

Sustentabilidade na escola: alternativas de redução do consumo de água e energia elétrica em uma escola pública do interior de Minas Gerais

Sustainability at school: alternatives to reduce water and electricity consumption in a public school in the interior of Minas Gerais

Adriano Parreira^a

Thais Gonzaga Sousa^b

Daniel Morais Reis^c

^aUEMG-Unidade Divinópolis MG e UFSJ-Campus CCO; Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas, mestre e doutor em Microbiologia, docente UEMG-Unidade Divinópolis MG e técnico UFSJ-CCO. E-mail: aguiparreira@ufs.edu.br

^bCEFET Unidade V - Divinópolis MG.
E-mail: thais.gonzaga.sousa@outlook.com

^cDocente CEFETMG Campus V – Divinópolis MG.
E-mail: daniel.morais@gmail.com

Recebido em: 29/08/2017 | Aceito em: 17/11/2017

ARTIGO

RESUMO

Disponibilidade de água e energia elétrica representa condição fundamental ao desenvolvimento econômico e social de qualquer país, sobretudo naqueles em que há dependência entre aqueles elementos e prevalece a hidroeletricidade, como no caso do Brasil. Associado ao aquecimento global, as práticas de uso irracional dos recursos hídricos tem provocado eventos de escassez e crises de desabastecimento jamais vistos. Neste contexto, faz-se necessário conscientizar a população quanto a importância do uso sustentável da água e da energia elétrica a fim de se garantir segurança no abastecimento e mudanças de hábitos que promovam o uso racional daqueles recursos. O ambiente escolar representa espaço propício a reflexão e implementação de tais propostas, sendo este o escopo do presente trabalho. Percebeu-se o interesse dos discentes quanto a temática assim como a necessidade de se aprofundar a discussão dentro das unidades escolares, onde certamente seus frequentadores atuarão como agentes multiplicadores junto aos familiares, vizinhos e comunidade em geral. Foram avaliadas as diferentes percepções dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental e anos finais do ensino médio de uma escola pública de Divinópolis MG, a partir deste diagnóstico desenvolvido um sítio na web que permite a replicação da proposta a qualquer unidade escolar de ensino fundamental ou médio interessada no tema.

Palavras-chave: Água. Energia elétrica. Sustentabilidade. Escola.

ABSTRACT

Availability of water and electricity represents a fundamental condition for the economic and social development of any country especially in those where there is dependence between these elements and predominates the hydroelectricity as in the case of Brazil. Associated with global warming practices of irrational use of water resources have caused events of scarcity and crises of shortages never seen before. In this context it is necessary to make the population aware of the importance of the sustainable use of water and electricity in order to guarantee security of supply and changes in habits that promote the rational use of those resources. The school environment represents a space conducive to the reflection and implementation of such proposals which is the scope of this work. Students' interest in the subject matter was appreciate, as well as the need to enlarge the discussion within the school units where their frequenters will act as multiplying agents with their families, neighbors and the community in general. It was evaluated the different perceptions of the students of the final years of elementary school and final years of high school in a public school in Divinópolis MG. Based on this diagnosis a web site was created that allows the replication of the proposal to any elementary school unit or medium interested in the topic.

Keywords: Water. Electricity. Sustainability. School.

1 INTRODUÇÃO

A água constitui elemento essencial à vida de todo ser humano; a relevância de suas incontáveis aplicações, seja no abastecimento público, na geração de energia hidroelétrica, no setor industrial ou agropecuário, na preservação da vida aquática, na recreação ou no transporte, demonstra sua vital importância (BECHARA, 1992). O acesso a uma fonte segura e suficiente de água potável é requisito fundamental para a sobrevivência humana, para o bem estar e desenvolvimento sócio-econômico de quaisquer comunidades (GHISELLI, 2006).

A abundância de água no planeta causa a falsa sensação de um recurso natural inesgotável, o que pode conduzir a ações inconsequentes e irreversíveis, gerando cada vez mais desperdício e escassez. Cobrindo aproximadamente $\frac{3}{4}$ da superfície do planeta, a maior parte da água, 94,7%, é salgada e encontra-se nos oceanos; 1,8% está congelada nas regiões polares e apenas o restante, 0,8%, é doce e está disponível para o consumo da população mundial, não se conhecendo exatamente a fração correspondente

que se encontra contaminada (REBOUÇAS et al., 1999). Em relação às águas superficiais, o Brasil detém 13,7% do total da água doce do planeta, embora mais de 73% encontrem-se disponíveis na bacia Amazônica, habitada por menos que 5% da população total do país. Por outro lado, apenas 27% dos recursos hídricos superficiais brasileiros estão disponíveis para as demais regiões, onde residem aproximadamente 95% da população brasileira (LIMA, 1999). Portanto, mesmo dispondo de recurso hídrico abundante, em virtude de sua má distribuição e má utilização, o Brasil não está livre da ameaça de uma crise de desabastecimento nos próximos anos, sobretudo nos grandes centros urbanos, a exemplo do que se vê atualmente na cidade e região metropolitana de São Paulo capital.

De forma geral, a redução da disponibilidade hídrica relaciona-se ao rápido e desordenado crescimento populacional e sua concentração em núcleos mal estruturados (CASALI, 2008), associado às mudanças climáticas advindas do aquecimento global. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2011 a população mundial atingiu a cifra dos 7 bilhões de habitantes, ávidos por água abundante e de boa qualidade, suficientemente capaz de garantir sua própria sobrevivência e das próximas gerações. Dados da UNESCO apontavam que, já em 1997, aproximadamente 2,6 bilhões de pessoas não contavam com serviço de saneamento básico e que uma em cada seis pessoas ainda não usufruía de um sistema de abastecimento de água adequado (SAUNDERS e WARFORD, 1998). Projeções da ONU indicam que, se a tendência continuar até 2050, mais de 45% da população mundial estará vivendo em países que não poderão garantir a cota mínima diária de 50 litros de água por habitante (PNUD, 2006). Conforme Shiklomanov (apud May 2004), países como Bélgica, Tailândia e Argélia, dentre outros do Oriente Médio, sofrem cotidianamente com a escassez de água e este problema já começa a afetar outros países em outros continentes a exemplo do México, Hungria, Índia, China, Estados Unidos, Etiópia, Síria e Turquia.

