nas duas escolas foi classificado como baixo e, portanto, insatisfatório. Verificou-se que as ações que envolvem o uso da água neste setor são realizadas com desperdício. A forma de higienizar hortaliças, frutas, verduras e louças utilizadas na cozinha não indicam o modo mais econômico de se usar a água.

O índice de percepção dos usuários para o uso racional da água para as escolas 18.9 e 18.24 no setor interno (IU_{SI}) foi de 85% (Gráficos 3.10 e 3.11).

Com relação ao setor interno destas unidades de ensino, o IU_C foi classificado como alto. Observou-se que o emprego da água acontece com a preocupação de que é necessário economizá-la, no entanto, como o refeitório é limpo jogando-se água, as duas unidades escolares não atingiram os 100%.

Para o setor externo, aferiu-se um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_{SE}) de 66,7% para a escola 18.9 e de 16,7% para a unidade de ensino 18.24, (Gráficos 3.10 e 3.11).

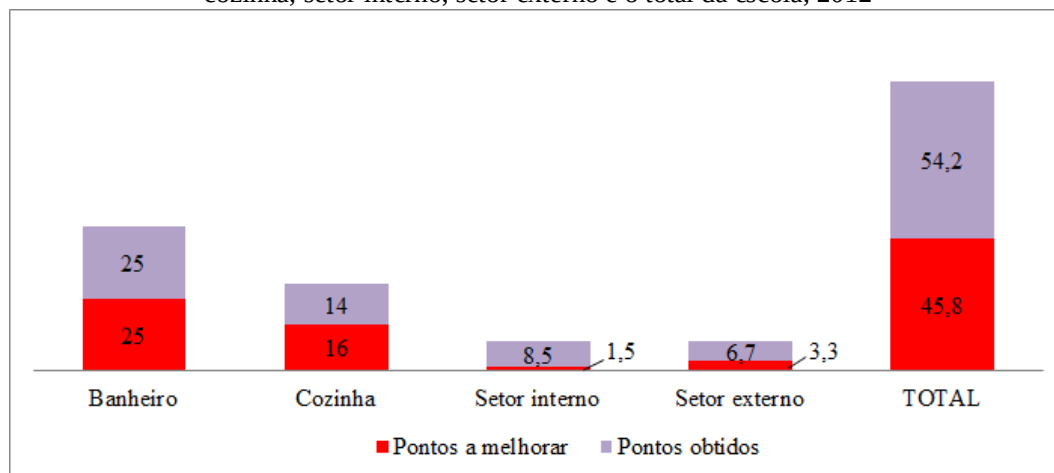
O IU_{SE} da escola 18.24 foi baixo e está relacionado, principalmente, ao fato de ocorrer a rega dos jardins e da horta com a utilização da mangueira constantemente aberta, em qualquer horário, fato não observado na 18.9. Na unidade de ensino 18.9, cujo IU_{SE} foi médio, não existe horta e os espaços verdes recebem água quando chove ou esporadicamente, para diminuir a poeira quando o tempo está muito seco.

Outra diferença constatada no setor externo das duas escolas, está relacionada à forma como os panos de limpeza são lavados, na 18.24 eles são enxaguados em água corrente e na 18.9, em água armazenada no balde ou no tanque.

Ao comparar os índices de percepção dos usuários das unidades de ensino 18.9 e 18.24, com relação ao uso da água em cada setor do ambiente escolar, observou-se que os valores aferidos para o IU_C e o IU_{SI} , foram iguais para as duas escolas (Gráficos 3.10 e 3.11). No entanto, o IU_B e IU_{SE} foram diferentes para as duas unidades escolares. Avaliou-se, portanto, que os valores aferidos relacionam-se com a forma como as atividades analisadas, que empregam água no ambiente escolar, são executadas.

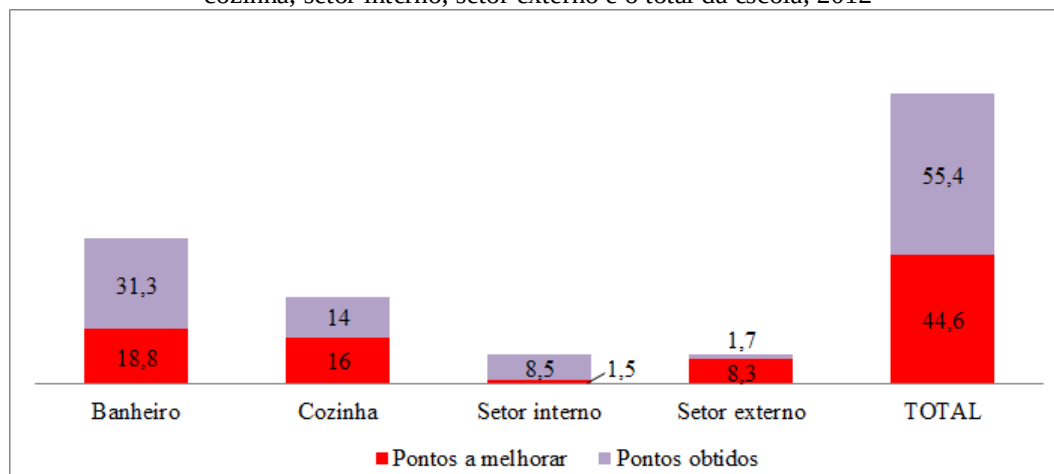
Considerando-se o IU e o fator aplicado a cada ambiente da escola, efetuou-se o cálculo dos pontos obtidos e por meio deles, os pontos a melhorar. Como os pontos obtidos correspondem as atitudes relacionadas ao uso adequado da água, verificou-se que somente para o setor externo foi registrado valores opostos, na 18.9 foi aferido 6,7 pontos e na 18.24, 1,7 (Gráficos 3.12 e 3.13).

Gráfico 3.12 – Escola 18.9: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno, setor externo e o total da escola, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Gráfico 3.13 – Escola 18.24: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno, setor externo e o total da escola, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Como os resultados dos *IU* dos banheiros para as duas escolas foram próximos e os da cozinha foram iguais, considerando que estes setores são os que possuem fatores com maiores pesos, as diferenças aferidas não interferiram concretamente no total dos pontos obtidos para as duas unidades escolares, que obtiveram valores bem próximos (Gráficos 3.12 e 3.13).

O total de pontos obtidos na escola 18.9 foi de 54,2 pontos (Gráfico 3.12). Avaliou-se que este valor sofreu interferências pela forma como são executadas determinadas atividades que usam água, principalmente, nos setores dos banheiros e da cozinha. Nos banheiros foi verificado que ao escovar os dentes e lavar as mãos, a torneira fica aberta e que a duração dos

banhos dos alunos do integral, excedem os 10 minutos. Na cozinha, a atividade que mais interferiu no resultado foi a higienização das hortaliças e frutas, realizadas em água corrente.

A escola 18.24 totalizou 55,4 pontos, nos pontos obtidos (Gráfico 3.13). Ao ser analisado, separadamente, cada um dos seus setores e comparados com os da 18.9, esta unidade teve seus índices de percepção dos usuários para o uso racional da água superior para os banheiros, iguais para a cozinha e o setor interno, e inferior para o setor externo. Entretanto, como o fator utilizado para os banheiros tem um peso cinco vezes maior que o do setor externo, a 18.24 obteve, praticamente, o mesmo resultado da 18.9.

O melhor resultado para os pontos obtidos pela escola 18.24, para o setor dos banheiros, está relacionado com o tempo de banho dos alunos inferior a 10 minutos. O menor valor aferido para o setor externo, provavelmente, relaciona-se com a existência da horta e jardins que são molhados com mangueira em qualquer período do dia.

Comparativamente, o baixo consumo de água aferido – 6,42 L/(agente consumidor.dia) – para a escola 18.9 não reflete o valor medido para o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água que foi de 54,2%. Apesar de não terem sido observadas patologias aparentes relativas a vazamentos, as ações relacionadas com a utilização deste insumo na unidade escolar não condizem com o indicador de consumo calculado. Portanto, deduz-se que este valor possa estar ligado a aspectos como: hidrômetro com defeito e/ou a erros no processo da leitura.

Na unidade de ensino 18.24, observou-se a ocorrência de algumas patologias associadas ao sistema hidráulico e sanitário. Tais patologias têm relação com vazamentos visíveis, existentes na maioria das bacias sanitárias e em algumas torneiras, o que, possivelmente, influenciou no consumo mais elevado de água.

Dentre as patologias observadas citam-se: vazamento na curva de conexão entre a torneira e o cano, defeitos nos registros das torneiras que mesmo estando totalmente fechadas,

permaneciam pingando ou com um filete de água escorrendo, e defeitos nas válvulas de descarga, resultando em vazamentos (Fotos 3.11 e 3.12).

Foto 3.11 – Escola 18.24: vazamento detectado na torneira de uso geral (2012)



Foto 3.12 – Escola 18.24: vazamento detectado na torneira de uso geral (2012)



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Ressalta-se que o *ICm* das duas escolas são diferentes e, no entanto, seus *IU* foram praticamente o mesmo, 54% para a 18.9 e 55% para a 18.24. Infere-se que o consumo elevado na unidade escolar 18.24 relaciona-se, principalmente, com o modo como a água é empregada no setor externo e com os vazamentos aparentes observados, e também, àqueles não aparentes.

Por meio dos principais aspectos analisados, que influenciam no consumo de água, nas duas escolas selecionadas na cidade de Patos de Minas, elaborou-se um resumo apresentado no Quadro 3.6.

Quadro 3.6 – Principais aspectos observados nas escolas 18.9 e 18.24 e que influenciaram no consumo de água, 2012

Nota: * Na limpeza dos setores interno e externo são usadas às torneiras de uso geral

Aspectos observados	Escola 18.9	Escola 18.24
	$IU_{ESCOLA} = 54,2\%$	$IU_{ESCOLA} = 55,4\%$
	Banheiros $IU_B = 50\%$	Banheiros $IU_B = 62,5\%$
Hábitos	- lavam as mãos e escovam os dentes com a torneira aberta; - banhos com tempo superior a 10 minutos	-lavam as mãos e escovam os dentes com a torneira aberta
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação dos equipamentos hidrossanitários	- bom	- ruim
	Cozinha $IU_C = 46,7\%$	Cozinha $IU_C = 46,7\%$
Hábitos	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente; - lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente e enxaguam em água corrente	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente; - lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente e enxaguam em água corrente
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação das torneiras	- bom	- regular
	Setor interno $IU_{SI} = 85\%$	Setor interno $IU_{SI} = 85\%$
Limpeza*	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com balde	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com balde

(continua)

(conclusão)		
	Setor externo $IU_{SE} = 66,7\%$	Setor externo $IU_{SE} = 16,7\%$
Hábitos		- o jardim e a horta são regados com o uso de mangueira continuamente aberta, entre 9 e 17h; - os panos de limpeza são ensaboados e depois enxaguados em água corrente
Limpeza*	- joga-se água com o balde e o ponto de consumo é aberto somente para coletar a água	- joga-se água com o balde e o ponto de consumo é aberto somente para coletar a água
Estado de conservação das torneiras	- bom	- ruim

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2012.

Segundo os dados apresentados no Quadro 3.6, pondera-se que algumas das atividades desenvolvidas e avaliadas nas escolas 18.9 e 18.24, necessitam de modificações na sua execução de forma a proporcionar uma economia de água.

No setor dos banheiros, além das correções relativas aos vazamentos existentes, as atitudes como lavar as mãos e escovar os dentes precisam ser modificadas nas duas escolas. No entanto, na escola 18.9, existe também a necessidade da conscientização para reduzir o tempo de banho.

Durante as entrevistas, constatou-se que as ASB responsáveis pela cozinha das unidades de ensino 18.9 e 18.24 não têm a visão que a forma como realizam as atividades pertinentes a sua obrigação geram um consumo desnecessário de água, portanto, o melhor aproveitamento deste insumo correlaciona-se com a conscientização destas usuárias.

Com relação ao setor interno, para o melhor aproveitamento da água deve-se modificar a forma como é realizada a limpeza do refeitório, substituindo a ação de jogar água com o balde, por passar pano úmido com o rodo.

No setor externo das escolas 18.9 e 18.24 existem diferenças com relação ao correto uso da água. Na 18.9 este insumo é melhor aproveitado, comparando-se ao seu emprego na 18.24. Portanto, na 18.24 faz-se necessário modificar os hábitos relacionados a rega do jardim e da horta e a forma de lavar os panos de limpeza.

Com os resultados aferidos para as escolas 18.9 e 18.24, constatou-se que existe a necessidade da implantação de medidas que contemplem o melhor aproveitamento da água. No geral, deve-se detectar os vazamentos e corrigi-los e trabalhar a conscientização dos usuários com relação as atitudes que causam o desperdício deste insumo.

3.3.4 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE PATROCÍNIO

Na cidade de Patrocínio foram selecionadas as escolas 43.7 e 43.17, que, respectivamente, apresentaram o maior e o menor indicador de consumo médio de água (*ICm*).

A escola 43.7, funciona em três turnos, sendo que em 2011, no período da manhã tinham-se 19 turmas do ensino médio, à tarde, 5 turmas do médio e 15 do fundamental do 6º ao 9º anos e à noite, 6 do ensino médio, 1 do técnico em contabilidade e 5 do técnico normal.

A unidade de ensino 43.17, exerce suas funções em três turnos. Em 2011 esta escola possuía no período da manhã, 6 turmas do fundamental de 8º e 9º anos e 6 do ensino médio. No período vespertino, 13 turmas do 4º ao 7º anos e no noturno, 3 do médio e 2 do ensino para jovens e adultos (EJA).

No ano de 2011, na escola 43.7 foram atendidos 456 alunos no ensino fundamental e 1358 no médio, totalizando 1814 estudantes e na 43.17, um total de 947 educandos, sendo 568 no fundamental, 306 no médio e 73 no EJA (MINAS GERAIS, 2012).

Em conformidade com os dados cedidos pelas secretarias das escolas, em 2011, o quadro de funcionários da unidade de ensino 43.7 era composto por 1 diretor, 3 vice-diretores, 80 professores de educação básica (PEB), 5 especialistas de educação básica (EEB), 16 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 28 assistentes de serviços básicos (ASB).

A escola 43.17, por sua vez, tinha como colaboradores: uma diretora, 3 vice-diretoras, 40 professores de educação básica (PEB), 3 especialista de educação básica (EEB), 7 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 14 assistentes de serviços básicos (ASB).

Os valores aferidos para a escola 43.7 para o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água nos banheiros (IU_B) foi 28,6% e para a unidade de ensino 43.17, o valor do IU_B foi 60% (Gráfico 3.14 e Gráfico 3.15).

Gráfico 3.14 – Escola 43.7: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012

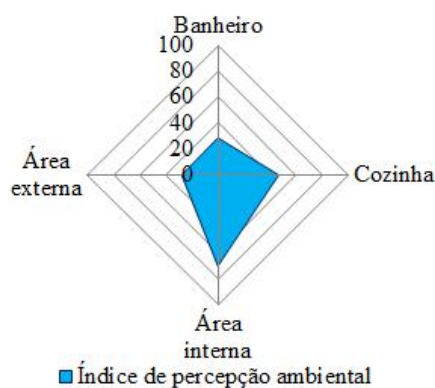
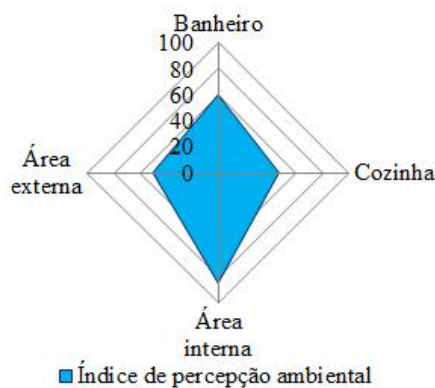


Gráfico 3.15– Escola 43.17: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

O índice de percepção dos usuários para o uso racional da água nos banheiros da escola 43.7 sofreu uma interferência negativa devido ao fato dos registros dos mictórios permanecerem abertos durante todo o período de aulas, ou seja, das 7 às 22:30h. Isto também ocorreu pelo acionamento das válvulas de descarga das bacias sanitárias por mais de uma vez, em um mesmo uso, pela maioria dos usuários. Enquanto que, o hábito de lavar as mãos com a torneira aberta foi observado nas duas escolas.

No setor da cozinha, as duas escolas (43.7 e 43.17) obtiveram um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_C) de 46,7% (Gráfico 3.14 e Gráfico 3.15).

Alguns procedimentos adotados nas duas escolas corroboraram negativamente no resultado do IU_C , como: hortaliças, frutas e verduras serem lavadas e enxaguadas em água corrente, a louça ser imersa em uma bacia com água e detergente, depois ensaboada e enxaguada em água corrente e o piso da cozinha ser lavado jogando-se água e sabão com um balde.

Com relação ao setor interno, os índices de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_{SI}) nas escolas 43.7 e 43.17 foram, respectivamente, 70% e 85% (Gráfico 3.14 e Gráfico 3.15).

No setor interno, a diferença encontrada nos IU entre as unidades de ensino foi devido a forma como é executada a limpeza do refeitório. Na unidade escolar 43.7, esta atividade é realizada com o uso de uma mangueira continuamente aberta e na escola 43.17, usam-se balde e o ponto de consumo é aberto somente o tempo suficiente para encher este recipiente.

