



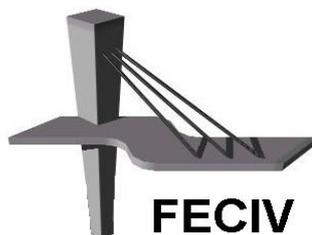
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NO UNIVERSO  
ESCOLAR VOLTADO PARA A CERTIFICAÇÃO ISO  
14001

REGINA CROSARA

UBERLÂNDIA, 06 DE MARÇO DE 2009.



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

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



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



**Regina Crosara**

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NO UNIVERSO ESCOLAR VOLTADO PARA A CERTIFICAÇÃO ISO 14001

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação da Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Civil**.

Área de concentração: Planejamento e Infra-estrutura Urbana.

**Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Alamy Filho**

**Co-orientador: Prof. Dr. Manfred Fehr**

Uberlândia, 06 de março de 2009.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

- C949d Crosara, Regina, 1958-  
Diagnóstico ambiental no universo escolar voltado para a certificação ISO 14001 / Regina Crosara. - 2009.  
118 f.  
Orientador: José Eduardo Alamy Filho.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil  
Inclui bibliografia.
1. Gestão ambiental - Teses. 2. Educação ambiental - Teses. I. Alamy Filho, José Eduardo. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDU: 502.35



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

**ATA Nº:** 057/2009

**CANDIDATA:** Regina Crosara Ladir

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. José Eduardo Alamy Filho

**TÍTULO:** "Diagnóstico ambiental no universo escolar voltado para a certificação ISO 14001"

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:** Engenharia Urbana

**LINHA DE PESQUISA:** Planejamento e Infra-estrutura Urbana

**DATA DA DEFESA:** 06 de março de 2009

**LOCAL:** Sala de Reuniões da FECIV

**HORÁRIO DE INÍCIO E TÉRMINO DA DEFESA:** 14:10 - 16:30

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

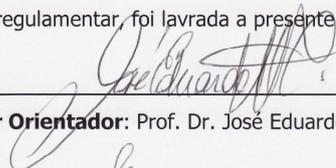
APROVADA

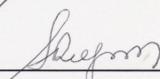
REPROVADA

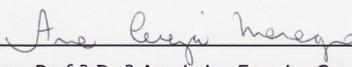
OBS:

A Banca Examinadora destaca o aspecto original do trabalho, além da boa redação.

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

  
**Professor Orientador:** Prof. Dr. José Eduardo Alamy Filho – FECIV/UFU

  
**Membro externo:** Prof.ª Dr.ª Suely Regina Del Grossi – Fac. Católica de Uberlândia - MG

  
**Membro:** Prof.ª Dr.ª Ana Luiza Ferreira Campos Maragno – FECIV/UFU

Uberlândia, 06 de MAR 09 de 2009

*Dedico este trabalho a Deus por todas as bênçãos recebidas e a todas as pessoas que me estimularam e colaboraram na realização desse sonho.*

# AGRADECIMENTOS

---

Agradeço ao meu orientador, Dr. José Eduardo Alamy Filho, pelo empenho no desenvolvimento da dissertação.

Ao meu co-orientador Dr. Manfred Fehr, pelas idéias e incentivo que me auxiliaram em muitas dúvidas.

À Universidade Federal de Uberlândia e à Faculdade de Engenharia Civil, que forneceram o apoio necessário à realização da pesquisa.

Aos funcionários e amigos da Escola Estadual Professor José Ignácio de Sousa, que muito me auxiliaram em minhas coletas de dados.

Aos meus pais, que nunca pouparam esforços para fazer de mim o que hoje sou.

Aos meus filhos, Juliano, Érica e Fernanda, pelo estímulo que me dão em todos os momentos de minha vida.

E agradeço especialmente ao Fernando, pelos ensinamentos diários que tem me proporcionado.