De acordo com Peters (2006), fatores como a poluição e degradação das fontes hídricas, as mudanças climáticas globais, o crescimento populacional desordenado e o aumento da demanda contribuem para que a

água se torne um recurso a cada dia mais raro, tendo como agravante a fragilidade dos sistemas públicos de abastecimento que se mostram incapazes de acompanhar o crescimento populacional e as estiagens que vêm perdurando por mais tempo a cada ano. A necessidade de conservação da água é notória e medidas já estão sendo instituídas pelo governo e órgãos não governamentais para uma ação de controle dos desperdícios e uma política de redução de seu consumo. Um exemplo é o Programa Nacional de Combate ao Desperdício da Água do governo federal brasileiro tendo como objetivo principal promover o uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços. Isto implica em ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas (PNCDA, 2006). Entre tais ações destacam-se estudos focando novas iniciativas como medição individualizada, diminuição das perdas ao longo dos sistemas de abastecimento e o uso de fontes alternativas como a água de chuva e os efluentes tratados, gerados nas próprias fontes consumidoras, para fins menos nobres, ou aqueles nos quais não se requer água potável. A necessidade de preservação e uso racional da água é notória e pertinente neste contexto, conforme pontua Peters (2006), sendo que o uso racional compreende o controle de desperdícios e uma re-educação no consumo, gerando, conseqüentemente, uma redução na produção de efluentes e de custeio do volume consumido.

Vieira (2012) destaca que água e energia são insumos interdependentes e básicos para o desenvolvimento econômico, sobretudo no Brasil cuja matriz energética é, predominantemente, baseada na hidroeletricidade. Quando estes são escassos, o desenvolvimento é interrompido. No entanto, o crescimento sem planejamento conduz à escassez de ambos os recursos. A fim de se atingir o desenvolvimento econômico sustentável, evitando-se crises hídricas e energéticas, é necessário que o planejamento dos recursos água e energia complementem-se. Assim, o equilíbrio entre a disponibilidade de água e energia deve ser alcançado a partir de estratégias holísticas, nas quais por meio do uso eficiente de água e de energia conservam-se ambos os recursos.

A gestão da demanda de água por meio da introdução de fontes alternativas e do uso de equipamentos economizadores em edificações apresenta oportunidades com benefícios efetivos ao setor energético. A seleção de estratégias para o uso racional de água deve ser realizada considerando-se o consumo energético de cada alternativa. Contudo, raramente o consumo de energia é levado em consideração ao se definir tecnologias e estratégias para gestão da oferta e da demanda de água.

No que tange à questão de sustentabilidade, conforme coloca Grobe e Provin (2012), seu conceito surgiu já na década de 1970, com o intuito de conscientizar a população de que o ser humano tem o dever de preservar o meio em que vive para seu próprio bem estar. Propõe-se com aquele conceito uma nova abordagem de reconhecimento da civilização e atividades humanas de tal forma que a sociedade, seus membros e sua economia possam preencher suas necessidades e expressar seu maior potencial ao mesmo tempo em que preserva seu ecossistema natural e a biodiversidade, planejando e agindo a fim de atingir pró-eficiência na manutenção destes ideais. Entendido como um conceito sistêmico, a sustentabilidade é construída sobre três pilares fundamentais, interdependentes e mutuamente sustentadores, sendo os mesmos: o desenvolvimento social, representado pelas atitudes que se manifestam por meio de práticas cujos indicadores evidenciam o favorecimento da sustentabilidade das pessoas, a promoção do desenvolvimento sustentável das organizações e a opção pelo uso de tecnologias mais econômicas e menos impactantes, tendo em vista políticas de (re) inclusão social e melhoria da qualidade de vida no Planeta; desenvolvimento ambiental, relacionando-se as condições sistêmicas as quais as atividades humanas não devem interferir nos ciclos naturais em que se baseiam tudo o que o planeta permite e, ao mesmo tempo, não devendo empobrecer seu capital natural, a ser transmitido as futuras gerações e, por fim, o desenvolvimento econômico, relacionado a sensibilidade aos limites e ao potencial do crescimento econômico e seu impacto sobre a sociedade e meio ambiente, com o compromisso de reavaliar os níveis de consumo pessoais e da sociedade.

Com base na realidade apresentada e na necessidade de uma revisão dos padrões de consumo de água e de energia elétrica no âmbito das Instituições Federais de Ensino, o Governo Brasileiro, por meio do Ministério da Educação, lançou em 2014 o projeto Desafio da Sustentabilidade, com vistas a premiar as melhores idéias voltadas para a redução do consumo de água e de energia elétrica no contexto daquelas Instituições utilizando-se para tal uma plataforma criada na Web de acesso e participação livre e gratuita. Foram apresentadas, no total, 18277 idéias nas mais variadas linhas e níveis de abrangência, perfazendo um total de 13442 participantes (MEC, 2015). As melhores idéias foram recentemente selecionadas e premiadas servindo de referência para as mais variadas Instituições de ensino do país, compiladas em um roteiro descritivo resumido destacando-se aquelas com maior potencial de aplicação.

Considerando-se as diferenças e as peculiaridades das escolas públicas de níveis fundamental e médio de Minas Gerais, frente ao sistema público federal de ensino, e vislumbrando o grande potencial de aplicação das idéias apontadas naquele grande esforço conjunto, torna-se interessante e faz-se necessário um estudo daquelas que melhor se aplicariam dentro da realidade do ambiente escolar a nível estadual, com foco na sustentabilidade e racionalização do consumo de água e de energia elétrica, sobretudo em tempos de escassez de recursos hídricos que acabam por induzir um despertar para a adoção de soluções alternativas de economia.

2 METODOLOGIA

2.1 Local de estudo

Escola Estadual de níveis fundamental e médio localizada em bairro afastado do centro no município de Divinópolis MG.