O índice de percepção dos usuários para o uso racional da água para o setor externo (IU_{SE}) da unidade escolar 43.7 foi de 27,7% e para a escola 43.17 o IU_{SE} foi de 50% (Gráfico 3.14 e Gráfico 3.15).

No setor externo da escola 43.7, hábitos de regar o jardim com a mangueira continuamente aberta, a horta com a mangueira conectada a um aspersor, a limpeza do piso externo ser também realizada com o uso da mangueira e os panos de limpeza serem lavados e enxaguados em água corrente, colaboraram para o baixo índice de percepção dos usuários para o uso racional da água.

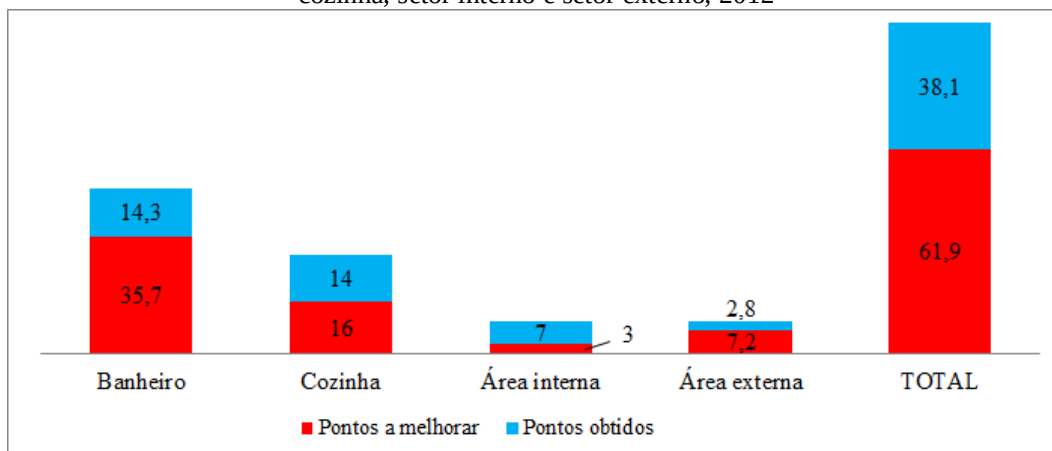
O IU_{SE} aferido para a unidade de ensino 43.17 é, sobretudo, consequência do modo de lavar os panos de limpeza e limpar o espaço da área de serviço, existente nesta escola, com o uso de um balde para jogar água. Além desta unidade de ensino não possuir horta e apenas um canteiro o qual não é regado, a limpeza dos corredores normalmente é feita com o uso do balde.

Verificou-se que na escola 43.7, os índices de percepção dos usuários para o uso da água nos setores dos banheiros, da cozinha e no setor externo foram baixos, somente no setor interno foi aferido um IU classificado como médio.

O IU na escola 43.17 foi superior ao da 43.7, conforme pode ser verificado pela comparação entre os Gráficos 3.14 e 3.15.

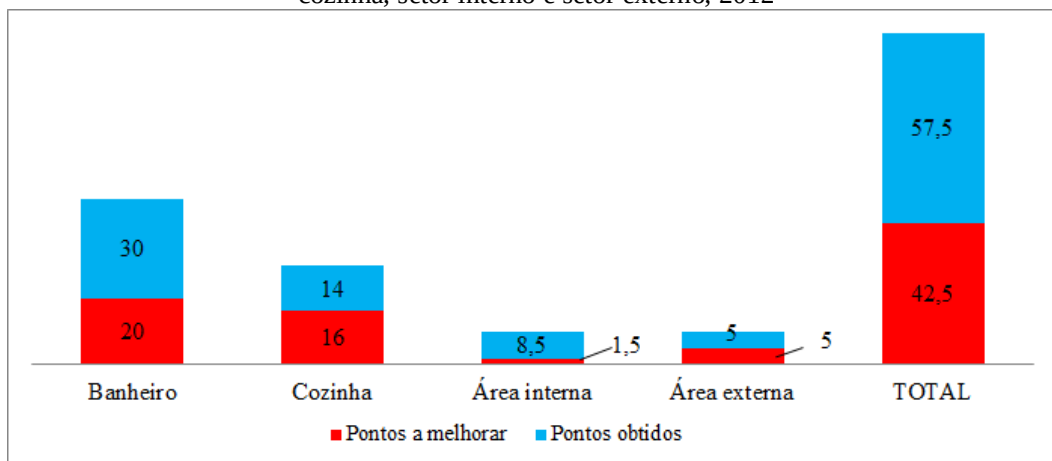
Os valores atribuídos às escolas 43.7 e 43.17, respectivamente, para os pontos obtidos e a partir deles, considerando-se o fator designado a cada setor, os pontos a melhorar, podem ser observados nos Gráficos 3.16 e 3.17.

Gráfico 3.16 – Escola 43.7: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Gráfico 3.17 – Escola 43.17: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Com base nos dados apresentados no Gráfico 3.16 e nos outros anteriormente citados, ressalta-se que os fatos de seus usuários lavarem as mãos com a torneira aberta durante o ensaboamento, deixar o registro dos mictórios abertos durante todo o dia, acionar a válvula de descarga por mais de uma vez, higienizar hortaliças, frutas e verduras em água corrente, usar a mangueira para lavar o refeitório, para regar a horta e o jardim. Na limpeza do refeitório e do piso utilizar uma mangueira ligada a uma bomba d'água (o que aumenta a vazão da água),

brincar com a água por meio das mangueiras conectadas às torneiras de uso geral, entre outros, são os motivos pelos quais esta escola precisa modificar a forma de usar este insumo, ansiando sua economia.

A escola 43.17 totalizou 57,5 pontos (Gráfico 3.17). Nesta unidade de ensino, o fato dos banheiros não possuírem mictórios, seus usuários acionarem apenas uma vez a válvula de descarga, a limpeza do refeitório ser realizada, em sua maioria, com balde e rodo, não haver horta ou jardim e a limpeza do piso externo ser feita, preferencialmente, com o uso do balde, são aspectos que explicam o seu desempenho ser melhor que o da escola 43.7.

Na unidade escolar 43.7, além dos problemas referentes aos hábitos no uso da água, verificaram-se patologias relacionadas a vazamentos que podem ter colaborado para que o seu *ICm* fosse maior que o da escola 43.17. Os vazamentos foram identificados em várias torneiras nas quais havia uma mangueira conectada – incluindo o ponto de consumo ligado à bomba d'água – e nos equipamentos hidrossanitários, válvulas com defeitos e torneiras com problemas nos registros (Fotos 3.13 e 3.14).

Foto 3.13 – Escola 43.7: Torneira da bomba d'água com vazamento (2012)

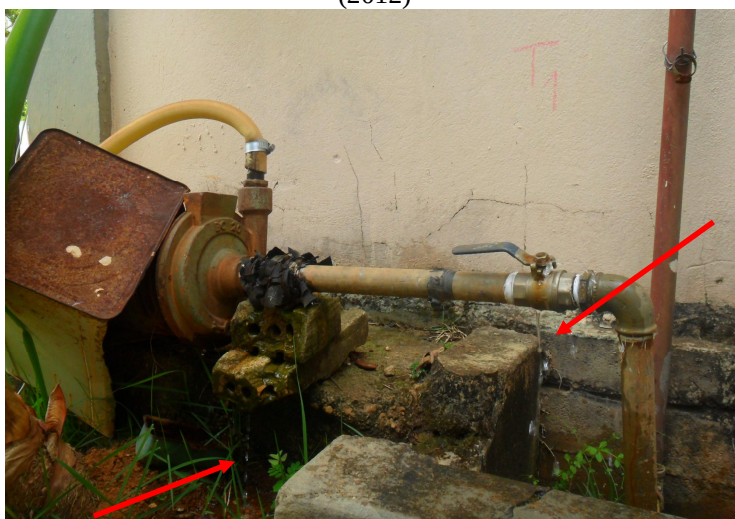


Foto 3.14 – Escola 43.7: vazamento na conexão da mangueira do aspersor com a torneira de uso geral (2012)



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Por meio das avaliações do emprego da água nas atividades realizadas no ambiente escolar, elaborou-se uma síntese dos principais hábitos que influenciaram no consumo de água nas escolas 34.5 e 34.10 (Quadro 3.7).

Quadro 3.7 – Principais aspectos observados nas escolas 43.7 e 43.17 e que influenciaram no consumo de água, 2012

Nota: *Na limpeza dos setores interno e externo são usadas as torneiras de uso geral

Aspectos observados	Escola 43.7	Escola 43.17
	$IU_{ESCOLA} = 38,1\%$	$IU_{ESCOLA} = 57,5\%$
	Banheiros $IU_B = 28,6\%$	Banheiros $IU_B = 60\%$
Hábitos	- lavam as mãos com a torneira aberta; - os registros dos mictórios permanecem abertos durante o período de aula; - apertam por mais de uma vez a válvula de descarga	- lavam as mãos com a torneira aberta
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação dos equipamentos hidrossanitários	- regular	- bom

(continua)

(conclusão)

	Cozinha $IU_C = 46,7\%$	Cozinha $IU_C = 46,7\%$
Hábitos	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente; - lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente e enxágua em água corrente	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente; - lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente e enxágua em água corrente
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação das torneiras	- regular	- regular
	Setor interno $IU_{SI} = 70\%$	Setor interno $IU_{SI} = 85\%$
Limpeza*	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com a mangueira	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com um balde
	Setor externo $IU_{SE} = 27,7\%$	Setor externo $IU_{SE} = 50\%$
Hábitos	- o jardim e a horta são regados com o uso de mangueira continuamente aberta; - a horta é regada com uma mangueira conectada a um aspersor; - os panos de limpeza são ensaboados e depois enxaguados em água corrente	- os panos de limpeza são ensaboados e depois enxaguados em água corrente
Limpeza*	- é utilizada a mangueira e o ponto de consumo permanece aberto durante a atividade	- é utilizado o balde sendo o ponto de consumo aberto só para a coleta da água
Estado de conservação das torneiras	- ruim	- bom

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Com base nas análises concretizadas (Quadro 3.7), estima-se que alguns hábitos economicamente adequados, precisam ser implantados nas atividades dos usuários de água nas escolas 43.7 e 43.17.

No setor dos banheiros das duas unidades de ensino avaliou-se que seus usuários precisam ensaboar as mãos com a torneira fechada e que, na 43.7, o registro do mictório deve ser aberto somente quando o mesmo for usado e as válvulas de descarga serem acionadas apenas uma vez.

Os procedimentos adotados na realização das atividades próprias da cozinha das escolas 43.7 e 43.17 são os mesmos, assim, pondera-se que para o melhor aproveitamento da água, hortaliças, frutas e verduras sejam enxaguadas com água armazenada em um recipiente e as louças, ensaboadas direto, sem colocá-las anteriormente em imersão com água e detergente.

No setor interno, o modo de higienizar o refeitório, nas duas escolas, deve ser alterado, substituindo-se o ato de jogar água por passar pano úmido com o rodo.

Nas duas unidades escolares, das atividades realizadas no setor externo verificou-se que o modo como as ASB lavam os panos de limpeza necessita ser modificado, passando-se a enxaguá-los com água armazenada no tanque ou no balde. Para a escola 43.7 que obteve um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água inferior ao da 43.17, avaliou-se que regar o jardim e a horta com o uso de um regador no início da manhã ou ao anoitecer, e na limpeza dos corredores usar preferencial o balde, em detrimento da mangueira, são atitudes que proporcionariam economia de água.

A partir das avaliações realizadas na unidade escolar 43.7 pondera-se que o consumo de água, provavelmente, poderia ser menor se os vários procedimentos adotados, equivocadamente, com relação ao uso da água fossem modificados e as instalações hidrossanitárias sofressem

intervenções para corrigir as patologias existentes e, se possível, substituir os equipamentos atuais por outros desenvolvidos para gerar economia de água.

Na escola 43.17 constatou-se que os seus usuários possuem uma predisposição maior em usar a água adequadamente do que na 43.7. No entanto, existe para as duas escolas a necessidade de melhorar o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água.

3.3.5 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE UBERABA

Na cidade de Uberaba foram selecionadas as escolas 39.10 e 39.14, que apresentaram, respectivamente, o menor e o maior indicador de consumo médio de água.

A escola 39.10, em 2011, funcionou em dois turnos, sendo no período da manhã 15 turmas do 6º ao 9º anos e à tarde, 14 turmas do 1º ao 5º anos.

A 39.14, em 2011, exerceu suas atividades pela manhã com 10 turmas do 3º ao 5º anos e no vespertino, com 10 turmas do 1º ao 3º anos.

Segundo o censo escolar de 2011 da SEE/MG, as escolas de ensino fundamental 39.10 e 39.14 atenderam, respectivamente, 868 alunos e 502 estudantes (MINAS GERAIS, 2012) .

De acordo com dados concedidos pela secretaria da escola 39.10, o quadro de funcionários, em 2011, era composto por 1 diretor, uma vice-diretora, 35 professores de educação básica (PEB), 3 especialistas de educação básica (EEB), 6 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 12 assistentes de serviços básicos (ASB).

A unidade escolar 39.14, em 2011, segundo a sua secretaria, possuía no seu quadro de funcionários: uma diretora, uma vice-diretora, 26 professores de educação básica (PEB), 2 especialistas de educação básica (EEB), 6 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 8 assistentes de serviços básicos (ASB).

Após avaliar e analisar a forma como as atividades que usam água nos diferentes setores escolares são desenvolvidas, iniciou-se o cálculo dos IU de cada ambiente.

Nas unidades de ensino 39.10 e 39.14 foi aferido um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água nos banheiros (IU_B) de 42,9% (Gráficos 3.18 e 3.19).

Gráfico 3.18 – Escola 39.10: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012

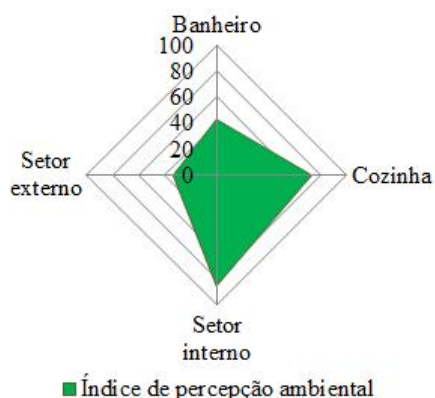
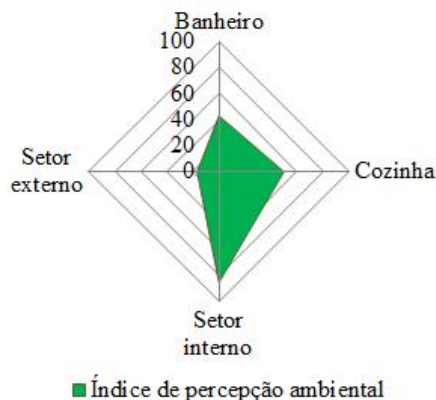


Gráfico 3.19 – Escola 39.14: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

No setor dos banheiros, de acordo com o critério adotado para classificar o IU , o valor aferido foi baixo. As análises realizadas nas duas escolas coincidem, a exceção foi para a forma como os registros dos mictórios são usados, permanecem abertos direto na 39.10 e, na 39.14 são acionados pelos usuários. Outra diferença foi com relação ao modo de utilização das válvulas de descarga que, na 39.10, na maioria das vezes, é ativada por pouco tempo, apenas uma vez e na 39.14, apenas uma vez, mas por muito tempo.

Na unidade de ensino 39.10, verificou-se que a maioria das válvulas está regulada e que as bacias sanitárias são do modelo volume reduzido, provável motivo pelo qual os usuários apertam por pouco tempo a descarga e apenas uma vez. Já na escola 39.14, averiguou-se que os modelos das válvulas e das bacias sanitárias são antigos, possível causa das descargas demoradas.

A escola 39.10 obteve 73,3% de índice de percepção dos usuários para o uso racional da água na cozinha (IU_C) e a unidade 39.14, 50% para o IU_C (Gráficos 3.18 e 3.19).

Constatou-se que as atividades referentes à cozinha são realizadas de forma diferente nas duas escolas. Higienizar em água corrente as hortaliças, frutas e verduras e realizar o descongelamento da carne usando água, foram hábitos observados na unidade de ensino 39.14 e que interferiram para que o seu IU_C (50%) fosse inferior ao da 39.10 ($IU_C = 73,3\%$). As demais atividades deste setor são realizadas de forma semelhante nas duas unidades escolares.

Nas avaliações relativas ao setor interno, verificou-se que o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_{SI}), nas duas unidades escolares, foi de 85% (Gráficos 3.18 e 3.19).

Com relação ao setor interno, o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água aferido para as escolas 39.10 e 39.14 foi de 85%. Assim, como em outras escolas, o evento que impossibilitou o total dos 100% neste setor, foi o emprego do balde usado para jogar água durante a limpeza do piso do refeitório. Assim, para que as duas unidades escolares obtivessem o valor máximo para o IU_{SI} , seria necessário alterar o modo como é realizada a higienização do refeitório.

No setor externo a unidade escolar 39.10 obteve um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_{SE}) de 33,3% e a escola 39.14 de 16,7% (Gráficos 3.18 e 3.19).