Crosara, R. Diagnóstico ambiental no universo escolar voltado para a certificação ISO 14001 . 118 f. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

## RESUMO

---

Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa qualitativa-quantitativa que se caracterizou como um estudo de caso feito em uma instituição de Educação Básica, a Escola Estadual Professor José Ignácio de Sousa (EEPJIS), localizada no município de Uberlândia – MG. Enquanto espaço de relações sociais, culturais, pessoais e ambientais, a instituição escolar é o local ideal para se obter, através de exemplos, as mudanças de comportamento tão almejadas pela nossa sociedade. Há pretensão de se estabelecer um precedente a partir desta proposta de trabalho, com a realização do diagnóstico do ambiente escolar e de sua preparação para a obtenção da certificação ISO 14001, pois não há conhecimento de nenhum credenciamento por esta norma, no âmbito de instituições escolares de Educação Básica. Outra pretensão desta pesquisa é a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que visa a uma política ambiental e o estabelecimento de objetivos e metas para um futuro aperfeiçoamento, melhorando, dessa forma, o desempenho ambiental geral. Os diagnósticos realizados na EEPJIS consideraram o consumo de água, o consumo de energia, os alimentos consumidos, os resíduos sólidos produzidos, as quantidades dos mesmos, o destino final desses resíduos, as áreas arborizadas ou não e as áreas impermeáveis e permeáveis. Vários programas foram apresentados, os quais, ao serem utilizados, irão otimizar o uso dos recursos naturais na escola. Com a proposição de um SGA, uma Política Ambiental com metas físicas e temporais apresentará atribuições de ações e fiscalização a serem realizadas pelos próprios integrantes da comunidade escolar.

**Palavras-chave:** Norma ISO 14001. Universo Escolar. Diagnóstico Ambiental. Gestão Ambiental. Certificação Ambiental.

Crosara, R. Environmental diagnosis in school for ISO 14001 certification. 118 f.. MSc Dissertation, College of Civil Engineering, Federal University of Uberlândia, 2009.

## ABSTRACT

---

In this work was carried out a qualitative-quantitative research which is characterized as a case study, it was done at an institution of Basic Education, the State School Professor José Ignácio de Sousa (EEPJIS), located in Uberlândia – MG.

As it is an area of social relations, cultural, personal and environmental, the school is the place to obtain, through examples, changes in behavior so desired by our society.

We wish to establish a precedent from this work proposal, carrying out the diagnosis of school environmental and their preparation to obtain the ISO 14001 certification, since there is not any accreditation by this standard in schools of Basic Education.

Another intention of this research is the implementation of an Environmental Management System (EMS) for an environmental policy and the establishment of objectives and goals for future improvement, thereby improving the overall environmental performance.

The diagnoses made in EEPJIS weight up the water consumption, energy consumption, food consumed, the solid waste produced and the quantity of this, the final destination of this waste, or the wooded or not areas and the impervious and permeability areas. Several programs were presented which will optimize the use of the natural resources of school as the programs are introduced.

As the EMS was proposed, the Environmental Policy with physical and temporal targets will show actions and inspections to be taken by the own members of the community.

**Keywords:** ISO 14001. School Universe. Environmental Diagnosis. Environmental Management. Environmental Certification.

# SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

---

## SÍMBOLOS

*N/m* – unidade de pressão

*dB* – decibéis

*lm* – lúmen

*W* – Watts

*KWh* – Kilowatts hora

*CO* - monóxido de carbono

*HC* - hidrocarbonetos

*SO<sub>x</sub>* - óxidos de enxofre

*O<sub>3</sub>* - oxidantes fotoquímicos

*NO<sub>x</sub>* - óxidos de nitrogênio

*CO<sub>2</sub>* - dióxido de carbono

*m<sup>3</sup>* - metros cúbicos

*l* - litro

## SIGLAS

*ABNT* - Associação Brasileira de Normas Técnicas

*AMDA* - Associação Mineira de Defesa do Meio Ambiente

*ANA* - Agência Nacional de Águas

*CEMIG* - Centrais Elétricas de Minas Gerais

*CF* – Constituição Federal

*CONAMA* - Conselho Nacional do Meio Ambiente

*COPASA* – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

*CNUMAD* – Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

*DBO* – Demanda Bioquímica de Oxigênio

*DMAE* - Departamento Municipal de Água e Esgoto

*EEPJIS* - Escola Estadual Professor José Ignácio de Sousa  
*ELETROBRÁS* - Centrais Elétricas Brasileiras  
*FEEMA* - Federação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
*FURB* - Universidade Regional de Blumenau  
*IGAM* - Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
*IGUFU* – Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia  
*ISO* - International Organization for Standardization  
*ISO 14001* - Norma internacional de certificação de Sistemas de Gestão Ambiental.  
*ISO 9000* - Norma internacional de certificação de Sistema da Qualidade.  
*NBR* - Normas Brasileiras de Referências  
*ONG* - Organizações Não Governamentais  
*PDCA* – Planejar, executar, controlar, agir.  
*PGRS* – Programa de Gestão de Resíduos Sólidos  
*PNRH* - Plano Nacional de Recursos Hídricos  
*PROCEL* - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica  
*PRONAR* - Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar  
*SGA* - Sistema de Gestão Ambiental  
*SINGREH* - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
*UFRGS* - Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
*UFSC* - Universidade Federal de Santa Catarina  
*UNISINOS* - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

## ABREVIATURAS

*EA* – Educação Ambiental  
*EIA* – Estudo de impacto ambiental  
*EPI* – Equipamento de Proteção Individual.  
*IA* – Impacto ambiental  
*IES* – Instituição de Ensino Superior  
*VDR* – Volume de descarga reduzido

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FOTO 01 - Cantina da escola.....	40
FOTO 02 - Barzinho da escola.....	40
FIGURA 01- Modelo de Hidrômetro residencial.....	44
FOTO 03 - Ventilador utilizado em sala de aula.....	51
FOTO 04 - Lâmpadas fosforescentes utilizadas em salas e corredores da escola (40W).....	51
FIGURA 02 - Poleiros artificiais.....	56
FOTO 05 - Vista aérea da E.E.P.J.I.S.....	59
GRÁFICO 03 - Origens das viagens dos alunos e funcionários.....	68
GRÁFICO 04 - Modal de transporte utilizado pelos alunos e funcionários.....	69
GRÁFICO 05 - Tempo gasto pelos alunos e funcionários para acesso à instituição.....	70
FOTO 06 - Estacionamento para veículos dos funcionários.....	71
FOTO 07 - Estacionamento para motos (pátio) utilizado no turno noturno .....	71
FOTO 08 - Radar eletrônico instalado na Av. Floriano Peixoto .....	72
FOTO 09 - Semáforo instalado na Av. Floriano Peixoto.....	73
FOTO 10 - Saída dos alunos no turno matutino (Rua Osório José da Cunha).....	73
FOTO 11 - Saída dos alunos no turno matutino (Rua Osório José da Cunha).....	74
FOTO 12 - Portaria que dá acesso à Rua Curitiba .....	74
FOTO 13 - Portaria que dá acesso à Rua Osório José da Cunha.....	75
FOTO 14 - Hidrômetro nº. 1 – Localizado em frente à Rua Curitiba.....	83
FOTO 15 - Hidrômetro nº. 2 – Localizado ao portão da Rua Osório José da Cunha.....	83
FOTO 16 - Hidrômetro nº. 3 – Localizado em frente à quadra coberta.....	84
FIGURA 06 – Sucção através da ação sifônica.....	84
FOTO 17 - Banheiro próximo a sala da direção (bacia com válvula de descarga).....	85
FOTO 18 - Banheiro dos professores (bacia com caixa acoplada).....	86
FOTO 19 - Vasos sanitários masculinos.....	86
FOTO 20 - Destinação incorreta de lâmpadas fluorescentes.....	90
FOTO 21 - Canteiro classificado como Classe I – boa vegetação.....	94
FOTO 22 - Canteiro Classe II.....	95
FOTO 23 - Canteiro Classe II.....	95
FOTO 24 - A ausência de cobertura vegetal classifica esse canteiro - Classe IV.....	96
FOTO 25 - Canteiro classificado como Classe I – boas vegetação.....	96
FOTO 26 - A ausência de cobertura vegetal classifica esse canteiro - Classe IV.....	97
FOTO 27 - A ausência de cobertura vegetal classifica esse canteiro - Classe IV.....	98
FIGURA 07 - Altura pluviométrica <i>versus</i> a probabilidade do evento de chuva ser igualado ou superado para cada mês .....	103
FIGURA 08 - Probabilidade de captação de volumes de água, utilizando apenas o telhado do ginásio.....	104
FIGURA 09 - Probabilidade de captação de volumes de água, utilizando os telhados do ginásio e dos blocos 1, 2, 3, 4 e 5.....	104