2.2 Recursos empregados

Computadores com acesso a rede mundial de computadores (Internacional-Networking), disponibilizado pelo laboratório de informática da UEMG - Divinópolis MG, papel e impressora.

2.3 Fonte de dados

Análise e seleção de 20 proposições listadas no compilado Desafio da Sustentabilidade, lançado pelo Ministério da Educação do Brasil em 2015, aplicáveis na escola pública selecionada para o estudo. Tal documento apresenta uma série de alternativas de redução do consumo de água e energia elétrica em Instituições Federais de Ensino técnico e superior.

2.4 Seleção das melhores propostas

A seleção final das melhores propostas, aplicáveis no ambiente escolar definido, foi conduzida com base na escolha feita pela comunidade discente escolar, envolvendo alunos dos anos finais do ensino fundamental e dos anos finais do ensino médio, por meio de questionários não identificados aplicados em sala de aula. Foi disponibilizada também enquete em meio digital, em *Blog* criado especificamente para tal, contendo o total das 20 idéias previamente selecionadas. Todo o processo transcorreu com anuência prévia da diretoria da unidade escolar selecionada.

2.5 Apresentação dos resultados

A divulgação do ranking de votação das 20 idéias lançadas foi feita no próprio Blog e os resultados apresentados na forma de gráficos/tabelas e, posteriormente, levados aos gestores escolares para avaliação e estudo acerca das possibilidades de implementação das proposições selecionadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Estratégias de redução do consumo de água na escola

A partir da compilação dos dados levantados nos questionários aplicados a alunos dos anos finais do ensino fundamental (8º e 9º anos) médio (2º e 3º anos), foram elaborados os gráficos abaixo que refletem a percepção dos discentes diante das estratégias a eles apresentadas de redução do consumo de água no ambiente escolar. Encontra-se em anexo as alternativas colocadas para votação como eficazes na redução do consumo de água e na redução do consumo de energia elétrica no ambiente escolar avaliado.

Conforme os resultados apresentados pelos Gráficos 1 e 2 abaixo, os alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental elegeram como proposta prioritária e, eventualmente exequível na escola, a alternativa 6, relativa a *redução do consumo de água por meio da inserção, próximo aos equipamentos hidráulicos, de fotos marcantes e impactantes relacionadas ao problema de falta de água no Brasil e no Mundo*. Entende-se, de certa forma, que tal escolha possa estar relacionada a estratégia de simples e imediata implementação, o que não traria, desta forma, ônus financeiro quando de sua adoção pela própria direção escolar. A escolha reflete a visão dos discentes em relação ao tema, devendo-se considerar que se trata de duas turmas dos anos finais do ensino fundamental de uma escola pública estadual de Divinópolis MG, cujo público discente é de moradores de bairros circunvizinhos a unidade de ensino, predominantemente.

Observa-se contudo, divergências entre as turmas quanto as escolhas das propostas classificadas em segundo e terceiro lugares, ou seja, para os alunos do 8º Ano da unidade de ensino a *Instalação de hidrômetro digital de tamanho grande em local de boa visibilidade, mostrando em tempo real o gasto de água da instituição, similar ao impostômetro, e a fiscalização de caráter técnico e periódico nos dutos de água e nos equipamentos tornando o mínimo o desperdício proporcionado por falhas de materiais*, viriam como as alternativas aplicáveis seguintes a primeira, ao passo que para os alunos do 9º Ano, *a coleta de águas pluviais para utilização em descargas e limpeza dos prédios, seguida da instalação de sistemas de presença com temporizadores nas torneiras*, seriam as opções mais adequadas seguidas da primeira mais votada, conforme apresentado nos Gráficos 1 e 2 abaixo.

Gráfico 1. Ranking da votação das propostas de redução do consumo de água no ambiente escolar segundo alunos do 8 Ano. .