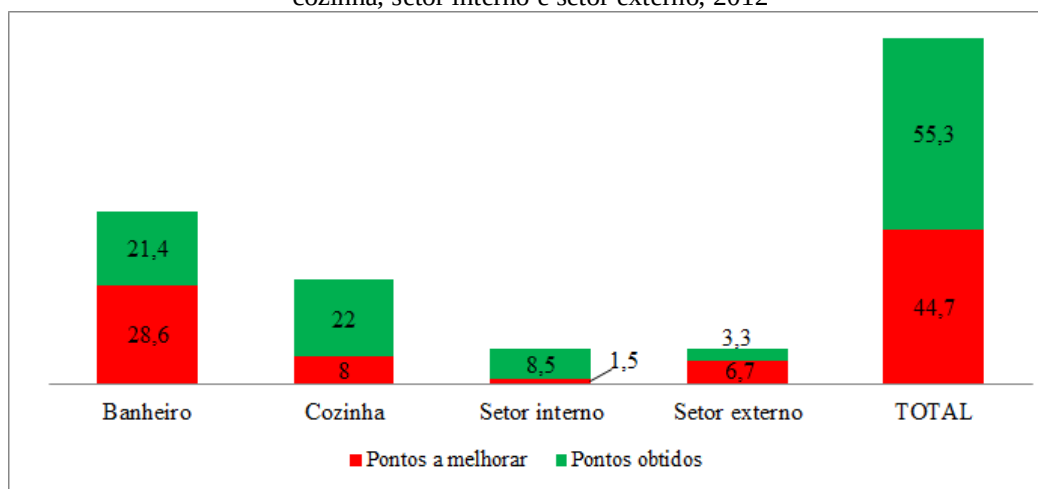
Nas duas unidades de ensino, os valores medidos para o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água no setor externo – na escola 39.10 de 33,3% e na unidade escolar 39.14 de 16,7% – indicam uma percepção baixa ao utilizarem este insumo. Constatou-se que a diferença nos resultados está associada a forma como são lavados os panos de limpeza. Na 39.10 eles são enxaguados usando-se a água armazenada no balde ou no tanque e, na 39.14, em água corrente.

Nas duas unidades de ensino existe uma mangueira conectada a uma bomba d'água que quando acionada aumenta muito a vazão de saída da água nestes pontos de consumo, com relação aos demais pontos de cada uma das unidades de ensino. Além deste fato, a torneira permanece aberta durante a realização das atividades ocasionando um gasto desnecessário

deste insumo. Por meio desta mangueira a água é utilizada pelo menos três vezes por semana na limpeza dos corredores e, uma vez por semana, da quadra, em ambas as escolas.

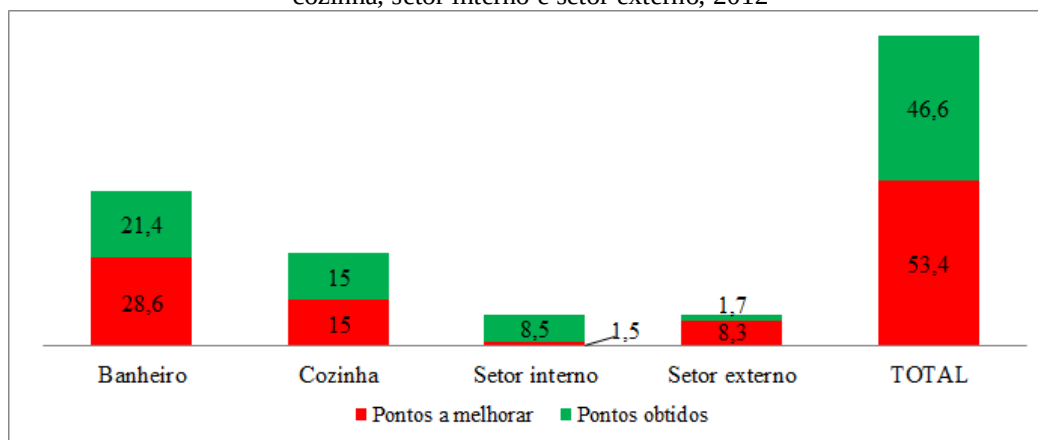
Para aferir os pontos obtidos de cada ambiente escolar, utilizou-se do $IU_{ambiente}$ e do seu respectivo fator. Os resultados dos pontos obtidos e dos pontos a melhorar para as unidades escolares 39.10 e 39.14 podem ser observados nos Gráficos 3.20 e 3.21.

Gráfico 3.20 – Escola 39.10: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Gráfico 3.21 – Escola 39.14: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Uma comparação entre os Gráficos 3.20 e 3.21, possibilita avaliar que os pontos obtidos pela escola 39.10 para os setores cozinha e setor externo são melhores que os registrados nestes ambientes na unidade escolar 39.14.

Com um total de 55,3 pontos para os pontos obtidos, os usuários da escola 39.10 (Gráfico 3.20) precisam modificar seus costumes ao fazerem o uso da água, pois constatou-se que os mesmos ensaboam as mãos com a torneira aberta, o registro dos mictórios permanece aberto durante todo o período de aulas, as louças são imersas em água antes de serem ensaboadas, a limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com balde e na limpeza do setor externo emprega-se uma mangueira conectada a uma bomba d'água.

A unidade de ensino 39.14, totalizou 46,6 pontos (Gráfico 3.21), um valor baixo que expressa a necessidade de modificar determinados hábitos relacionadas ao uso da água. Observou-se nesta unidade escolar que os usuários de água ensaboam as mãos com a torneira aberta, deixam o registro dos mictórios abertos durante o horário de aulas, higienizam as hortaliças e frutas em água corrente, descongelam a carne dentro de uma bacia com água, limpam o piso da cozinha e do refeitório jogando água com o balde ou mangueira, entre outras.

Em uma primeira avaliação, os valores aferidos para o IU_{ESCOLA} e para o ICm das duas escolas se correspondem, pois a escola 39.10 apresentou um melhor índice de percepção dos usuários para o uso racional da água e um menor consumo deste insumo, enquanto a 39.14, obteve um IU_{ESCOLA} menor e um ICm mais elevado. No entanto, a diferença entre os indicadores de consumo médio de água das escolas é muito maior do que entre os índices de percepção dos usuários para o uso racional da água.

Deste modo, atribui-se para a escola 39.14 erros no momento da leitura e/ou a defeitos no hidrômetro, pois o elevado ICm aferido para esta unidade de ensino, não correlaciona-se com a forma de utilização da água pelos seus usuários e/ou os vazamentos aparentes observados.

Na escola 39.10, verificou-se que não apenas os vazamentos aparentes observados e outros problemas (Fotos 3.15, 3.16, 3.17, 3.18) – defeitos nas válvulas de descarga, no registro das torneiras, problemas na conexão da mangueira ligada a bomba d'água, um único registro sem o volante para três mictórios, o qual é aberto com um alicate pela manhã e só fechado no final

da tarde – causam desperdícios de água. O uso inadequado dos equipamentos hidráulicos e sanitários, dos bebedouros e da cozinha, como o fechamento incompleto das torneiras, também promovem a utilização inapropriada deste insumo.

Foto 3.15 – Escola 39.10: torneira do bebedouro deixada parcialmente aberta (2012)



Foto 3.16 – Escola 39.10: válvula de descarga apresentando vazamento (2012)



Foto 3.17 – Escola 39.10: mictório com o registro aberto (2012)



Foto 3.18 – Escola 39.10: torneira do lavatório com defeito (2012)



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Na unidade de ensino 39.14, foram detectados vários tipos de vazamentos associados às peças hidráulicas e sanitárias tais como: válvulas de descarga desreguladas ou com defeitos, torneiras com defeitos no registro ou em outra parte, problemas na conexão entre a mangueira e a torneira da bomba d'água, entre outros (Fotos 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23).

Foto 3.19 – Escola 39.14: válvula de descarga apresentando vazamento (2012)



Foto 3.20 – Escola 39.14: válvula com defeito causando vazamento no interior do vaso sanitário (2012)

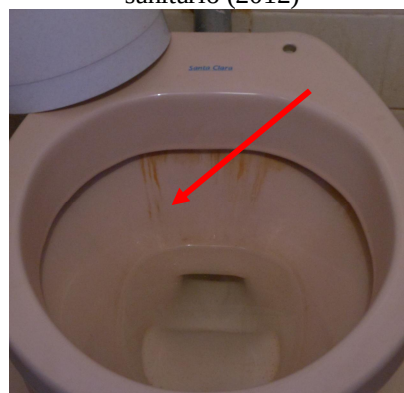


Foto 3.21 – Escola 39.14: torneira da cozinha apresentando vazamento (2012)



Foto 3.22 – Escola 39.14: torneira do bebedouro apresentando vazamento (2012)



Foto 3.23 – Escola 39.14: vazamento na conexão entre a torneira da bomba d'água e a mangueira (2012)



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

A partir das avaliações pertinentes ao uso da água, organizou-se uma síntese das principais atividades realizadas nas escolas 39.10 e 39.14 e que influenciaram no consumo de água (Quadro 3.8).

Quadro 3.8 – Principais aspectos observados nas escolas 39.10 e 39.14 e que influenciaram no consumo de água, 2012

Nota: *Na limpeza dos setores interno e externo são usadas as torneiras de uso geral

Aspectos observados	Escola 39.10	Escola 39.14
	$IU_{ESCOLA} = 55,3\%$	$IU_{ESCOLA} = 46,6\%$
	Banheiros $IU_B = 42,9\%$	Banheiros $IU_B = 42,9\%$
Hábitos	- lavam as mãos com a torneira aberta; - o registro dos mictórios fica aberto no período de aulas	- lavam as mãos com a torneira aberta; - apertam por muito tempo a válvula de descarga
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação dos equipamentos hidrossanitários	- regular	- ruim
	Cozinha $IU_C = 73,3\%$	Cozinha $IU_C = 50\%$
	Hábitos	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente; - lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente e enxaguam em água corrente; - utilizam água no descongelamento da carne
	Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação das torneiras	- bom	- regular

(continua)

(conclusão)

	Setor interno $IU_{SI} = 85\%$	Setor interno $IU_{SI} = 85\%$
Limpeza*	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com balde	- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com balde
	Setor externo $IU_{SE} = 33,3\%$	Setor externo $IU_{SE} = 16,7\%$
Hábitos		- os panos de limpeza são lavados e enxaguados em água corrente
Limpeza*	- é usada uma mangueira conectada a uma bomba d'água e a torneira fica aberta o tempo todo	- é usada uma mangueira conectada a uma bomba d'água e a torneira fica aberta o tempo todo
Estado de conservação das torneiras	- regular	- regular

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Na unidade escolar 39.10, para ocorrer um melhor aproveitamento da água, atitudes como ensaboar as mãos com a torneira fechada, ensaboar toda a louça para depois enxaguá-las, limpar o refeitório com pano e balde e usar o balde em detrimento da mangueira para lavar os corredores e a quadra deveriam ser adotadas. Estas mudanças colaborariam para que o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água fosse melhorado e estas atitudes somadas à correção dos vazamentos gerariam um menor consumo de água.

Para a escola 39.14, além das alterações sugeridas para a 39.10, acrescentam-se: não apertar demoradamente as válvulas de descarga, lavar hortaliças, frutas e verduras sem empregar água corrente e não utilizar água corrente para enxaguar os panos de limpeza.

No geral, constatou-se a necessidade de intervenções nas duas escolas para detectar e corrigir os vazamentos e conscientizar os seus usuários sobre a importância de usar corretamente a água evitando o seu desperdício.

3.3.6 A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA EM ESCOLAS DE UBERLÂNDIA

Em Uberlândia foram selecionadas as escolas 40.9 e 40.40, que, respectivamente, apresentaram o menor e o maior indicador de consumo médio de água.

De acordo com dados fornecidos pela secretaria da unidade de ensino 40.9, em 2011, esta escola funcionou em três turnos tendo, no período da manhã 12 turmas do ensino médio do 1º ao 3º anos, no vespertino, 6 do fundamental do 6º ao 9º anos e no noturno, 6 do 1º ao 3º anos do ensino médio.

A escola 40.40, exerceu suas funções, em 2011, atendendo apenas o ensino fundamental I, 1º ao 5º anos, em dois turnos, de manhã eram 3 turmas do regulares e 1 do integral e à tarde eram 4 do regular e 1 do integral.

Na escola 40.9, segundo o censo escolar da SEE/MG de 2011, foram atendidos 186 alunos no fundamental I e na 40.40, um total de 1177 discentes, sendo 294 no fundamental e 883 no ensino médio (MINAS GERAIS, 2012) .

O quadro de funcionários em 2011, da escola 40.9 era composto por 1 diretor, 2 vice-diretores, 52 professores de educação básica (PEB), 3 especialistas de educação básica (EEB), 10 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 18 assistentes de serviços básicos (ASB).

A escola 40.40, tinha, em 2011, uma diretora, 26 professores de educação básica (PEB), 1 especialista de educação básica (EEB), 2 assistentes técnicos de educação básica (ATB) e 5 assistentes de serviços básicos (ASB).

O índice de percepção dos usuários para o uso racional da água para os banheiros (IU_B) medido para a escola 40.9 foi de 42,9%. Na unidade escolar 40.40 este índice foi igual a 16,6% (Gráficos 3.22 e 3.23).

Gráfico 3.22 – Escola 40.9: índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012

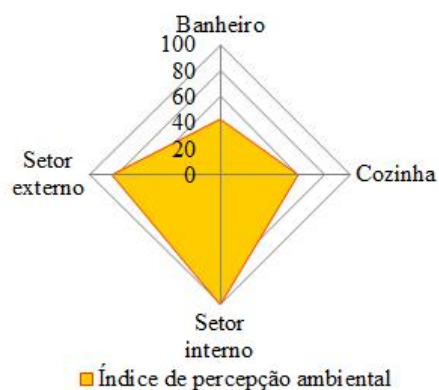
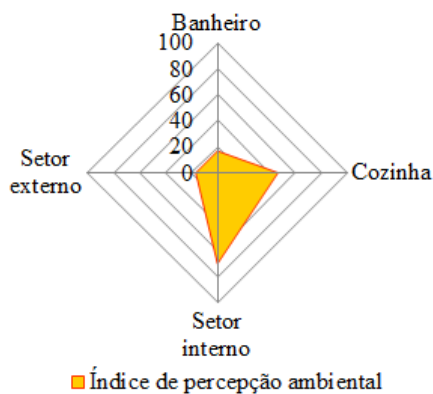


Gráfico 3.23 – Escola 40.40 índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) nos setores escolares, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Ao analisar o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água nos banheiros, das unidades de ensino 40.9 e 40.40, verificou-se que alguns hábitos são comuns, como: lavar as mãos com a torneira aberta e acionar a válvula de descarga por muito tempo. Dentre os aspectos analisados, a escola 40.40 difere da 40.9 porque os alunos do integral escovam os dentes sem fechar o registro da torneira.

Na cozinha, a escola 40.9 obteve 60% para o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_C). No caso da unidade de ensino 40.40 o IU_C foi de 46,7% (Gráficos 3.22 e 3.23).

Com relação à cozinha, constatou-se que, nas duas escolas, a higienização de hortaliças, frutas e verduras é feita em água corrente.

Na cozinha, a diferença constatada foi na forma como a louça é higienizada. Na unidade de ensino 40.40, a louça é imersa em uma bacia com água e detergente, para depois ser ensaboada e enxaguada em água corrente e o correto seria, ensaboá-las direto e depois enxaguá-las em água corrente, procedimento este, realizado na escola 40.9.

Nas avaliações relativas ao setor interno verificou-se que o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_{SI}) da escola 40.9 foi de 100% e na unidade escolar 40.40, o IU_{SI} foi de 70% (Gráficos 3.22 e 3.23).

A unidade escolar 40.9 foi a única na qual aferiu-se um índice de percepção dos usuários para o uso racional da água máximo para o setor interno. Este resultado deve-se ao fato desta escola não possuir refeitório, aspecto que, no geral, levou as outras unidades de ensino a perderem pontuação, pois os mesmos ao serem higienizados consomem água. Na escola 40.40, o índice não foi melhor exatamente devido à limpeza do refeitório que é realizada, em sua maioria, com o uso da mangueira que permanece o tempo todo aberta.

Para o setor externo, o índice de percepção dos usuários para o uso da água (IU_{SE}) aferido para a escola 40.9 foi de 83,3%. Para a unidade de ensino 40.40 o IU_{SE} medido foi de 16,7% (Gráficos 3.22 e 3.23).