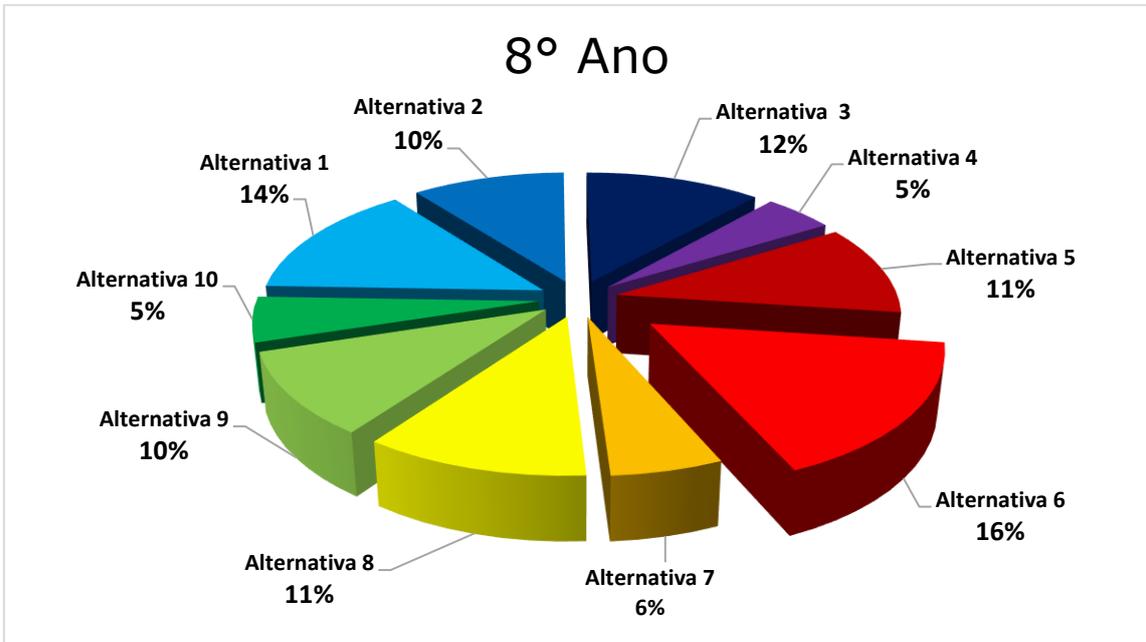
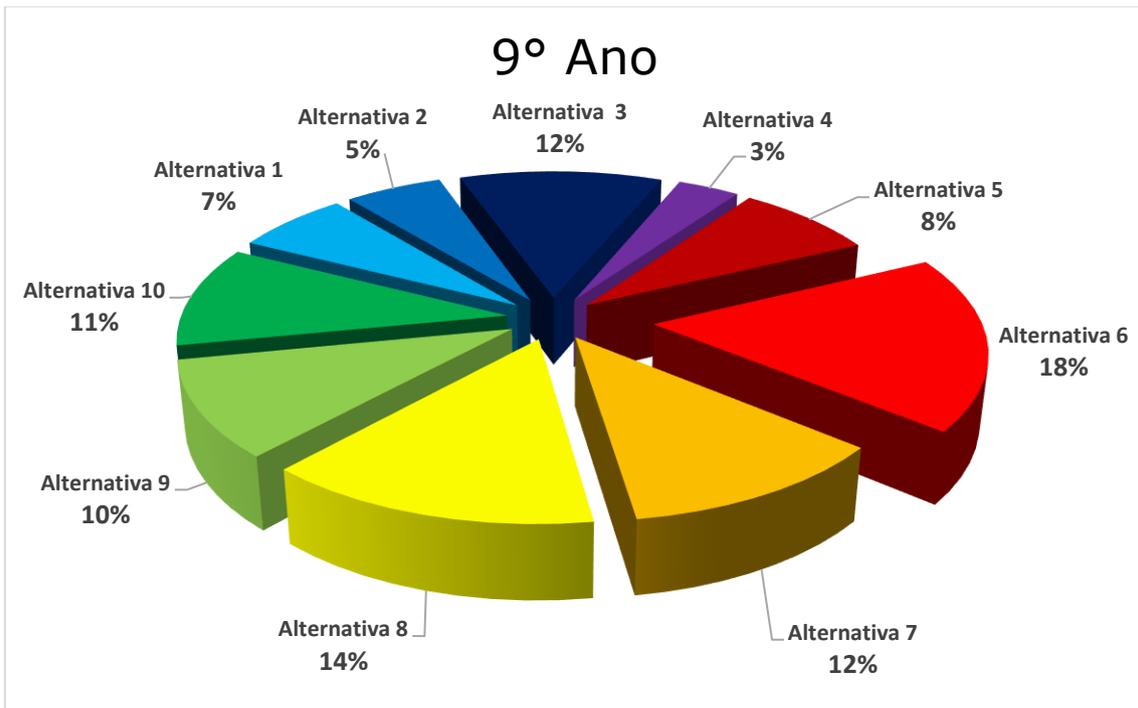


Gráfico2. Ranking da votação das propostas de redução do consumo de água no ambiente escolar segundo alunos do 9 Ano.



Sob o ponto de vista dos discentes dos anos finais do ensino médio, acerca da percepção relativa a redução do consumo de água no ambiente

escolar, destaca-se como potencial e primeira medida a ser implementada a alternativa 7 no entendimento dos discentes do 2º ano e a alternativa 6 na visão dos alunos do 3º ano do ensino médio, conforme Gráficos 3 e 4 apresentados abaixo. A alternativa 7 refere-se a *instalação de um sistema temporizador nas torneiras da escola*, sendo que a escolha da alternativa 6, definida como prioritária entre os alunos do 3º ano do ensino médio, coincide com as escolhas principais dos alunos do 8 e 9 anos do ensino fundamental da mesma escola, ou seja, priorizariam a *redução do consumo de água por meio da inserção, próximo aos equipamentos hidráulicos, de fotos marcantes e impactantes relacionadas ao problema de falta de água no Brasil e no Mundo*. Tal fato reflete entendimento similar e manutenção de opinião entre os alunos dos diferentes anos escolares, apesar das diferenças de idade naturalmente observadas entre os mesmos. Não foram encontrados relatos na literatura que dizem respeito a este tipo de intervenção não havendo, portanto, dados que nos permitam realizar uma reflexão comparativa.

Gráfico 3. Ranking da votação das propostas de redução do consumo de água no ambiente escolar segundo alunos do 2º ano do ensino médio.

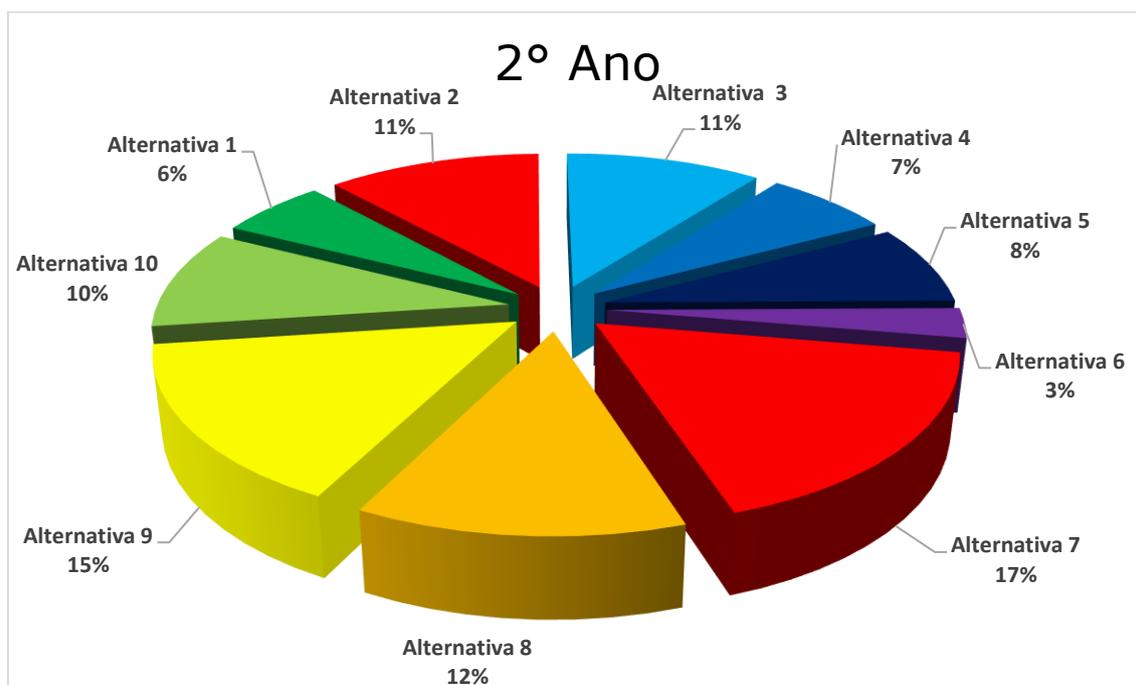
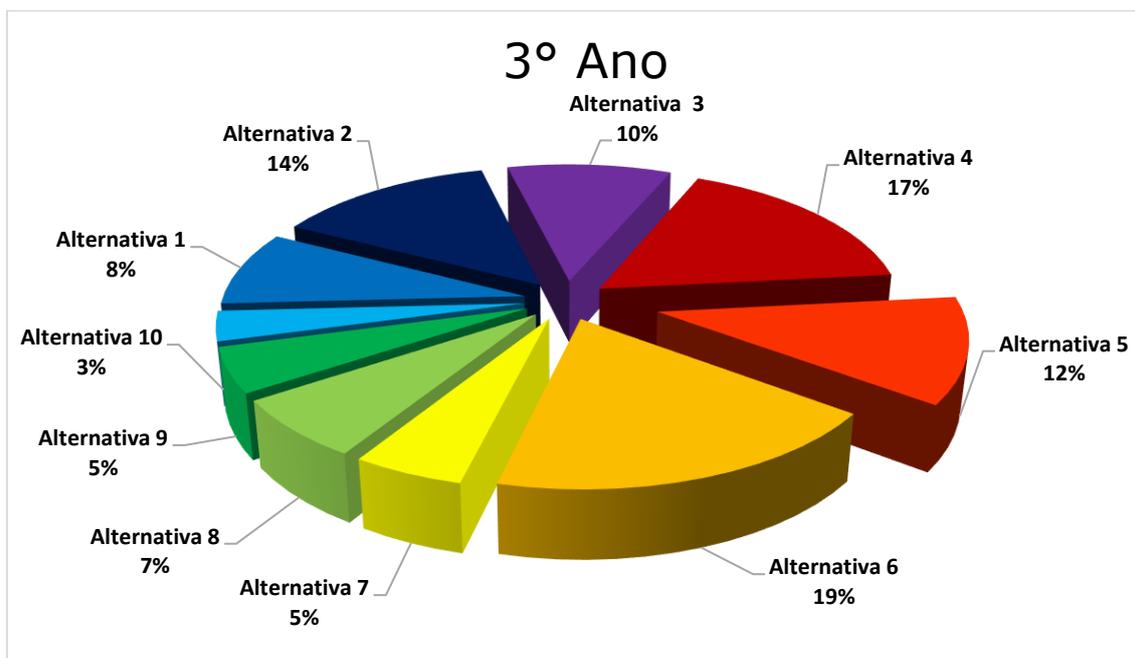


Gráfico 4. Ranking da votação das propostas de redução do consumo de água no ambiente escolar segundo alunos do 3º ano do ensino médio.



3.2 Estratégias de redução do consumo de energia elétrica no ambiente escolar

No que se refere a percepção dos alunos quanto as alternativas, aplicáveis no ambiente escolar, destinadas a redução do consumo de energia elétrica, é notória as diferenças de posicionamento observadas, sobretudo entre alunos dos anos finais do ensino fundamental comparativamente às prioridades elencadas pelos alunos dos anos finais do ensino médio, conforme Gráficos 5, 6, 7 e 8 abaixo. Entre as alternativas apontadas como factíveis pelos alunos dos anos finais do ensino fundamental, ou seja, 8 e 9 anos, merecem igual destaque as opções 8 e 10, que dizem respeito a *Fiscalizações de caráter técnico e periódico nos equipamentos e instalações tornando mínimo o desperdício proporcionado por falhas materiais e otimização do uso de impressoras e copiadoras na Instituição*, respectivamente (Gráficos 5 e 6).

Gráfico 5. Ranking da votação das propostas de redução do consumo de energia elétrica no ambiente escolar segundo alunos do 8º ano do ensino fundamental.