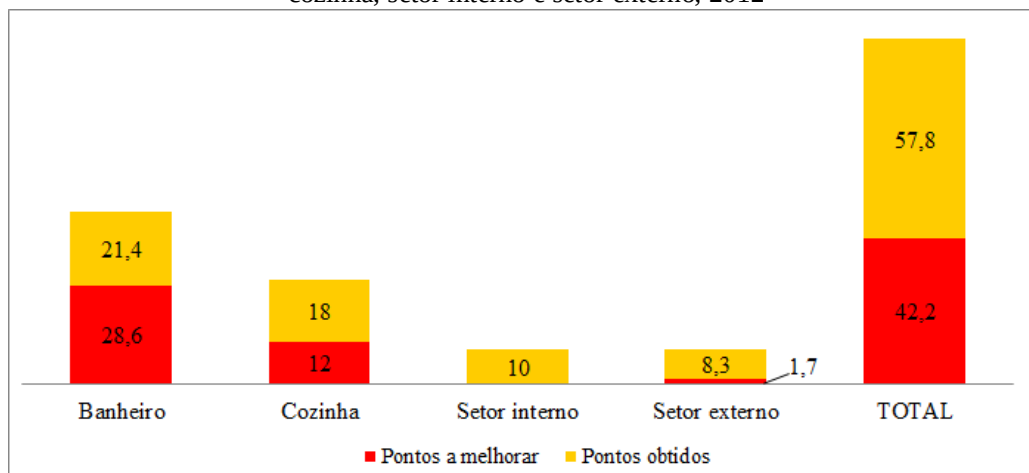
Os valores aferidos para o IU_{SE} para as duas escolas indicam que a forma como algumas atividades são executadas interfere diretamente nos resultados. A diferença entre as duas escolas residiu no aspecto da primeira usar água na limpeza do piso externo, apenas nos dias de faxina, a cada 60 ou 90 dias, nos demais é realizada apenas a varrição. Na unidade escolar 40.40, joga-se água com o uso de uma mangueira na metade da área externa, de duas a três vezes por semana.

Na escola 40.9 foi aferido para o setor interno e externo, um IU classificado como alto, para a cozinha o resultado foi médio e para o setor dos banheiros, baixo.

Para a escola 40.40, o setor interno foi o único ambiente no qual o IU medido foi qualificado como médio, para os demais o IU foi baixo.

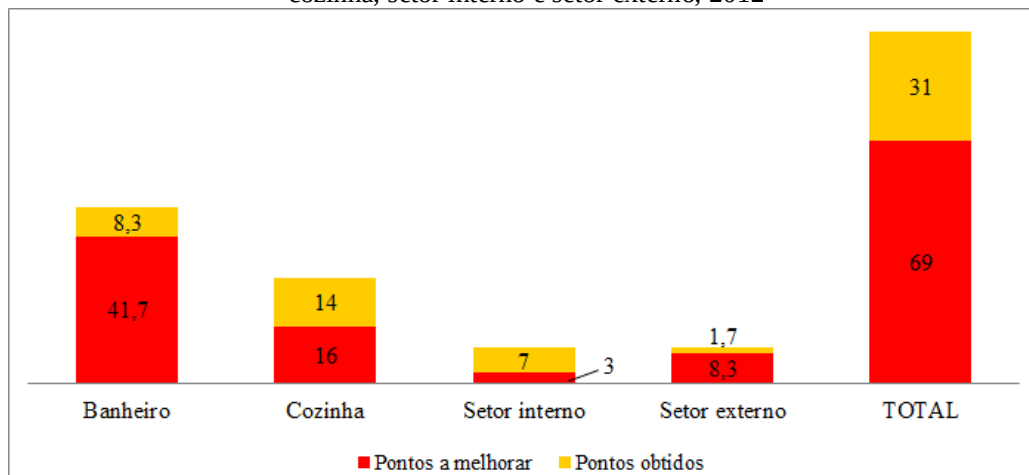
Com o IU medido para cada setor escolar e considerando o fator atribuído a cada ambiente, calculou-se os *Pontos obtidos*, valores que expressam os hábitos relacionados ao uso do emprego ambientalmente correto da água (Gráficos 3.24 e 3.25).

Gráfico 3.24 – Escola 40.9: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Gráfico 3.25 – Escola 40.40: pontos obtidos e pontos a melhorar no uso da água nos banheiros, cozinha, setor interno e setor externo, 2012



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Para a unidade de ensino 40.9, o total de pontos obtidos (Gráfico 3.24) relaciona-se ao fato dos usuários ensaboarem as mãos com a torneira aberta, apertarem por muito tempo a válvula de descarga, usarem água corrente para lavar as hortaliças, frutas e verduras e enxaguar os panos de limpeza em água corrente.

Na unidade escolar 40.40 (Gráfico 3.25), além das atitudes observadas na escola 40.9, verificou-se que os alunos do integral escovam os dentes com a torneira aberta, as louças são imersas em uma bacia com água e detergente para depois serem ensaboadas e, na limpeza do

refeitório e do pátio é empregada uma mangueira conectada a uma torneira permanente aberta.

Numa análise separada por ambiente escolar verificou-se que em todos os setores, a escola 40.9 demonstrou uma percepção com relação ao uso racional da água melhor do que a 40.40, assim, conseqüentemente, o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água na escola (IU_{ESCOLA}), da unidade de ensino 40.40 é inferior ao da unidade escolar 40.9.

Na avaliação do IU_{ESCOLA} e do ICm da unidade de ensino 40.9, constatou-se que o baixo consumo de água aferido não corresponde a realidade observada na escola, pois, os vários vazamentos aparentes e os desperdícios verificados, provavelmente, consumiriam um volume de água maior do que o aferido. Possivelmente, o valor medido para o ICm esteja relacionado a fatores como hidrômetro com problema e/ou falhas na leitura.

Alguns dos vazamentos observados e a utilização inadequada da água na escola 40.9 são identificados nas Fotos 3.24, 3.25, 3.26 e 3.27.

Foto 3.24 – Escola 40.9: vazamento na torneira pia da sala dos professores (2012)



Foto 3.25 – Escola 40.9: válvula de descarga com defeito apresentando vazamento (2012)



Foto 3.26 – Escola 40.9: Caixa d'água existente no pátio, apresentando vazamento (2012)

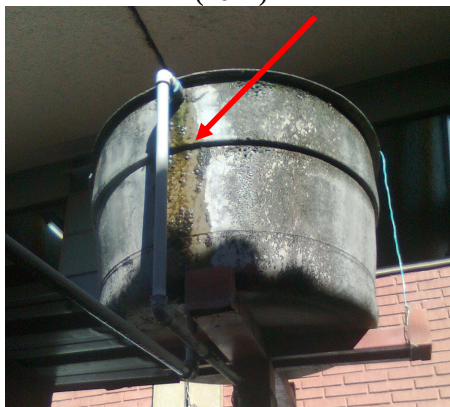


Foto 3.27 – Escola 40.9: descuido ao fechar a torneira da cozinha (2012)



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Na unidade escolar 40.40, a delonga no conserto dos vazamentos, alguns hábitos de limpeza e o descuido dos usuários ao utilizar, principalmente, as torneiras, sejam a causa do resultado aferido para o indicador de consumo de água (Fotos 3.28, 3.29 e 3.30).

Foto 3.28 – Escola 40.40: torneira com defeito no registro (2012)



Foto 3.29 – Escola 40.40: descuido no fechamento da torneira do lavatório (2012)

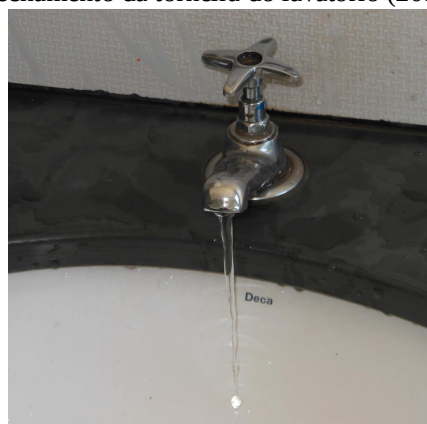


Foto 3.30 – Escola 40.40: descuido no fechamento da torneira do bebedouro (2012)



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Por meio das observações e dos resultados aferidos nas unidades de ensino 40.9 e 40.40, destacou-se, no Quadro 3.9, os principais aspectos relacionados aos hábitos dos usuários ao fazerem uso da água que influenciaram no consumo deste insumo nas escolas.

Quadro 3.9 – Principais aspectos observados nas escolas 40.9 e 40.40 e que influenciaram no consumo de água, 2012

Nota: *Na limpeza dos setores interno e externo são usadas as torneiras de uso geral

Aspectos observados	Escola 40.9	Escola 40.40
	Banheiros $IU_B = 42,9\%$	Banheiros $IU_B = 16,6\%$
Hábitos	- lavam as mãos com a torneira aberta; - apertam por muito tempo a válvula de descarga	- lavam as mãos e escovam os dentes com a torneira aberta; - apertam por muito tempo a válvula de descarga
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação dos equipamentos hidrossanitários	- regular	- bom

(continua)

(conclusão)

	Cozinha $IU_C = 60\%$	Cozinha $IU_C = 46,7\%$
Hábitos	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente	- lavam as hortaliças, frutas e verduras em água corrente; - lavam a louça colocando-a em imersão numa bacia com água e detergente, ensaboam e, depois, enxaguam em água corrente
Limpeza	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde	- é usado balde com rodo/vassoura e a torneira é usada apenas para encher o balde
Estado de conservação das torneiras	- regular	- regular
	Setor interno $IU_{SI} = 100\%$	Setor interno $IU_{SI} = 70\%$
Limpeza*		- limpeza do refeitório é realizada jogando-se água com a mangueira
	Setor externo $IU_{SE} = 83,3\%$	Setor externo $IU_{SE} = 16,7\%$
Hábitos	- os panos de limpeza são lavados e enxaguados em água corrente	- os panos de limpeza são lavados e enxaguados em água corrente
Limpeza*		- é usada uma mangueira conectada a uma torneira fica aberta durante toda a atividade
Estado de conservação das torneiras	- bom	- regular

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Para o efetivo uso da água nas duas escolas, constatou-se que existe a necessidade de identificar e corrigir os vazamentos e alterar alguns hábitos relativos ao modo como este insumo é empregado nos diversos ambientes escolares, optando-se por atitudes ambientalmente adequadas.

No setor dos banheiros, para as duas escolas, precisam ser modificadas as seguintes atitudes: lavar as mãos com a torneira fechada e apertar por pouco tempo a válvula de descarga. Para a unidade de ensino 40.40, existe também a necessidade de escovar os dentes com a torneira fechada.

No setor de cozinha das escolas 40.9 e 40.40, observou-se que são necessárias mudanças no modo de higienizar as hortaliças, frutas e verduras que deveriam ser enxaguadas em um recipiente contendo água ao invés de usar água corrente. E, na unidade escolar 40.40, ensaboar as louças sem antes colocá-las em imersão numa bacia com água e detergente.

Com relação ao setor interno, a principal mudança a ser apontada para o melhor aproveitamento da água na unidade de ensino 40.40, é uma alteração na forma de limpar o refeitório, trocando o ato de jogar água com balde ou mangueira por passar pano com rodo.

No setor externo, cita-se as seguintes alterações para as duas escolas: lavar os panos de limpeza com água armazenada no balde ou no tanque. Acrescenta-se, para a 40.40, limpar os pátios e corredores substituindo a mangueira por balde ou pela varrição.

Após as observações realizadas nas escolas 40.9 e 40.40, avaliou-se que na primeira, existe uma preocupação maior com as questões relativas sobre o uso racional da água. Independente da percepção aferida em cada escola, constatou-se que é necessário identificar e reparar os defeitos nos sistemas hidráulicos e sanitários que provocam vazamentos e proporcionar, aos usuários de água das escolas, a compreensão e conscientização sobre a importância de economizar este recurso.

3.4 AVALIAÇÃO DO *IU* DO *ICm* E DAS CONDIÇÕES DOS EQUIPAMENTOS HIDROSSANITÁRIOS NAS ESCOLAS OBJETO DESTA PESQUISA

Após as análises pertinentes a cada cidade e escolas selecionadas, avaliou-se que:

- os índices de percepção dos usuários para o uso racional da água aferidos em todas as escolas são classificados como de médio e baixo, pois não teve uma escola na qual o *IU* tenha sido superior 57,8%;
- os valores dos indicadores de consumo de água encontrados para estas escolas podem ser resultados de diferentes fatores, como: o desperdício relativo ao índice de percepção dos usuários, vazamentos e erros no momento da leitura e/ou a defeitos no hidrômetro;

- as atividades avaliadas, no geral, são executadas de forma simples e pequenas modificações no modo de realizá-las alteraria sensivelmente o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água em todas as escolas estudadas.

No Quadro 3.10 apresentam-se os valores obtidos para o $IU_{ambiente}$ de cada uma das escolas selecionadas.

Quadro 3.10 – Relação das escolas com os respectivos índices de percepção dos usuários para o uso racional da água referentes a cada setor escolar (2012)

Escolas	IU_B (%)	IU_C (%)	IU_{SI} (%)	IU_{SE} (%)
32.2	20	73,3	85	25
32.10	10	50	85	16,7
34.5	30	60	85	0
34.10	30	46,7	70	0
18.9	54,2	46,7	85	66,7
18.24	55,4	46,7	85	17
43.7	28,6	46,7	70	27,7
43.17	60	46,7	85	50
39.10	42,9	73,3	85	33,3
39.14	42,9	50	85	16,7
40.9	42,9	60	100	83,3
40.40	16,6	46,7	70	16,7

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Ao observar os resultados aferidos para o IU de cada setor escolar deste trabalho com os encontrados por Ywashima (2005), os valores são diferentes. O único resultado coincidente para os diferentes setores escolares, nas duas pesquisas, foi o valor aferido para os banheiros, que classificados como baixo, indicam que os usuários precisam adotar medidas ecologicamente corretas no emprego da água (Quadro 3.11).

Quadro 3.11 – Índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU) mais frequente por setor escolar neste trabalho (2012) e no da Ywashima (2005) e porcentagem de escolas que apresentaram este IU

Setor escolar	Neste trabalho (2012)		Ywashima (2005)	
	IU mais frequente (%)	Porcentagem de escolas (%)	IU mais frequente (%)	Porcentagem de escolas (%)
Banheiros (IU_B)	42,9	25	43	70% em 10 escolas
Cozinha (IU_C)	46,7	50	70	50% em 10 escolas
Setor interno (IU_{SI})	85	66,7	100	37,5% em 8 escolas
Setor externo (IU_{SE})	16,7	25	0	100% em 1 escola

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013; YWASHIMA, 2005.

Na avaliação entre os $IU_{ambiente}$, nos dois trabalhos, constatou-se que os valores aferidos para estes índices, nas escolas estudadas por Ywashima (2005), foram melhores para os setores da cozinha e interno e inferior para o setor externo (Quadro 3.11).

Como o $IU_{ambiente}$ traduz a forma que os utentes empregam a água nos setores escolares, pondera-se que, nas duas pesquisas, com a exceção do índice medido para o setor interno (Quadro 3.11), no trabalho de Ywashima (2005), os demais precisam ser melhorados para que o uso da água se concretize por meio de práticas economizadoras deste insumo.

No trabalho realizado por Ywashima (2005), a porcentagem do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água para cada ambiente escolar foi aferido em diferentes quantidades de unidades escolares (Quadro 3.11), no entanto, nesta pesquisa o número de escolas foi constante, todas as porcentagens referem-se ao total das doze escolas selecionadas.

O índice médio de percepção dos usuários para o uso racional da água aferido neste trabalho, foi de 46% e, no trabalho de Ywashima (2005), foi de 49%. Da mesma forma, nenhuma unidade escolar obteve um IU_{ESCOLA} igual a zero, ou igual a 100%. Assim, considera-se que os resultados aferidos para o IU_{ESCOLA} nesta pesquisa foram semelhantes aos encontrados em Ywashima (2005).

Considerando os dados referentes ao IU_{ESCOLA} , ao ICm e ao estado geral de conservação dos equipamentos hidráulicos e sanitários das escolas selecionadas, observou-se que não é possível identificar e propor relações entre eles. Em Monte Carmelo e em Uberaba, por exemplo, tem-se valores de IU_{ESCOLA} próximos e as mesmas condições para os equipamentos hidrossanitários para as duas unidades de ensino selecionadas nestas cidades, no entanto, estas escolas foram escolhidas por terem apresentado o maior e o menor ICm (Quadro 3.12).

Quadro 3.12 – Valores aferidos para o índice de percepção dos usuários para o uso racional da água (IU_{ESCOLA}) e para o indicador de consumo médio de água (ICm) com suas respectivas classificações e condições dos equipamentos hidrossanitários para as escolas objeto desta pesquisa (2012)

Cidades	Escolas	IU_{ESCOLA} (%)	Classificação do IU_{ESCOLA}	ICm L/(agente consumidor.dia)	Classificação do ICm	Condições dos equipamentos hidrossanitários
Ituiutaba	32.2	43	Baixo	13,86	Menor IC	Ruim
	32.10	35,1	Baixo	51,26	Maior IC	Regular
Monte Carmelo	34.5	41,5	Baixo	10,59	Menor IC	Regular
	34.10	36	Baixo	62,23	Maior IC	Regular
Patos de Minas	18.9	54,2	Médio	6,42	Menor IC	Bom
	18.24	55,4	Médio	40,21	Maior IC	Ruim
Patrocínio	43.7	38,1	Baixo	20,61	Maior IC	Regular
	43.17	57,5	Médio	7,15	Menor IC	Bom
Uberaba	39.10	55,3	Médio	8,26	Menor IC	Regular
	39.14	46,6	Baixo	62,82	Maior IC	Regular
Uberlândia	40.9	57,8	Médio	7,27	Menor IC	Regular
	40.40	31	Baixo	47,4	Maior IC	Regular

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Para indicar e estabelecer possíveis relações, faz-se necessário um estudo mais detalhado do sistema hidráulico e sanitário para identificar e quantificar todos os vazamentos existentes, verificar as condições dos hidrômetros e substituí-los caso se constate defeitos e realizar as medições por monitoramento remoto do consumo de água para evitar possíveis erros no momento da leitura. Concretizadas estas ações e de posse do índice de percepção dos usuários para o uso racional da água, torna-se plausível a elaboração de hipóteses a serem confirmadas ou refutadas sobre os fatores que estariam efetivamente influenciando no consumo de água nestas unidades escolares.