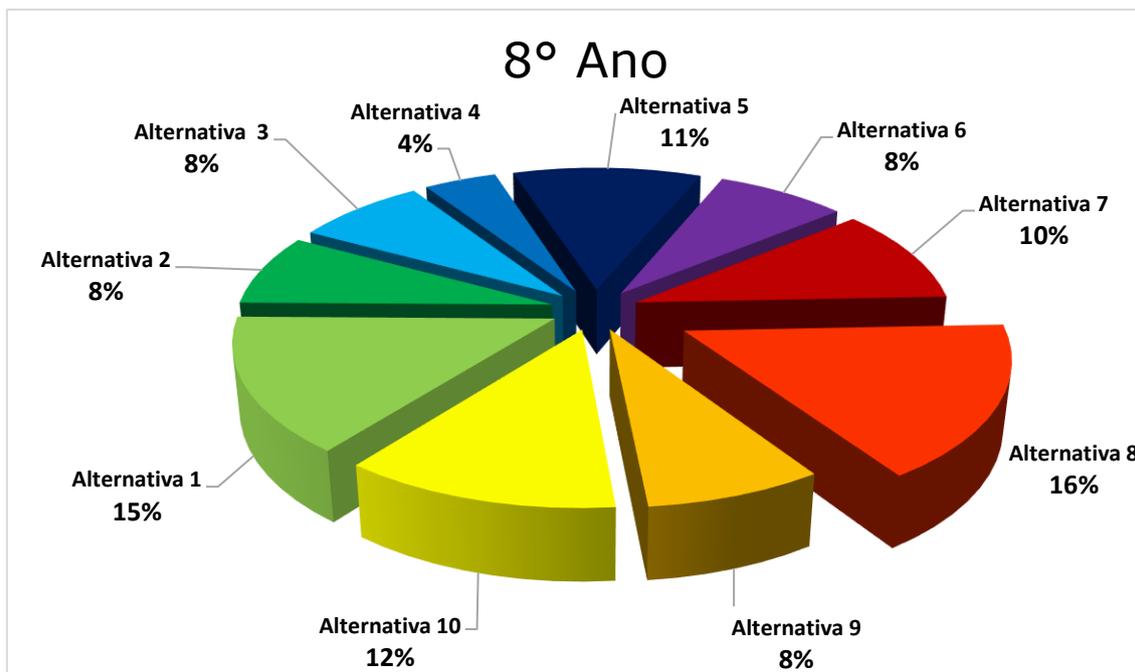
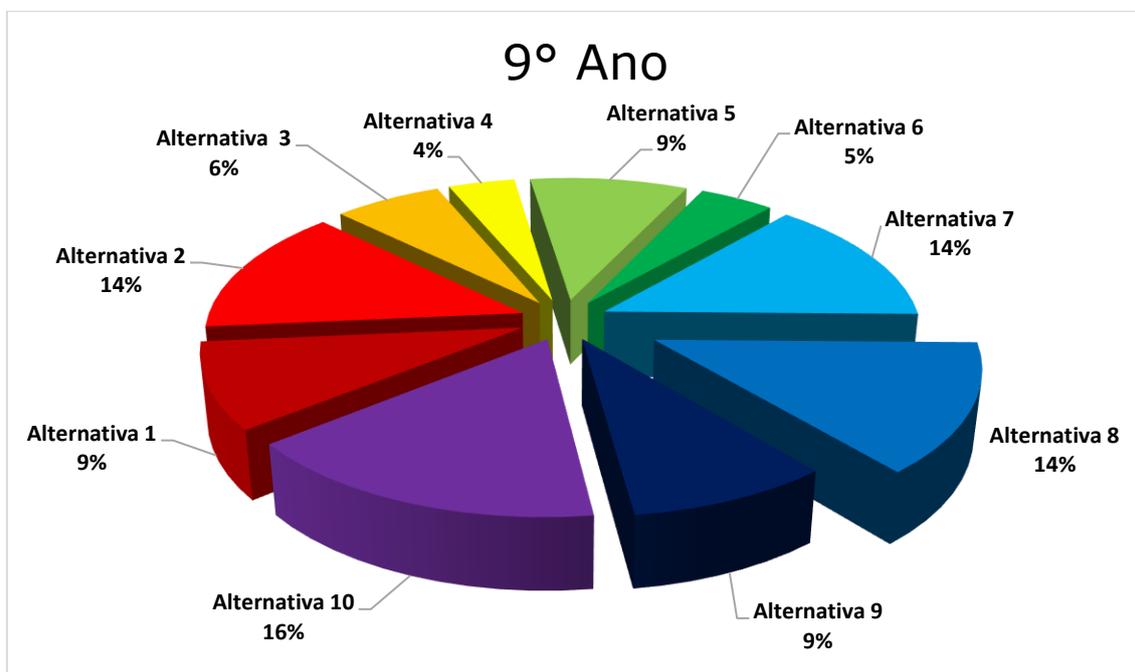


Gráfico 6. Ranking da votação das propostas de redução do consumo de energia elétrica no ambiente escolar segundo alunos do 9º ano do ensino fundamental.



Quanto as prioridades apontadas pelos alunos dos anos finais do ensino médio ou seja, 2 e 3 anos, merece destaque a alternativa 9, com igual percentual de votação, de 15%, relativa a *aplicação de plantio planejado para melhorar o conforto térmico*, refletindo portanto a visão ambiental dos alunos quanto a necessidade de maior arborização no espaço escolar (Gráficos 7 e 8).

Outra alternativa que merece destaque é a de número 3, que diz respeito a *substituição progressiva dos equipamentos ineficientes por sistemas mais eficientes e avaliados pelo INMETRO*, definida pelos alunos do 2º ano do ensino médio como sendo a alternativa prioritária neste quesito. Para os alunos do 3º ano do ensino médio, as alternativas 6 e 10 estariam em um mesmo patamar de importância que a alternativa 9 já mencionada, ou seja, *o estímulo a criação de espaços de estudo ao ar livre e a otimização do uso de impressoras ou copiadoras na instituição*, também seriam iniciativas relevantes do ponto de vista de redução do consumo de energia elétrica na unidade escolar.

Gráfico 7. Ranking da votação das propostas de redução do consumo de energia elétrica no ambiente escolar segundo alunos do 2º ano do ensino médio.