CONCLUSÕES

Ao realizar esta pesquisa para verificar a valorização e a percepção da importância do recurso hídrico, pela comunidade escolar, analisou-se que existem muitos aspectos a serem desenvolvidos e trabalhados para que se possa concretizar tais fatos.

Constatou-se que, em geral, os usuários de água das escolas têm o conhecimento das atitudes a serem empregadas para economizar este insumo, porém, o que falta é a prática, ou seja, a transformação destas atitudes em ações concretas e efetivas, de forma que os recursos hídricos sejam utilizados racional e conscientemente.

Faz-se necessário desenvolver na comunidade escolar o sentimento de pertencimento, os usuários da água precisam compreender que ela é um bem essencial a todos os seres vivos, sendo também, indispensável para o equilíbrio dos ecossistemas. Assim, a sua conservação é responsabilidade de cada um, enquanto indivíduo que pertence à teia da vida.

Averiguou-se que os hábitos dos usuários que utilizam a água e a existência de patologias diversas nos sistemas hidráulico e sanitário que não têm seus reparos imediatos ou da forma que necessitam, tinham estreita relação com o indicador de consumo, principalmente, nas escolas onde foi aferido indicadores de consumo mais elevados.

Para transformar conhecimentos em ações, propostas de educação ambiental devem ser estabelecidas e direcionadas em conformidade com as deficiências observadas nos índices de percepção dos usuários para o uso racional da água, em cada setor da escola e por unidade escolar.

Utilizando o *IU_{ambiente}* de cada escola como ferramenta fundamental na elaboração de planos e metas a serem estabelecidos nos projetos de educação ambiental, relaciona-se, a seguir, as atividades que necessitam ser modificadas em cada setor das escolas com o intuito de promover o melhor aproveitamento da água nos ambientes escolares.

❖ Banheiros:

- Em todas as escolas percebeu-se que, para o setor dos banheiros, deve-se priorizar ações voltadas para seus usuários com relação a forma como utilizam os equipamentos hidrossanitários. Especificamente, para a unidade escolar 34.10, medidas especiais voltadas para as ASB responsáveis pela limpeza dos banheiros, também devem ser incluídas nos programas educativos.

❖ Cozinha:

- Com exceção das escolas 32.2 e 39.10, deve-se implementar ações direcionadas as ASB responsáveis pela higienização de hortaliças, frutas e verduras.
- Excluindo a unidade de ensino 34.5, em todas as outras, deve-se implantar ações direcionadas as ASB responsáveis pela higienização das louças e demais utensílios da cozinha.
- Para as unidades escolares 32.10 e 39.14, as ASB responsáveis devem participar de ações com relação aos processos de preparação de alimentos congelados.

❖ Setor interno:

- As atuações devem ser orientadas às ASB para que se efetivem mudanças na forma de limpar os refeitórios.

❖ Setor externo:

- Para as escolas 32.2, 34.5, as ações a serem desenvolvidas devem envolver os ASB com relação ao modo e horários para regar os jardins e, nas unidades escolares 18.24 e 43.7, incluem também a rega da horta.
- Excluindo as unidades escolares 18.9 e 39.10, as atuações devem ser direcionadas aos ASB no sentido de orientá-los com relação aos procedimentos que geram menor gasto de água para lavar os panos de limpeza.
- Nas unidades de ensino 32.2 e 32.10, os ASB responsáveis pela limpeza das quadras, pátios e corredores devem ser levados a compreender a importância da não utilização dos pontos de consumo de água empregados de modo aberto continuamente. Para as escolas 34.10, 43.7, 39.10, 39.14 e 40.9 inclui-se também, ações que incentivem a troca do uso da mangueira conectada a estes pontos por baldes.

Como forma de estimular os usuários a adotarem as novas práticas em consonância com as propostas trabalhadas, sugere-se que a direção das escolas criem mecanismos para que os hábitos empregados sejam ambientalmente corretos com o estabelecimento de metas a serem cumpridas por todos. Estas devem estar associadas às ações educativas como: o desenvolvimento de pesquisa científica sobre os recursos hídricos, o desenvolvimento de práticas sensibilizadoras por meio de jogos, jogral, gincanas, paródias, teatros e outras.

Acreditando ser a escola um espaço de formação, faz-se necessário desenvolver e implantar políticas e propostas de Educação Ambiental que propiciem e incentivem o uso racional da água envolvendo não só os estudantes, como também toda a comunidade escolar.

Por meio destas propostas deve-se orientar, informar e criar na comunidade escolar a responsabilidade pelo uso correto da água, além de sistematizar intervenções a serem realizadas para a redução do consumo deste insumo. Além disso, deve-se verificar a possibilidade da instalação de equipamentos e aparelhos poupadores de água nestes locais.

No geral, constatou-se que os índices de percepção dos usuários para o uso racional da água são insatisfatórios, o que comprova a necessidade da elaboração e desenvolvimento de projetos concretos voltados para a educação ambiental, enfatizando as questões relacionadas ao consumo racional deste recurso.

Espera-se que este trabalho também sirva de alerta para que os órgãos públicos desenvolvam uma política de uso da água no ambiente escolar, estabelecendo normas, diretrizes e metas correlacionadas ao projeto pedagógico da escola e que as propostas de educação ambiental propiciem, entre outras, a gestão estratégica da água.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. de C. A Questão Hídrica e a Construção de um Planejamento Urbano Sustentável e Partícipe: o caso da cidade de São Carlos. In: MARTINS, R. C.; VALENCIO, N. F. L. da S. (Org.). *Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais*. São Carlos: Rima, 2003. 203p. p. 239-253.

ALVES, W. C. *et al.* **Micromedição**. Brasília: Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, 2004. (Documento Técnico de Apoio - DTA - A3).

AMORES, J. A. B. Políticas, ideologías, chamanes y espectros. Para um análisis del consumo del água em los hogares. **Papeles del CEIC**, Bilbao, n. 18, out. 2005. Disponível em: <www.ehu.es/CEIC/papeles/18.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2013.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água, panorama nacional**. Brasília: Engecorps/Coprabe, 2010. v. 1, 69 p. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%201%20-%20Panorama%20Nacional.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2012.

_____. – Agência Nacional de Águas. Governo Federal. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Brasília, 2012. 215 p. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20120604165550_Conjuntura_2012.pdf>. Acesso em 3 abr. 2012.

_____. – Agência Nacional de Águas. **Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília, 2007. 123 p. (Cadernos de Recursos Hídricos, 2). Disponível em: <http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20100601100341_cadernos_de_recursos_hidricos_2.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2011.

AOYAMA, E. S.; SOUZA, I. A. S. de; FERRERO, W. B. Análise de consumo e desperdício de água em atividades diárias por alunos da Unicamp. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**. [S. i.], v.3, n. 2, p. 15-20, ago.2007.

ARAUJO, L. S. M. de. **Avaliação durante operação dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários em edifícios escolares**. 2004. 231 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000321413>>. Acesso em: 16 mar. 2010.

ARROJO, P. Los retos éticos de la nueva cultura del agua. Conferencia Inaugural del Primer Encuentro por una Nueva Cultura del Agua en América Latina, realizado en diciembre de 2005 en Fortaleza, Brasil. Disponível em: < <http://polis.revues.org/5060>>. Acesso em: 09 mar. 2013.

AULETE, C. **Mini dicionário contemporâneo da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004. 896 p.

BARRETO, L. V *et al.* **Análise do desperdício de água tratada no bairro Geraldo Simões no município de Itabuna-BA.** 2008. Disponível em: <www.conhecer.org.br/enciclop/2008/analise%20do%20desperdicio1.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2010.

BARROS, J. C. G. de. **Avaliação do desempenho dos sistemas prediais de aparelhos sanitários em edifícios escolares da Rede Municipal de Campinas.** 2004. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000351376&opt=1>>. Acesso em: 16 mar. 2010.

BERLINCK, C. N. *et al.* Contribuição da educação ambiental na explicitação e resolução de conflitos em torno dos recursos hídricos. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, n. 8, p.117-129, 2003. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/ambeduc/article/view/901/359>>. Acesso em: 04 set. 2012.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental.** 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 318 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Carta de Belgrado.** 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/documentos-referenciais/item/8066>>. Acesso em: 18 maio 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Declaração de Tibilisi.** [197-]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/decltibilisi.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 15 out. 2011.

CAMARGO, A. F. M.; PEREIRA, A. de M. M. Qualidade da água em áreas urbanas. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. de (Org.). **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional.** Rio Claro: Divisa, 2003. 131p. p.49-55.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 256 p.

CHEUNG, P. B. *et al.* Consumo de água. In: GONÇALVES, R. F. (Coord.). **Uso Racional de Água e Energia: conservação de água e energia em sistemas prediais de abastecimento de água.** Vitória: ABES-PROSAB, 2009. 350 p. p. 36-98.

COIMBRA, J. de A. Linguagem e percepção ambiental In: PHILIPPI JUNIOR, A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. (Ed.). **Curso de gestão ambiental.** Barueri: Manole, 2006. Cap. 15, p. 525-570.

DANTAS, A. M.; MORAES, L. R. S. **Análise do desperdício de água tratada por meio de vazamentos nas instalações hidráulico-sanitárias em edifícios residenciais: um estudo em**

Salvador, Bahia. Disponível em: <www.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/pdf/35Assemae005.pdf>. Acesso em: 30 set. 2010.

FAGGIONATO, S. **Percepção dos usuários para o uso racional da água.** [20--]. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>. Acesso em: 27 abr. 2012.

FERRARA, L. D'A. **Olhar periférico.** São Paulo: Edusp, 1999, 277 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Water uses.** 2006. FAO. Disponível em: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm>. Acesso em: 12 out. 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Water uses.** 2008. FAO - AQUASTAT. Disponível em: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm>. Acesso em: 12 out. 2011.

GONÇALVES, O. M. *et al.* Indicadores de uso racional da água para escolas de ensino fundamental e médio. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p.35-48, jul./set. 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3648/2009>>. Acesso em: 16 mar. 2010.

GONÇALVES, O. M.; AMORIM, S. V. de. **Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água.** Documentos Técnicos de Apoio – F3. Brasília, Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano e de Política Urbana, 1999. 18 p. Disponível em: <http://www.planoauditoria.com.br/site/download/080808_DTA-F3.PDF>. Acesso em: 11 jun. 2011.

GONÇALVES, R. F.; JORDÃO, E. P.; JANUZZI, G. Introdução. In: GONÇALVES, R. F. (Coord.). **Uso Racional de Água e Energia:** conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Vitória: ABES, 2009. 350 p. p.21-35.

ICWE. The Dublin Statement on Water and Sustainable Development. 1992. Disponível em: <<http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/documents/english/icwedece.html>>. Acesso em: 02 fev. 2011.

ILHA, M. S. de O.; NUNES, S. da S.; SALERMO, L. S. Programa de conservação de água em hospitais: estudo de caso do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 91-97, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3677/2043>>. Acesso em: 16 mar. 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**, 2010. IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 11 fev. 2012.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Estações e Dados.** 2011. INMET. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em 17 jun. 2013.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia. **Tabela de Consumo de Energia Elétrica - Chuveiros Elétricos - Edição 01/2013**. 2013. INMETRO. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/chuveiro.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2013.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p.189-205, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2012.

LEAL, A. C. e SUDO, H. Educação ambiental e gestão de recursos hídricos: experiências na graduação e educação continuada de professores do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1998, Gramado: **Anais...** Gramado: Singreh, 1998. Disponível em: <<http://usuarios.multimania.es/singreh/Web/S3/39.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2010.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008. 555p.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental transformadora**. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: MMA, 2004. p. 64-84. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Identidades_EA_Brasileira.pdf#page=67>. Acesso em: 04 maio 2012.

MACINTYRE, A. J. **Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1990. 798 p.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos**: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 686 p.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Educação. **Polos Regionais da SEE/MG**. 2011. Disponível em: <<http://www.educacao.mg.gov.br>>. Acesso em: 03 mar. 2012.

_____. Secretaria de Educação. **Censo Escolar 2011**. 2012. Disponível em: <<http://www.educacao.mg.gov.br>>. Acesso em: 03 mar. 2012.

MORADILLO, E. F. de; OKI, M. da C. M. Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades. **Química Nova**, Salvador, v. 27, n. 2, p.332-336, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19284.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2012.

NUNES, S. da S. **Estudo da conservação de água em edifícios localizados no campus da Universidade Estadual de Campinas**. 2000. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000213349&fd=y>>. Acesso em 13 ago. 2009.

OLIVEIRA, F. R. G.; SALLA, M. R. Indicadores de consumo de água em escolas da rede pública da cidade de Uberlândia-MG. In: VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 2010. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2010.

OLIVEIRA, F. R. G. **Consumo de água e percepção dos usuários para o uso racional de água em escolas estaduais de Minas Gerais**. 2013. 193 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

OLIVEIRA, K. A. de; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramentas de propostas educativas e de políticas ambientais **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 1, n. 1, p.53-72, jul. 2008. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/ANAP_Brasil/article/view/4/5>. Acesso em: 4 mar. 2012

OLIVEIRA, L. H. de. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios**. 1999. 344 f. Tese (Doutorado) – São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), São Paulo, 1999.

OLIVEIRA, L. H. de; GONÇALVES, O. M.. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), 1999. 15 p. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BT247.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2010.

ONU – Organização das Nações Unidas. [Relação da população e disponibilidade hídrica por continente], 2006. Disponível em: < <http://www.un.org/es/development/>>. Acesso em: 12 ago. 2011.

PELICIONE, A. F. Trajetória do movimento ambientalista. In: PHILIPPI JUNIOR, A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. (Ed.). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri: Manole, 2004. Cap. 13, p. 431-458.

PERTEL, M. **Caracterização do Uso da Água e da Energia Associada à Água em uma Edificação Residencial Convencional e uma Dotada de um Sistema de Reuso de Águas Cinza**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Centro Tecnológico em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009. Disponível em: <http://www.ct.ufes.br/ppgea/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Monica_Pertel_.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2013.

PITTON, S. E. C. A Água e a Cidade. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. de. (Org.). **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional**. Rio Claro: Divisa, 2003. 131p. p. 37-47.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório de Desenvolvimento Humano. 2006. **A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água**. New York: PNUD, 2006. 552 p. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2006_FR_Complet.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2012.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier. **Identities da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 113-140. Disponível em: <<http://www.forumeja.org.br/ea/files/Identities%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20Brasileira.pdf#page=115>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

_____. Introdução à gestão ambiental pública. 2. ed. Brasília: Ibama, 2006. 134 p. Disponível em: <<http://www.blogdocancado.com/wp-content/uploads/2011/06/livro-introducao-a-gestao-ambiental-publica.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2012.

REBOUÇAS, A. da C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. Cap. 1, p. 1-35.

REGO, A. da G.; FERNANDES, L. L.; GOMES, M. de V. C. N. Avaliação do uso racional da água potável em um sistema de abastecimento na região metropolitana de Belém (RMB) – estudo de caso do Setor Canarinho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA .

REIGOTA, M. A Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 539-553, maio/ago. 2010. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29815818008>>. Acesso em 23 ago. 2011.

_____. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 2004.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp. **Programa de Uso Racional da Água (PURA)**. [20--]. Sabesp. Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=2&temp2=3&proj=sabesp&pub=T&nome=Uso_Racional_Agua_Generico&db=&docid=2D04C37872F89EF8832570D100654E6A>. Acesso em 12 set. 2011.

SCHERER, F. A. **Uso racional da água em escolas públicas: diretrizes para Secretarias de Educação**. 2003. 254 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SCHMIDT, W. Revisão de: GONÇALVES, O. M., IOSHIMOTO, E., OLIVEIRA, L. H. Produtos economizadores de água nos sistemas prediais. Brasília: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano. Secretaria de Política Urbana, 1999. (Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Documentos Técnicos de Apoio; F1). Brasília: Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2004.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 310 p.

SHIKLOMANOV, I. A. **World water resources: a new appraisal and assessment for the 21st century**. Paris: Unesco, 1998. Disponível em: <<http://www.ce.utexas.edu/prof/mckinney/ce385d/Papers/Shiklomanov.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2012.

THORNTON, J.; KUNKEL, G. Understanding the types of water loss. In: THORNTON J. **Water loss control manual**. Unites States: Mc Graw-Hill, 2002. 645 p. Disponível em: <<http://www.mhprofessional.com/product.php?isbn=0071500642&promocode=WTGOOG&fromgoogle=yes#>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história**. Campinas: Autores Associados, 2004. 171 p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=R23IKCqZIL4C&oi=fnd&pg=PA3&dq=hist%C3%B3ria+do+planejamento+ambiental&ots=y_XJ3Rp0Zl&sig=eoKmQCHQn7zwQ9-5Tf3xBxXXpkA#v=onepage&q=hist%C3%B3ria%20do%20planejamento%20ambiental&f=false>. Acesso em: 2 nov. 2012.

_____. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p.83-96, 1 jan. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n1/07.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2012.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1995. 175 p.

TUAN, Yi-Fu. Espaço e lugar: a perspectiva da experiência. São Paulo: DIFEL, 1983. 250 p.

TUNDISI, J G. **Águas doces no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. Cap. 2, p. 37-62.

_____. **Água no Século XXI: Enfrentando a escassez**. 3. ed. São Carlos: Rima, 2009. 251 p.

VARGAS, M. C.; PAULA, G. O. Introdução à Percepção Social da Água: Estudo de caso no interior paulista. In: MARTINS, R. C.; VALENCIO, N. F. L. da S. (Org.). **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais**. São Carlos: Rima, 2003. v. 2. 293 p. p. 127-147.

VIMIEIRO, G. V. **Educação ambiental e emprego de equipamentos economizadores na redução do consumo de água em residências de famílias de baixa renda e em uma escola de ensino fundamental**. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ENGD-6L8PRD/gisele_vidal_vimieiro.pdf;jsessionid=9D2399F17CC4CACC75EA4F2BA7348A1A?sequence=1>. Acesso em: 01 mar. 2013.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - Desa, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p.

WHITE, A. V. T. **Guidelines for fields studies in Environmental Perception**. Paris: UNESCO/MAB, 1977. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707eo.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2012.

YWASHIMA, L. A. **Avaliação do uso de água em edifícios escolares**. 2005. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade Estadual de Campinas, 2005. Disponível em: <http://ct-hidro.pcc.usp.br/TECNOLOGIAS DISSERTACAO_2005.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2010.

APÊNDICE 1

Listas das escolas, por SRE, que tiveram seus ICm calculados

32ª SER Ituiutaba Escolas	Número de matrículas no Ensino Fundamental	Número de matrículas no Ensino Médio	Número de matrículas no EJA	Número total de alunos matriculados	ICm por escola L/(agente consumidor.dia)
32.2	514	950	134	1.598	13,86
32.3	525	-	-	525	19,94
32.4	399	-	274	673	34,39
32.5	464	-	-	464	18,16
32.6	466	816	250	1.532	17,49
32.7	-	-	-	172	48,51
32.8	235	-	51	286	26,52
32.9	611	-	113	724	17,06
32.10	545	-	-	545	51,26
32.11	411	917	120	1.448	13,88
32.12	580	-	-	580	51,25
32.13	301	-	-	301	39,40
32.14	-	513	243	870	14,73
32.15	344	-	64	408	17,06
32.16	335	-	-	335	26,40

34ª SER Monte Carmelo - Escolas	Número de matrículas no Ensino Fundamental	Número de matrículas no Ensino Médio	Número de matrículas no EJA	Número total de alunos matriculados	ICm por escola L/(agente consumidor.dia)
34.2	296	168	-	464	37,16
34.3	435	-	-	435	25,40
34.4	625	-	-	625	10,99
34.5	549	-	-	549	10,59
34.6	763	854	252	1.869	12,07
34.7	342	-	-	342	20,76
34.8	137	-	185	322	30,34
34.9	309	-	-	309	12,99
34.10	182	-	-	182	62,23
34.11	887	821	-	1.708	24,59

18ª SER de Patos de Minas - Escolas	Número de matrículas no Ensino Fundamental	Número de matrículas no Ensino Médio	Número de matrículas no EJA	Número total de alunos matriculados	ICm por escola L/(agente consumidor.dia)
18.3	882	262	-	1.144	9,21
18.4	1.141	524	143	1.808	8,12
18.5	796	-	-	796	9,24
18.7	1.012	-	-	1.012	19,20
18.8	147	-	-	147	28,99
18.9	1.057	296	-	1.353	6,42
18.10	846	628	122	1.596	8,81
18.11	768	367	100	1.235	12,50
18.13	378	-	-	378	24,50
18.14	61	43	-	104	22,17
18.15	188	72	-	260	8,95
18.16	115	45	-	160	27,98
18.17	884	903	445	2.232	7,27
18.18	609	-	-	609	7,97
18.19	538	-	-	538	15,35
18.20	687	647	-	1.334	6,77
18.22	817	-	-	817	6,74
18.23	377	839	-	1.216	11,60
18.24	305	111	15	431	40,21
18.25	568	-	-	568	13,77

43ª SER Patrocínio Escolas	Número de matrículas no Ensino Fundamental	Número de matrículas no Ensino Médio	Número de matrículas no EJA	Número total de alunos matriculados	ICm por escola L/(agente consumidor.dia)
43.2	448	154	-	602	13,4
43.3	280	94	-	374	17,44
43.4	386	-	-	386	10,13
43.5	714	-	-	714	15,4
43.7	456	1.358	-	1.814	20,61
43.8	739	207	99	1.045	8,48
43.9	268	135	24	427	7,22
43.10	817	294	125	1.236	7,8
43.11	187	-	-	187	20,59
43.12	199	-	-	199	21,85
43.13	457	499	191	1.147	9,66
43.14	289	69	-	358	13,63
43.15	199	-	-	199	18,86
43.16	354	-	-	354	15,93
43.17	568	306	73	947	7,15

39ª SER Uberaba Escolas	Número de matrículas no Ensino Fundamental	Número de matrículas no Ensino Médio	Número de matrículas no EJA	Número total de alunos matriculados	ICm por escola L/(agente consumidor.dia)
39.5	1.076	-	-	1.076	15,80
39.6	596	-	-	596	28,78
39.9	169	218	182	569	11,34
39.10	868	-	-	868	8,26
39.14	502	-	-	502	62,82
39.15	280	-	-	280	23,91
39.16	724	-	-	724	18,91
39.17	620	-	-	620	8,40
39.20	346	47	206	599	14,58
39.21	275	215	56	546	27,60
39.23	489	401	-	890	9,66
39.24	116	236	114	466	22,15
39.25	406	-	-	406	29,71
39.26	525	878	-	1.403	15,95
39.27	342	-	-	342	12,35
39.28	354	640	-	994	12,67
39.29	186	699	-	885	17,00
39.30	241	382	61	684	10,61
39.31	669	-	-	669	10,04
39.32	398	-	-	398	31,16
39.33	197	624	-	821	9,33
39.34	261	-	-	261	19,14
39.36	460	969	-	1.429	15,58
39.37	195	450	-	645	30,16
39.38	583	-	-	583	27,75
39.39	467	362	108	937	17,58
39.40	174	-	14	188	61,84

40ª SER Uberlândia Escolas	Número de matrículas no Ensino Fundamental	Número de matrículas no Ensino Médio	Número de matrículas no EJA	Número total de alunos matriculados	ICm por escola L/(agente consumidor.dia)
40.3	571	-	-	571	15,92
40.4	248	-	135	383	20,22
40.5	564	-	-	564	12,14
40.8	499	1.106	-	1.605	10,54
40.9	294	883	-	1.177	7,27
40.11	268	975	183	1.426	16,92
40.13	723	-	-	723	11,09
40.14	187	794	325	1.306	11,78
40.15	408	-	-	408	11,55
40.16	503	-	-	503	9,37
40.17	510	-	-	510	9,42
40.18	134	433	-	567	8,40
40.20	535	1.077	125	1.737	7,36
40.22	246	-	-	246	29,00
40.23	523	1.090	-	1.613	10,53
40.24	226	-	-	226	22,61
40.25	1.039	-	-	1.039	12,51
40.26	445	-	-	445	17,55
40.27	288	-	-	288	9,32
40.28	117	-	-	117	33,58
40.29	843	887	198	1.928	11,86
40.30	217	658	167	1.042	12,12
40.31	616	-	-	616	10,35
40.32	585	-	-	585	8,53
40.33	337	394	143	874	7,56
40.34	173	355	-	528	15,90
40.36	616	326	58	1.000	13,52
40.37	402	647	106	1.155	9,22
40.38	723	-	-	723	10,58
40.39	525	-	-	525	14,07
40.40	186	-	-	186	47,40
40.41	739	535	109	1.383	10,41
40.42	777	-	-	777	11,35
40.43	587	-	-	587	9,16
40.46	365	665	164	1.194	9,51
40.47	365	-	-	365	13,31
40.48	-	-	-	186	26,81
40.49	411	-	-	411	22,97
40.50	486	-	-	486	9,60
40.51	669	-	-	669	7,43
40.54	567	333	154	1.054	10,75
40.55	365	775	170	1.310	11,17
40.56	414	1.358	102	1.874	12,26

(continua)

(conclusão)

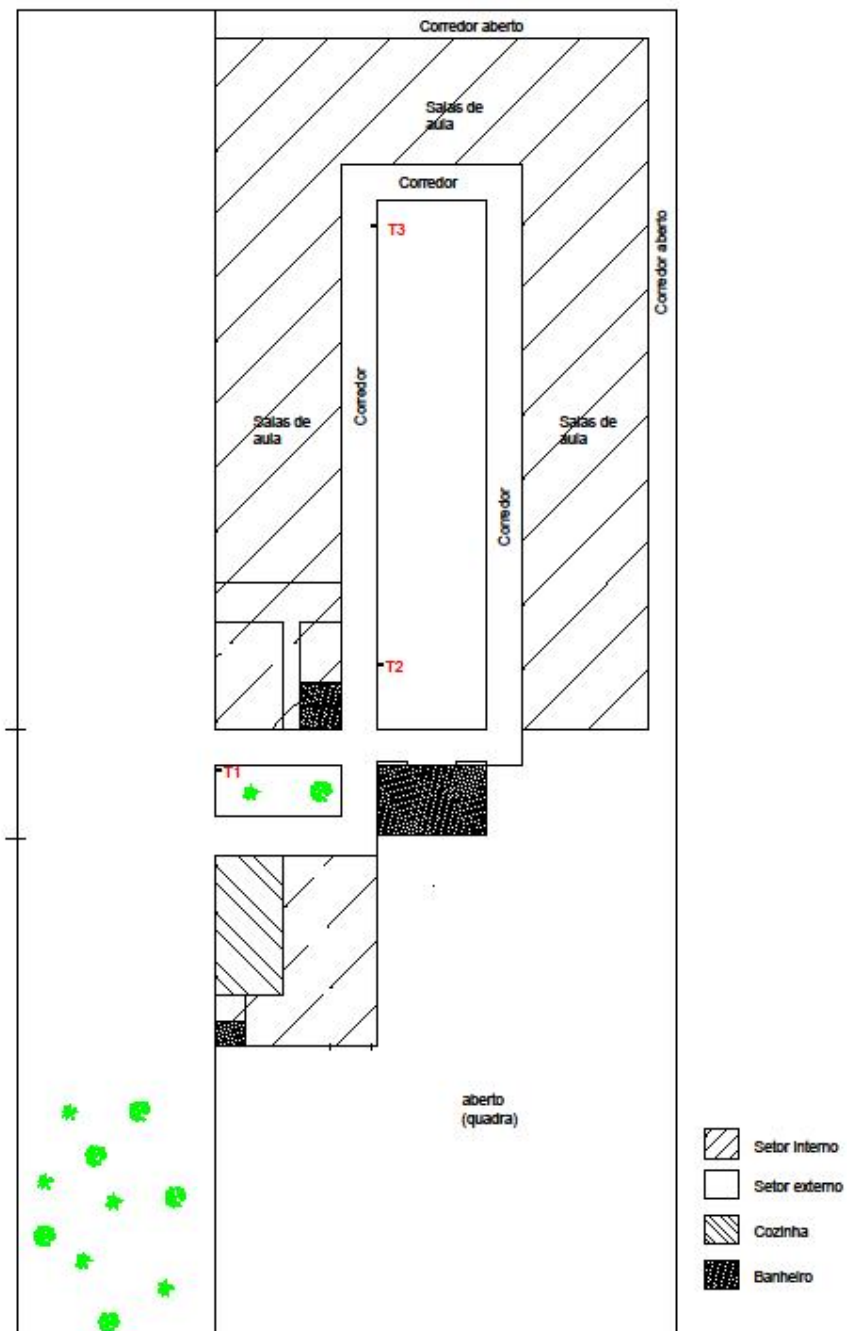
40.57	1.193	-	-	1.193	8,35
40.58	582	-	-	582	15,61
40.59	361	-	-	361	16,46
40.60	678	1.007	164	1.849	7,35
40.62	895	-	-	895	10,05
40.63	667	1.050	82	1.799	7,98
40.64	601	365	-	966	14,14
40.65	626	-	-	626	11,25
40.66	638	1.060	143	1.841	9,34
40.67	770	-	-	770	17,56

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA									
Escola: _____									
Nº escola _____									
Data: _____									
Diretor(a): _____									
Vice-diretor(a): _____									
Número de funcion.	PEBs	M	EEBs	M	ATBs	M	ASBs	M	
		T		T		T		T	
		N		N		N		N	
Número de turmas		M		M		M		M	
		T		T		T		T	
		N		N		N		N	
Banheiro dos funcionários (B1)									
Frequência da limpeza dos pisos									
Frequência da limpeza das peças sanitárias									
Frequência da limpeza das paredes e janelas									
Banheiro dos lunos (B2)									
Frequência da limpeza dos pisos									
Frequência da limpeza das peças sanitárias									
Frequência da limpeza das paredes e janelas									
Faxina dos banheiros									
Cozinha (C)									
Frequência da limpeza dos pisos									
Frequência da limpeza das paredes e janelas									
Faxina da cozinha									
Setor interno (SI)									
Sala direção									
Sala vice-direção									
Secretaria									
Sala dos especialistas									
Sala dos professores									
Salas de aulas									
Biblioteca									
Salas pedagógicas									
Refeitório									
Faxina do setor interno									
Setor externo (SE)									
Rega de jardim									
Rega da horta									
Limpeza dos corredores									
Limpeza área de serviço									
Limpeza dos pátios									
Limpeza das quadras									
Faxina do setor externo									
Observações:									

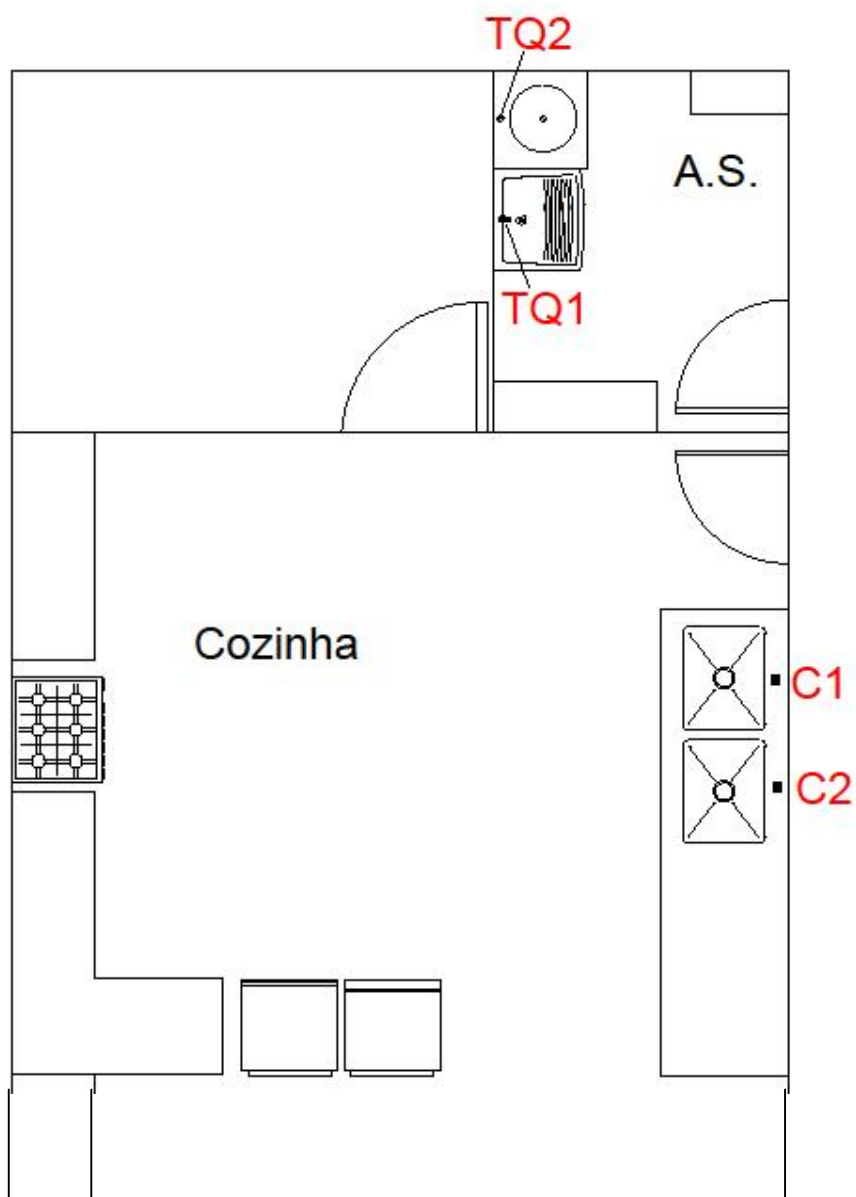
APÊNDICE 3

Croqui da escola 43.17

T1, T2, T3 – Torneiras do setor externo de uso geral



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Croqui da cozinha e área de serviço da escola 43.17**C1 e C2 - Torneiras das pias da cozinha****TQ1 e TQ2 - Torneiras dos tanques da área serviço****Fonte:** OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Croqui dos banheiros dos alunos e bebedouros da escola 43.17