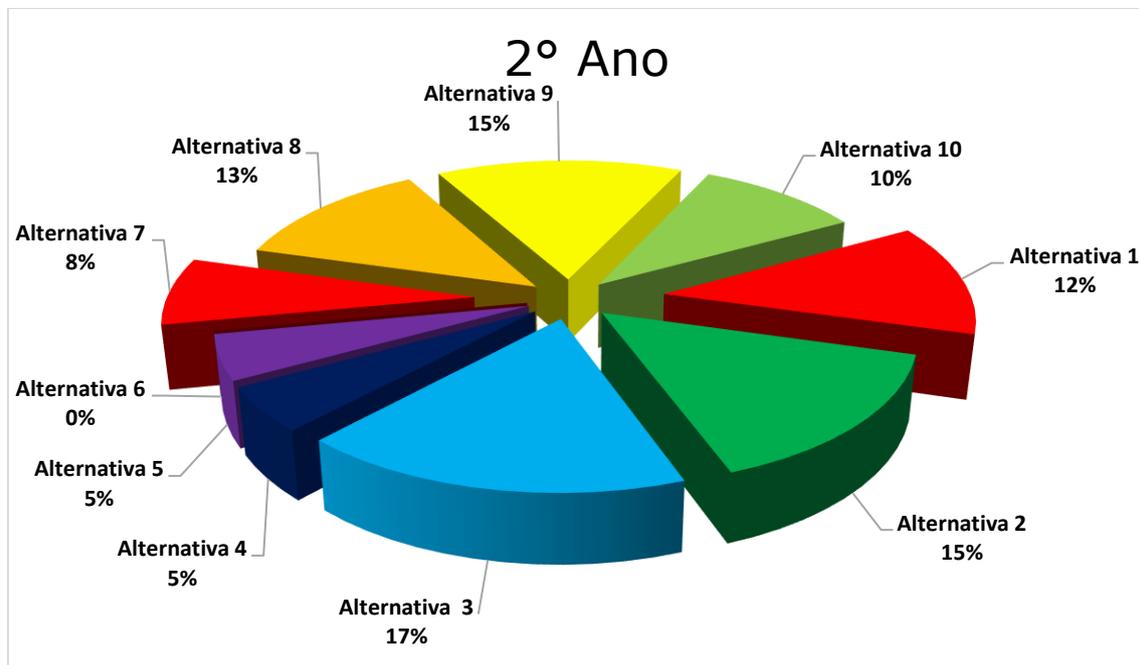
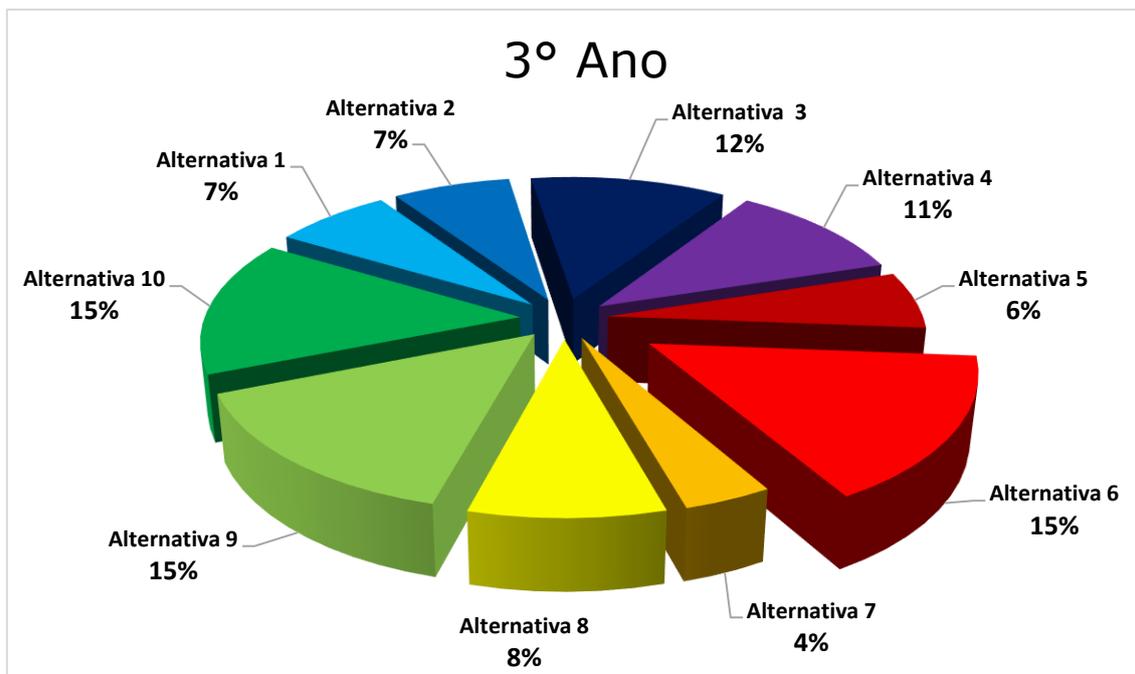


Gráfico 8. Ranking da votação das propostas de redução do consumo de energia elétrica no ambiente escolar segundo alunos do 3º ano do ensino médio.



Interessante notar que alternativas atuais que vêm ganhando notoriedade na mídia em geral, além de importante apoio governamental para sua implantação nos últimos anos, receberam pouca atenção, a exemplo da alternativa 5, que faz menção a *instalação de sistema de geração de energia elétrica fotovoltaico por programa de eficiência energética em nível estadual*, assim como a proposta 1 que se refere a *instalação de sensores de presença*, o que se justificaria provavelmente pela falta de informações dos discentes quanto ao seu funcionamento e eventuais benefícios gerados. Neste particular, uma das conclusões que puderam ser levantadas ao longo do desenvolvimento dos trabalhos refere-se a necessidade de alguns esclarecimentos pontuais direcionados aos discentes, sobretudo no que se refere a tecnologias modernas, levando a reflexão acerca de rápida abordagem dentro de um contexto e momento propício em algumas disciplinas ministradas, no que tange a alternativas modernas de redução do consumo de água e energia elétrica. Como principal fator positivo pode-se mencionar o despertar da atenção dos estudantes quanto as possibilidades de redução do consumo de água e energia elétrica, não somente no ambiente escolar como também em seus próprios domicílios, a partir da provocação levantada atuando como multiplicadores de boas idéias e boas práticas junto a seus familiares, vizinhos e amigos.

O presente trabalho trata de um estudo que aborda temática inédita dentre aquelas discutidas nas escolas da região, podendo servir como uma proposta inicial que venha a ser trabalhada e elaborada de tal forma a contemplar um número maior de escolas com proposições complementares inovadoras buscando despertar a atenção e a reflexão da comunidade escolar sobre a problemática levantada talvez estimulando a elaboração de políticas públicas que estimulem, que tragam incentivos e benefícios quanto a adoção de práticas sustentáveis dentro das unidades escolares.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que há, indiscutivelmente, interesse e preocupação dos estudantes com o tema proposto, haja vista a adesão observada ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. Além disso, percebe-se também interpretação diferenciada entre os diferentes discentes, segundo os anos matriculados, quanto as alternativas de redução de consumo de energia elétrica e de água aplicáveis ou prioritárias no ambiente escolar, revelando necessidade de maior abordagem do tema, talvez de forma transversal durante as aulas a fim de subsidiar o estudantes quanto a recursos tecnológicos recentes que dão destaque a aspectos relativos a um meio ambiente sustentável. Foi desenvolvido um sítio na web¹ por meio do qual a proposta pode ser replicada a outras unidades escolares de ensino fundamental e médio.