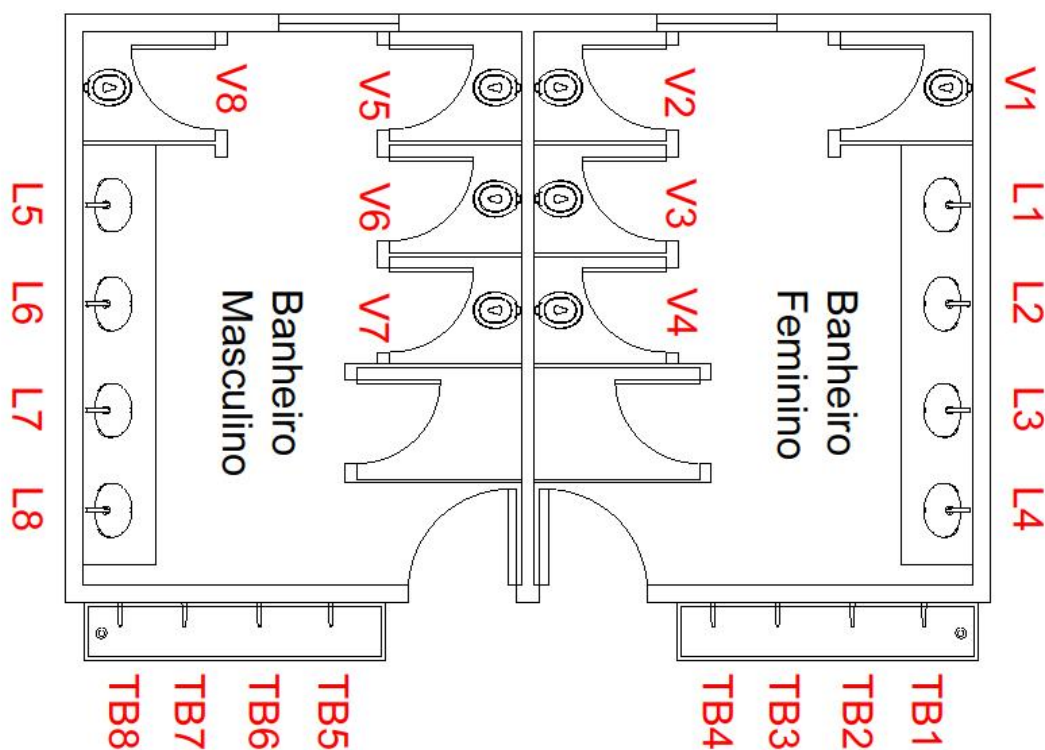
L1 a L4 - Torneiras dos lavatórios do banheiro feminino

L5 a L8 - Torneiras dos lavatórios do banheiro masculino

V1 a V4 – Vasos sanitários e válvulas de descarga do banheiro feminino

V5 a V8 – Vasos sanitários e válvulas de descarga do banheiro masculino

TB1 a TB8 – Torneiras dos bebedouros



Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Siglas usadas na identificação dos pontos de consumo de água no espaço escolar

Sigla	Localização
T	- torneiras de uso geral na área externa
TQ	- torneiras de tanques localizados na área externa ou cozinha
C	- torneiras de uso geral na cozinha
V	- vaso sanitário
L	- lavatórios dos banheiros
TB	- torneiras de bebedouro
MI	- mictórios individuais
MC	- mictório tipo calha

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

APÊNDICE 4

BANHEIRO FUNCIONÁRIOS		B - 1
Escola: _____	Nº escola: _____	
Data: _____		
Os blocos de perguntas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 10 do questionário deve ser respondido de acordo com o(s) banheiro(s) que você que você usa na escola.		
Função do entrevistado: _____		
☐ Fem ☐ Masc A quanto tempo trabalha na escola? _____ Anos _____ Meses Trabalha: ☐ Meio período ☐ Período integral Existe banheiro exclusivo para o seu cargo? ☐ Sim ☐ Não		
1a- Você acha que a quantidade de água que sai das torneiras do banheiro da escola é: ☐ Muita ☐ Boa quantidade ☐ Pouca ☐ Sem torn/não funciona ☐ Não sei 1b- Você acha que o número de torneiras é: ☐ Exagerado ☐ Adequado ☐ Insuficiente ☐ Não sei 1c- Você acha que as torneiras são: ☐ Curtas ☐ Longas ☐ Altas ☐ Baixas ☐ Adequadas ☐ Não sei 1d- Como você lava as mãos? ☐ Abre a torneira , ensaboa as mãos, enxágua as mãos e fecha a torneira ☐ Abre a torneira , molha a mão, fecha a torneira, ensaboa as mãos, abre a torneira, enxágua e fecha ☐ Abre a torneira, lava as mãos e fecha a torneira 1e- Você trocaria as torneiras por outras? ☐ Não ☐ Sim, por que? _____		
2a- Você acha que as válvulas de descarga dos vasos sanitários liberam qual quantidade de água? ☐ Muita ☐ Boa quantidade ☐ Pouca ☐ Não sai água ☐ Não sei 2b- Você acha que o número de vasos sanitários é: ☐ Exagerado ☐ Adequado ☐ Insuficiente ☐ Não sei 2c- Você acha que as válvulas de descarga são: ☐ Altas ☐ Baixas ☐ Adequadas ☐ Não sei 2d- Quando você usa o vaso sanitário, na maioria das vezes: ☐ Dá descarga ☐ Não dá descarga 2e- Por que você não dá descarga? ☐ Quebrada ☐ Proposital ☐ Esquecimento ☐ Por dificuldade ☐ Sempre dou descarga 2f- Quando você dá descarga: ☐ Aperta muito o botão ☐ Aperta pouco o botão ☐ Nunca dou descarga 2g- Quantas vezes você aperta o botão da descarga? ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ou mais 2h- Trocaria os vasos sanitários por outros? ☐ Não ☐ Sim Por que? _____		
O próximo bloco de perguntas (3a-3g) é direcionado ao sexo masculino. Se você for do sexo feminino, não deve respondê-lo. 3a- Está escola possui mictórios? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei 3b- Você utiliza o mictório? ? ☐ Sim ☐ Não, por quê? _____ 3c- Você acha que a quantidade de água que sai dos mictórios é: ☐ Muita ☐ Boa quantidade ☐ Pouca ☐ Não sai água ☐ Não sei 3d- Você acha que o número de mictórios é: ☐ Exagerado ☐ Adequado ☐ Insuficiente ☐ Não sei 3e- Você acha que os mictórios são: ☐ Altos ☐ Baixos ☐ Grandes ☐ Pequenos ☐ Adequados ☐ Não sei 3f- Por que você não dá descarga no mictório? ☐ Quebrada ☐ Proposital ☐ Esquecimento ☐ Por dificuldade ☐ Aberto direto ☐ Abro e fecho o registro 3g- Trocaria os mictórios por outros? ☐ Não ☐ Sim Por que? _____		

					B - 1	Nº escola: _____	
4a- Você acha que a distribuição das peças do banheiro é adequada?							
☐ Sim ☐ Não, por quê? _____							
4b- Você acha que o banheiro é:							
☐ Muito limpo	☐ Limpo	☐ Razoável	☐ Sujo	☐ Muito sujo	☐ Não sei		
4c- Você acha que o banheiro tem cheiro:							
☐ Muito bom	☐ Bom	☐ Tolerável	☐ Ruim	☐ Muito ruim	☐ Não sei		
5a- Na escola, quantas vezes você usa o banheiro por dia e usa água (lavatório, vaso sanitário, mictório)							
☐ Nenhuma	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ Outro, quantos? _____		
6a- Você acha que a quantidade de água que sai das torneiras dos bebedouros é:							
☐ Muita	☐ Boa quantidade	☐ Pouca	☐ Não sai água	☐ Não sei			
6b- Você acha que o número de torneiras dos bebedouros é:							
☐ Exagerado	☐ Adequado	☐ Insuficiente	☐ Não sei				
6c- Você acha que as torneiras dos bebedouros são:							
☐ Curtas	☐ Longas	☐ Altas	☐ Baixas	☐ Adequadas	☐ Não sei		
6d- Como você usa a torneira do bebedouro?							
☐ Abre a torneira deixando-a aberta sem usar a água							
☐ Só abre a torneira quando precisa de água							
6e - Você trocaria as torneiras dos bebedouros por outras?							
☐ Não ☐ Sim, por quê? _____							
7a- Você já viu algum ponto de consumo de água (torneira) aberto? Em caso positivo, marque a frequência (sempre/ às vezes) e o motivo desse ponto ter ficado aberto(proposital/quebrado/esquicimento).							
	Não	Sim	Sempre	Às vezes	Por que você acha que o ponto ficou aberto?		
					Proposital	Quebrado	Esquicimento
Torneira Lavatório, bebedouro e outras							
7b- Se aconteceu de você ver um ponto de água (torneira) aberto, qual foi sua atitude?							
☐ Fechou ☐ Não fechou							
Por que? _____							
8a- Você conhece torneira que economiza água? ☐ Não ☐ Sim							
8b- Você acha que essa torneira funcionaria para esta escola? ☐ Não ☐ Sim							
Por que? _____							
9a- Você conhece vaso sanitário com volume de descarga reduzido (VDR)? ☐ Não ☐ Sim							
9b- Você conhece vaso sanitário com caixa acoplada? ☐ Não ☐ Sim							
9c- Você conhece vaso sanitário segregador de urina (VSU)? ☐ Não ☐ Sim							
9d- Qual desses vasos você acha que funcionaria melhor nesta escola? _____							
☐ Vaso VDR	☐ Vaso caixa acoplada	☐ Vaso VSU	☐ Não sei				
Por que? _____							
10a- Têm chuveiros na escola?							
☐ Sim	☐ Não	☐ Tem, mas não funcionam	☐ Não são usados	☐ Não sei			
10b- Você utiliza os chuveiros?							
☐ Sim	☐ Não						
10c- Durante o seu banho na escola, quanto tempo o chuveiro fica ligado?							
☐ 5 minutos							
☐ 10 minutos							
☐ 15 minutos							
☐ Outro: _____							
Comentários:							

APÊNDICE 5

BANHEIROS - ROTEIRO DE OBSERVAÇÕES						BO
Escola: _____			Nº escola: _____			
			Data: _____			
Função do entrevistado: _____						
☐ Fem ☐ Masc						
A quanto tempo trabalha na escola? _____ Anos _____ Meses						
Quantos funcionários trabalham na limpeza dos banheiros: Manhã _____ Tarde _____ Noite _____						
Banheiro observado: _____						
Como o banheiro é lavado?						
Descrição	Piso	Parede	Bacia sanitária	Mictório	Lavatório	Compart. Chuveiro
A - Pano e balde						
B - Com mangueira/balde e rodo/vassoura						
C - Com balde e rodo/vassoura						
D - Esponja e sabão						
FREQUÊNCIA						
3 vezes por dia						
2 vezes por dia						
Diariamente						
3 vezes por semana						
Semanalmente						
Quinzenalmente						
Mensalmente						
Semestralmente						
O material do piso e parede do banheiro é:						
☐ De fácil limpeza						
☐ De difícil limpeza, por quê? _____						
A água utilizada na limpeza do banheiro é retirada de qual torneira?						
☐ da torneira de uso para limpeza existente dentro do banheiro						
☐ do próprio lavatório						
☐ de torneira externa de uso geral						
☐ de outro lugar. Qual? _____						
Como é realizada a limpeza do banheiro? Enumerar a sequência.						
☐ recolhe-se o lixo						
☐ aciona a descarga de todos os vasos						
☐ coloca o balde para encher misturando na água os produtos de limpeza comumente utilizados						
☐ enche o balde com água e joga-a no chão para depois jogar os produtos de limpeza						
☐ esfrega o chão com vassoura ou outro utensílio						
☐ lava os vasos sanitários com a escova própria e/ou esponja						
☐ lava os lavatórios e a pia com esponja						
☐ enxágua todas as peças com água do balde						
☐ rapa toda a água do piso						
☐ passa pano						
☐ outra forma _____						

						BO		Nº escola:	
Metais e ponto de consumo para limpeza		Torneira usada na limpeza	Torneira do lavatório	Válvulas de descarga					
Quantidade adequada de água?	Sim								
	Algumas, pouca ag.								
	Algumas, muita ag.								
	Não, pouca água								
Nº adequado de pontos?	Não, muita água								
	Sim								
Adequado para a atividade?	Não, Quantos?								
	Sim								
	Não, por quê?								
	É longa								
	É curta								
	É alta								
	É baixa								
	Outro								
Forma de uso	Sempre aberta								
	Aberta p/ atividade								
Substituiria por outra?	Não.								
	Por que?								
	Sim.								
	Por que?								
Observou algum ponto de consumo com defeito	Sim								
	Não								
Observações:									

APÊNDICE 6

Tabela 6.1 – Escola 32.2 e 32.10: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012 **Notas:**

¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 32.2		Escola 32.10	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A maioria das pessoas lava as mãos:				
sempre com a torneira aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante o ensaboamento	5	5	5	5
A maioria das pessoas escova os dentes:				
com a torneira sempre aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante a escovação	5	5	5	5
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A descarga dos mictórios:				
permanece o tempo todo aberta (com água escorrendo)	0	10	0	10
é acionada pelo usuário somente após o uso	10	10	10	10
não tem mictório na escola	0	0	0	0
A maioria dos usuários, ao acionar a válvula de descarga:				
aperta por pouco tempo, apenas uma vez	10	10	10	10
aperta por pouco tempo, mais uma vez	5	10	5	10
aperta por muito tempo	0	10	0	10
A maioria dos usuários, ao tomar banho:				
deixa o registro do chuveiro aberto por até 10 minutos	10	10	10	10
deixa o registro do chuveiro aberto por mais de 10 minutos	0	10	0	10
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
Em geral, a limpeza dos banheiros é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	10	10	10	10
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	10	0	10
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	5	10	5	10
TOTAL	5	25	5	50

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 6.2 – Escola 32.2 e 32.10: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 32.2		Escola 32.10	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
As hortaliças e frutas são lavadas normalmente da seguinte forma:				
enche a cuba ou bacia, coloca tudo dentro e lava em água corrente	4	8	4	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua com água armazenada em um recipiente	8	8	8	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua em água corrente	0	8	0	8
A forma mais comum de lavar as louças é:				
ensaboia todas e depois enxágua todas, sempre com a torneira aberta	0	8	0	8
ensaboia todas com a torneira fechada e depois enxágua em água corrente	8	8	8	8
enche a cuba ou bacia com água e sabão, coloca as louças, ensaboia e enxágua em água corrente	4	8	4	8
O descongelamento de carne é feito:				
em água corrente	0	6	0	6
deixa a carne (no plástico) imersa em água, na cuba ou bacia	3	6	3	6
outra forma, sem o emprego de água	6	6	6	6
Na maioria das vezes, a limpeza do piso da cozinha é				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	8	8	8	8
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	8	0	8
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	4	8	4	8
TOTAL	22	30	15	30

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 6.3 – Escola 32.2 e 32.10: avaliação da percepção para o uso da água no setor interno, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 32.2		Escola 32.10	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A limpeza do piso dos refeitórios na maioria das vezes é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas da administração geralmente é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas de aula é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	4	4	4	4
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	4	0	4
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	2	4	2	4
TOTAL	8,5	10	8,5	10

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 6.4 – Escola 32.2 e 32.10: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 32.2		Escola 32.10	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A rega do jardim é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega do jardim é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A rega da horta é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega da horta é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A limpeza do piso externo normalmente é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	2	2	2	2
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	2	0	2
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1	2	1	2
A forma usada para lavar os panos de limpeza e afins é:				
ensaboar, esfregar e enxágua com a torneira sempre aberta	0	1	0	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua em água corrente	0,5	1	0,5	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua com água no balde ou tanque	1	1	1	1

(continua)

(conclusão)

Em geral, a limpeza do piso da área de serviço é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	1	1	1	1
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	1	0	1
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	0,5	1	0,5	1
não existe na escola esse local específico	0	0	0	0
TOTAL	1,5	6	0,5	3

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

APÊNDICE 7

Tabela 7.1 – Escola 34.5 e 34.10: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012 **Notas:**

¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 34.5		Escola 34.10	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A maioria das pessoas lava as mãos:				
sempre com a torneira aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante o ensaboamento	5	5	5	5
A maioria das pessoas escova os dentes:				
com a torneira sempre aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante a escovação	5	5	5	5
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A descarga dos mictórios:				
permanece o tempo todo aberta (com água escorrendo)	0	10	0	10
é acionada pelo usuário somente após o uso	10	10	10	10
não tem mictório na escola	0	0	0	0
A maioria dos usuários, ao acionar a válvula de descarga:				
aperta por pouco tempo, apenas uma vez	10	10	10	10
aperta por pouco tempo, mais uma vez	5	10	5	10
aperta por muito tempo	0	10	0	10
A maioria dos usuários, ao tomar banho:				
deixa o registro do chuveiro aberto por até 10 minutos	10	10	10	10
deixa o registro do chuveiro aberto por mais de 10 minutos	0	10	0	10
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
Em geral, a limpeza dos banheiros é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	10	10	10	10
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	10	0	10
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	5	10	5	10
TOTAL	15	50	15	50

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 7.2 – Escola 34.5 e 34.10: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 34.5		Escola 34.10	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
As hortaliças e frutas são lavadas normalmente da seguinte forma:				
enche a cuba ou bacia, coloca tudo dentro e lava em água corrente	4	8	4	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua com água armazenada em um recipiente	8	8	8	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua em água corrente	0	8	0	8
A forma mais comum de lavar as louças é:				
ensaboia todas e depois enxágua todas, sempre com a torneira aberta	0	8	0	8
ensaboia todas com a torneira fechada e depois enxágua em água corrente	8	8	8	8
enche a cuba ou bacia com água e sabão, coloca as louças, ensaboia e enxágua em água corrente	4	8	4	8
O descongelamento de carne é feito:				
em água corrente	0	6	0	6
deixa a carne (no plástico) imersa em água, na cuba ou bacia	3	6	3	6
outra forma, sem o emprego de água	6	6	6	6
Na maioria das vezes, a limpeza do piso da cozinha é				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	8	8	8	8
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	8	0	8
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	4	8	4	8
TOTAL	18	30	14	30

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 7.3 – Escola 34.5 e 34.10: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 34.5		Escola 34.10	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A limpeza do piso dos refeitórios na maioria das vezes é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas da administração geralmente é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas de aula é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	4	4	4	4
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	4	0	4
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	2	4	2	4
TOTAL	8,5	10	7	10

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 7.4 – Escola 34.5 e 34.10: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 34.5		Escola 34.10	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A rega do jardim é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega do jardim é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A rega da horta é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega da horta é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A limpeza do piso externo normalmente é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	2	2	2	2
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	2	0	2
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1	2	1	2
A forma usada para lavar os panos de limpeza e afins é:				
ensaboa, esfrega e enxágua com a torneira sempre aberta	0	1	0	1
ensaboa, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua em água corrente	0,5	1	0,5	1
ensaboa, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua com água no balde ou tanque	1	1	1	1

(continua)

(conclusão)

Em geral, a limpeza do piso da área de serviço é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	1	1	1	1
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	1	0	1
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	0,5	1	0,5	1
não existe na escola esse local específico	0	0	0	0
TOTAL	0	6	0	3

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

APÊNDICE 8

Tabela 8.1 – Escola 18.9 e 18.24: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012 **Notas:**

¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 18.9		Escola 18.24	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A maioria das pessoas lava as mãos:				
sempre com a torneira aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante o ensaboamento	5	5	5	5
A maioria das pessoas escova os dentes:				
com a torneira sempre aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante a escovação	5	5	5	5
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A descarga dos mictórios:				
permanece o tempo todo aberta (com água escorrendo)	0	10	0	10
é acionada pelo usuário somente após o uso	10	10	10	10
não tem mictório na escola	0	0	0	0
A maioria dos usuários, ao acionar a válvula de descarga:				
aperta por pouco tempo, apenas uma vez	10	10	10	10
aperta por pouco tempo, mais uma vez	5	10	5	10
aperta por muito tempo	0	10	0	10
A maioria dos usuários, ao tomar banho:				
deixa o registro do chuveiro aberto por até 10 minutos	10	10	10	10
deixa o registro do chuveiro aberto por mais de 10 minutos	0	10	0	10
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
Em geral, a limpeza dos banheiros é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	10	10	10	10
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	10	0	10
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	5	10	5	10
TOTAL	25	50	25	40

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 8.2 – Escola 18.9 e 18.24: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012 **Notas:** ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 18.9		Escola 18.24	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
As hortaliças e frutas são lavadas normalmente da seguinte forma:				
enche a cuba ou bacia, coloca tudo dentro e lava em água corrente	4	8	4	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua com água armazenada em um recipiente	8	8	8	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua em água corrente	0	8	0	8
A forma mais comum de lavar as louças é:				
ensaboia todas e depois enxágua todas, sempre com a torneira aberta	0	8	0	8
ensaboia todas com a torneira fechada e depois enxágua em água corrente	8	8	8	8
enche a cuba ou bacia com água e sabão, coloca as louças, ensaboia e enxágua em água corrente	4	8	4	8
O descongelamento de carne é feito:				
em água corrente	0	6	0	6
deixa a carne (no plástico) imersa em água, na cuba ou bacia	3	6	3	6
outra forma, sem o emprego de água	6	6	6	6
Na maioria das vezes, a limpeza do piso da cozinha é				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	8	8	8	8
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	8	0	8
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	4	8	4	8
TOTAL	14	30	14	30

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 8.3 – Escola 18.9 e 18.24: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 18.9		Escola 18.24	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A limpeza do piso dos refeitórios na maioria das vezes é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas da administração geralmente é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas de aula é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	4	4	4	4
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	4	0	4
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	2	4	2	4
TOTAL	8,5	10	8,5	10

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 8.4 – Escola 18.9 e 18.24: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 18.9		Escola 18.24	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A rega do jardim é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega do jardim é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A rega da horta é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega da horta é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A limpeza do piso externo normalmente é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	2	2	2	2
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	2	0	2
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1	2	1	2
A forma usada para lavar os panos de limpeza e afins é:				
ensaboar, esfregar e enxágua com a torneira sempre aberta	0	1	0	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua em água corrente	0,5	1	0,5	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua com água no balde ou tanque	1	1	1	1

(continua)

(conclusão)

Em geral, a limpeza do piso da área de serviço é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	1	1	1	1
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	1	0	1
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	0,5	1	0,5	1
não existe na escola esse local específico	0	0	0	0
TOTAL	2	3	1,5	9

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

APÊNDICE 9

Tabela 9.1 – Escola 43.7 e 43.17: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012 **Notas:**
¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde,
a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no
chão, usando o balde

Atividades	Escola 43.7		Escola 43.17	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A maioria das pessoas lava as mãos:				
sempre com a torneira aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante o ensaboamento	5	5	5	5
A maioria das pessoas escova os dentes:				
com a torneira sempre aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante a escovação	5	5	5	5
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A descarga dos mictórios:				
permanece o tempo todo aberta (com água escorrendo)	0	10	0	10
é acionada pelo usuário somente após o uso	10	10	10	10
não tem mictório na escola	0	0	0	0
A maioria dos usuários, ao acionar a válvula de descarga:				
aperta por pouco tempo, apenas uma vez	10	10	10	10
aperta por pouco tempo, mais uma vez	5	10	5	10
aperta por muito tempo	0	10	0	10
A maioria dos usuários, ao tomar banho:				
deixa o registro do chuveiro aberto por até 10 minutos	10	10	10	10
deixa o registro do chuveiro aberto por mais de 10 minutos	0	10	0	10
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
Em geral, a limpeza dos banheiros é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	10	10	10	10
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	10	0	10
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	5	10	5	10
TOTAL	10	35	15	25

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 9.2 – Escola 43.7 e 43.17: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 43.7		Escola 43.17	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
As hortaliças e frutas são lavadas normalmente da seguinte forma:				
enche a cuba ou bacia, coloca tudo dentro e lava em água corrente	4	8	4	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua com água armazenada em um recipiente	8	8	8	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua em água corrente	0	8	0	8
A forma mais comum de lavar as louças é:				
ensaboia todas e depois enxágua todas, sempre com a torneira aberta	0	8	0	8
ensaboia todas com a torneira fechada e depois enxágua em água corrente	8	8	8	8
enche a cuba ou bacia com água e sabão, coloca as louças, ensaboia e enxágua em água corrente	4	8	4	8
O descongelamento de carne é feito:				
em água corrente	0	6	0	6
deixa a carne (no plástico) imersa em água, na cuba ou bacia	3	6	3	6
outra forma, sem o emprego de água	6	6	6	6
Na maioria das vezes, a limpeza do piso da cozinha é:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	8	8	8	8
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	8	0	8
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	4	8	4	8
TOTAL	14	30	14	30

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 9.3 – Escola 43.7 e 43.17: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 43.7		Escola 43.17	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A limpeza do piso dos refeitórios na maioria das vezes é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas da administração geralmente é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas de aula é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	4	4	4	4
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	4	0	4
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	2	4	2	4
TOTAL	7	10	8,5	10

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 9.4 – Escola 43.7 e 43.17: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 43.7		Escola 43.17	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A rega do jardim é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega do jardim é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A rega da horta é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega da horta é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A limpeza do piso externo normalmente é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	2	2	2	2
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	2	0	2
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1	2	1	2
A forma usada para lavar os panos de limpeza e afins é:				
ensaboar, esfregar e enxágua com a torneira sempre aberta	0	1	0	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua em água corrente	0,5	1	0,5	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua com água no balde ou tanque	1	1	1	1

(continua)

(conclusão)

Em geral, a limpeza do piso da área de serviço é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	1	1	1	1
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	1	0	1
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	0,5	1	0,5	1
não existe na escola esse local específico	0	0	0	0
TOTAL	2,5	9	2	4

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

APÊNDICE 10

Tabela 10.1 – Escola 39.10 e 39.14: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 39.10		Escola 39.14	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A maioria das pessoas lava as mãos:				
sempre com a torneira aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante o ensaboamento	5	5	5	5
A maioria das pessoas escova os dentes:				
com a torneira sempre aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante a escovação	5	5	5	5
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A descarga dos mictórios:				
permanece o tempo todo aberta (com água escorrendo)	0	10	0	10
é acionada pelo usuário somente após o uso	10	10	10	10
não tem mictório na escola	0	0	0	0
A maioria dos usuários, ao acionar a válvula de descarga:				
aperta por pouco tempo, apenas uma vez	10	10	10	10
aperta por pouco tempo, mais uma vez	5	10	5	10
aperta por muito tempo	0	10	0	10
A maioria dos usuários, ao tomar banho:				
deixa o registro do chuveiro aberto por até 10 minutos	10	10	10	10
deixa o registro do chuveiro aberto por mais de 10 minutos	0	10	0	10
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
Em geral, a limpeza dos banheiros é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	10	10	10	10
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	10	0	10
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	5	10	5	10
TOTAL	15	35	15	35

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 10.2 – Escola 39.10 e 39.14: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 39.10		Escola 39.14	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
As hortaliças e frutas são lavadas normalmente da seguinte forma:				
enche a cuba ou bacia, coloca tudo dentro e lava em água corrente	4	8	4	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua com água armazenada em um recipiente	8	8	8	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua em água corrente	0	8	0	8
A forma mais comum de lavar as louças é:				
ensaboa todas e depois enxágua todas, sempre com a torneira aberta	0	8	0	8
ensaboa todas com a torneira fechada e depois enxágua em água corrente	8	8	8	8
enche a cuba ou bacia com água e sabão, coloca as louças, ensaboa e enxágua em água corrente	4	8	4	8
O descongelamento de carne é feito:				
em água corrente	0	6	0	6
deixa a carne (no plástico) imersa em água, na cuba ou bacia	3	6	3	6
outra forma, sem o emprego de água	6	6	6	6
Na maioria das vezes, a limpeza do piso da cozinha é				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	8	8	8	8
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	8	0	8
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	4	8	4	8
TOTAL	22	30	15	30

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 10.3 – Escola 39.10 e 39.14: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012
Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 39.10		Escola 39.14	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A limpeza do piso dos refeitórios na maioria das vezes é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas da administração geralmente é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas de aula é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	4	4	4	4
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	4	0	4
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	2	4	2	4
TOTAL	8,5	10	8,5	10

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 10.4 – Escola 39.10 e 39.14: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 39.10		Escola 39.14	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A rega do jardim é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega do jardim é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A rega da horta é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega da horta é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A limpeza do piso externo normalmente é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	2	2	2	2
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	2	0	2
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1	2	1	2
A forma usada para lavar os panos de limpeza e afins é:				
ensaboar, esfregar e enxágua com a torneira sempre aberta	0	1	0	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua em água corrente	0,5	1	0,5	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua com água no balde ou tanque	1	1	1	1

(continua)

(conclusão)

Em geral, a limpeza do piso da área de serviço é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	1	1	1	1
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	1	0	1
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	0,5	1	0,5	1
não existe na escola esse local específico	0	0	0	0
TOTAL	1	3	0,5	3

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

APÊNDICE 11

Tabela 11.1 – Escola 40.9 e 40.40: avaliação da percepção para uso da água nos banheiros, 2012
Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 40.9		Escola 40.40	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A maioria das pessoas lava as mãos:				
sempre com a torneira aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante o ensaboamento	5	5	5	5
A maioria das pessoas escova os dentes:				
com a torneira sempre aberta	0	5	0	5
com a torneira fechada durante a escovação	5	5	5	5
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A descarga dos mictórios:				
permanece o tempo todo aberta (com água escorrendo)	0	10	0	10
é acionada pelo usuário somente após o uso	10	10	10	10
não tem mictório na escola	0	0	0	0
A maioria dos usuários, ao acionar a válvula de descarga:				
aperta por pouco tempo, apenas uma vez	10	10	10	10
aperta por pouco tempo, mais uma vez	5	10	5	10
aperta por muito tempo	0	10	0	10
A maioria dos usuários, ao tomar banho:				
deixa o registro do chuveiro aberto por até 10 minutos	10	10	10	10
deixa o registro do chuveiro aberto por mais de 10 minutos	0	10	0	10
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
Em geral, a limpeza dos banheiros é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	10	10	10	10
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	10	0	10
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	5	10	5	10
TOTAL	15	35	5	30

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 11.2 – Escola 40.9 e 40.40: avaliação da percepção para uso da água na cozinha, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 40.9		Escola 40.40	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
As hortaliças e frutas são lavadas normalmente da seguinte forma:				
enche a cuba ou bacia, coloca tudo dentro e lava em água corrente	4	8	4	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua com água armazenada em um recipiente	8	8	8	8
lava em água corrente, põe de molho em uma solução desinfetante e enxágua em água corrente	0	8	0	8
A forma mais comum de lavar as louças é:				
ensaboia todas e depois enxágua todas, sempre com a torneira aberta	0	8	0	8
ensaboia todas com a torneira fechada e depois enxágua em água corrente	8	8	8	8
enche a cuba ou bacia com água e sabão, coloca as louças, ensaboia e enxágua em água corrente	4	8	4	8
O descongelamento de carne é feito:				
em água corrente	0	6	0	6
deixa a carne (no plástico) imersa em água, na cuba ou bacia	3	6	3	6
outra forma, sem o emprego de água	6	6	6	6
Na maioria das vezes, a limpeza do piso da cozinha é				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	8	8	8	8
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	8	0	8
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	4	8	4	8
TOTAL	18	30	14	30

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 11.3 – Escola 40.9 e 40.40: avaliação da percepção para uso da água no setor interno, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 40.9		Escola 40.40	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A limpeza do piso dos refeitórios na maioria das vezes é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
Não existe na escola esse local específico	0	0	0	0
A limpeza do piso das salas da administração geralmente é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	3	3	3	3
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	3	0	3
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1,5	3	1,5	3
A limpeza do piso das salas de aula é feita:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	4	4	4	4
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	4	0	4
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	2	4	2	4
TOTAL	7	7	7	10

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.

Tabela 11.4 – Escola 40.9 e 40.40: avaliação da percepção para uso da água no setor externo, 2012

Notas: ¹é realizada a varrição, com ou sem a passagem de pano com rodo no piso; ² mesmo quando é utilizado o balde, a torneira é mantida sempre aberta durante a realização da atividade; ³joga-se água com produto químico no chão, usando o balde

Atividades	Escola 40.9		Escola 40.40	
	Pontos	Pontos máximos	Pontos	Pontos máximos
A rega do jardim é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega do jardim é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A rega da horta é feita:				
com mangueira aberta continuamente	0	2	0	2
com regador ou aspersor com temporizador	2	2	2	2
aspersor	1	2	1	2
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
O horário mais frequente da rega da horta é:				
antes das 9h ou depois das 17h	1	1	1	1
entre 9 e 17h	0	1	0	1
atividade não realizada na escola	0	0	0	0
A limpeza do piso externo normalmente é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	2	2	2	2
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	2	0	2
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	1	2	1	2
A forma usada para lavar os panos de limpeza e afins é:				
ensaboar, esfregar e enxágua com a torneira sempre aberta	0	1	0	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua em água corrente	0,5	1	0,5	1
ensaboar, coloca de molho no tanque ou balde e enxágua com água no balde ou tanque	1	1	1	1

(continua)

(conclusão)

Em geral, a limpeza do piso da área de serviço é realizada:				
com pano e balde, sendo a torneira aberta somente para encher o balde ¹	1	1	1	1
com mangueira/balde e rodo/vassoura, sendo a torneira deixada continuamente aberta durante a realização da atividade ²	0	1	0	1
com balde e rodo/vassoura, sendo o ponto de consumo aberto somente quando há necessidade de usar água ³	0,5	1	0,5	1
não existe na escola esse local específico	0	0	0	0
TOTAL	2,5	3	0,5	3

Fonte: OLIVEIRA, F. R. G., 2013.