REFERÊNCIAS

¹ www.geec.org.br/sustentabilidadenaescola

ALVES, J. E. D. A crise hídrica em São Paulo e no São Francisco. **Revista Ecodebate: Cidadania e Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.ecodebate.com.br/2014/11/05/a-crise-hidrica-em-sao-paulo-e-no-sao-francisco-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>> Acessado em: 21 fev. 2015.

BECHARA, E.J. H. O Homem e o Meio Ambiente. **Química Nova**, v.15 (2), p. 117, 1992.

CASALI, C. A. **Qualidade da Água para Consumo Humano Ofertada em Escolas e Comunidades Rurais da Região Central do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, UFSM, Santa Maria (RS), 173p., 2008.

GISELLI, G. **Avaliação da Qualidade das Águas Destinadas ao Abastecimento Público na Região de Campinas: Ocorrência e Determinação dos Interferentes Endócrinos (IE) e Produtos Farmacêuticos e de Higiene Pessoal (PFHP)**. Tese (Doutorado)- Curso de Doutorado em Química - UNICAMP, Campinas SP, 190p., 2006.

GROBE, L. R.; PROVIN, A. P. **Racionalização do consumo de energia e água nas residências de médio padrão**. Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil, UTFP, Pato Branco (PR), 69p.,2012.

LIMA, J. E. F. W; FERREIRA, R. S. A; Christofidis, D. O uso da irrigação no Brasil. In: **Estado das águas no Brasil: Perspectivas de gestão e informação de recursos hídricos**. SIH/ANEEL/MME; SRH/MMA. p. 73-82, 1999.

MAY, S. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.159p, 2004.

MEC - Ministério da Educação. Disponível em

<<http://premioideiportal.mec.gov.br/>> Acessado em: 20 fev. 2015.

PETERS, M.R. Quantificação e caracterização de águas cinzas para reúso doméstico. In: **V Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental**, 2006, Porto Alegre. Gestão Integrada do Meio Ambiente. Porto Alegre: ABES. CD-ROM. 2006.

PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA.

Disponível em: <<http://www.pncda.gov.br.>> Acessado em: 25 jan 2014.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório do Desenvolvimento Humano. A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água. New York (USA). 1101p., 2006.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** Revista Escrituras -1 ed. São Paulo (SP). 150p., 1999.

SAUNDERS, R. J ; WARFORD, J. J. **Abastecimento de Água em Pequenas Comunidades: aspectos econômicos e políticos nos países em desenvolvimento.** ABES/ CODEVASF/ BNH. Rio de Janeiro RJ: 252p., 1983.

VIEIRA, A. S. **Uso racional de água em habitações de interesse social como estratégia para a conservação de energia em Florianópolis.** Santa Catarina. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC, Florianópolis (SC), 172p., 2012.

ANEXO

1 Propostas de Redução do Consumo de Água no Ambiente Escolar apresentadas ao discentes para votação



Desafio da Sustentabilidade



- INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO DIGITAL DE TAMANHO GRANDE EM LOCAL DE ALTA VISIBILIDADE. O HIDRÔMETRO MOSTRA EM TEMPO REAL O GASTO DE ÁGUA DA INSTITUIÇÃO. SIMILAR AO IMPOSTÔMETRO.
- CRIAR OU MANTER UMA EQUIPE DE MANUTENÇÃO QUE ATENDA RAPIDAMENTE AOS CHAMADOS PARA CONSERTOS.
- FISCALIZAÇÕES DE CARÁTER TÉCNICO E PERIÓDICO NOS DUTOS DE ÁGUA E NOS EQUIPAMENTOS, TORNANDO MÍNIMO O DESPERDÍCIO PROPORCIONADO POR FALHAS DE MATERIAIS.
- OFERECER AÇÕES DE CAPACITAÇÃO QUE CONTEMPLAM O TEMA DE ECONOMIA DE ÁGUA E SUSTENTABILIDADE EM GERAL, PARA TODA COMUNIDADE ESTUDANTIL.
- IRRIGAR OS JARDINS NOS HORÁRIOS MENOS QUENTES DO DIA PARA EVITAR A PERDA DE ÁGUA POR EVAPORAÇÃO.
- INSERIR PRÓXIMOS AOS EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS FOTOS MARCANTES E IMPACTANTES DO PROBLEMA DA FALTA DE ÁGUA NO BRASIL E NO MUNDO.
- INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRESENÇA TEMPORIZADOR NAS TORNEIRAS;
- COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA UTILIZAÇÃO EM DESCARGA E LIMPEZA DOS PRÉDIOS.
- INSTALAÇÃO DE BOCAIS QUE DIMINUAM A VAZÃO DA ÁGUA NAS TORNEIRAS DOS BANHEIROS E COZINHA.
- COLOCAR GALÕES CONECTADOS AOS RALOS DOS BEBEDOUROS PARA CAPTAR A ÁGUA DESPERDIÇADA.

2. Propostas de Redução do Consumo de Energia Elétrica no Ambiente Escolar apresentadas aos discentes para votação



Desafio da Sustentabilidade



- Instalação de sensores de presença;
- Preferência a cores claras nos ambientes internos e externos para otimizar a iluminação;
- Substituição progressiva dos equipamentos ineficientes por sistemas mais eficientes avaliadas pelo INMÉTRO;
- Campanhas de mobilização e educação ambiental a fim de disseminar a ideia e a cultura da sustentabilidade;
- Instalação de sistema de geração de energia elétrica fotovoltaico por programa de eficiência energética em nível Estadual;
- Estimular a criação de espaços de estudo ao ar livre;
- Criação de um Desafio entre os alunos com critérios estabelecidos para incentivar projetos em eficiência energética;
- Fiscalizações de caráter técnico e periódico nos equipamentos e instalações tornando mínimo o desperdício proporcionado por falhas de materiais;
- Aplicação do Plantio Planejado para melhorar o conforto térmico;
- Otimizar o uso de impressoras e copiadoras na instituição;