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Nível critério de avaliação.....	37
Tabela 02 - Valores adotados para a estimativa do volume perdido nos vazamentos nos pontos de consumo.....	43
Tabela 03 - Dados gerais obtidos pela pesquisa.....	65
Tabela 04 - Medição do som no entorno da escola.....	67
Tabela 05 - Alimentos comprados por quilos.....	77
Tabela 06 – Produtos comprados por fardos.....	77
Tabela 07 – Produtos comprados por unidades.....	77
Tabela 08 – Produtos comprados por caixas.....	78
Tabela 09 – Produtos comprados por litros.....	78
Tabela 10 – Produtos comprados por sacos.....	78
Tabela 11 – Produtos comprados por fardos.....	79
Tabela 12 - Consumo total de água (m <sup>3</sup> ) período de 2003/2007.....	87
Tabela 13 - Consumo total de energia (KWh) no período de 2003/2007.....	87
Tabela 14 - Número total de alunos no período de 2003/2007.....	87
Tabela 15 - Quantidade de resíduos sólidos gerados na instituição pesquisada.....	88
Tabela 16 - Quantidade de lixo, após seleção.....	88
Tabela 17 - Número de lâmpadas em cada dependência.....	92
Tabela 18 - Espécies propostas para a revegetação dos jardins.....	98
Tabela 19 - Cálculo de áreas permeáveis e impermeáveis da EEPJIS.....	100
Tabela 20 - Alturas pluviométricas mensais, em mm, registradas na cidade de Uberlândia.....	101
Tabela 21 - Ordenação dos dados pluviométricos.....	102
Tabela 22 - Objetivos e metas a serem alcançados pelo SGA.....	107

---

# SUMÁRIO

---

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 NORMAS AMBIENTAIS ISO 14001 E O CONCEITO DE QUALIDADE...18</b>	
<b>2.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 ESTUDOS DE CASOS.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.1 – Princípios e objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente.....</b>	<b>31</b>
<b>2.5.2 Aspectos legais e institucionais relativos ao meio atmosférico: Legislação Básica Federal.....</b>	<b>32</b>
<b>2.5.3 Aspectos legais e institucionais relativos ao meio aquático: Legislação Básica Federal.....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.4 Aspectos legais e institucionais relativos aos resíduos sólidos.....</b>	<b>34</b>
<b>3 ELEMENTOS AMBIENTAIS DIAGNOSTICADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 O TRÂNSITO.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.1 Poluição Sonora.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1.2 Poluição do ar.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2 ALIMENTOS E MATERIAIS DE CONSUMO.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.1 Programa de controle de qualidade dos alimentos.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3 ÁGUA E ESGOTO.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.1 Água.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.1.1 Programa para economia do uso de água.....</b>	<b>45</b>
<b>3.3.2 Esgoto.....</b>	<b>46</b>
<b>3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>48</b>
<b>3.4.1 Programa de gestão de resíduos sólidos.....</b>	<b>49</b>
<b>3.5 CONSUMO DE ENERGIA.....</b>	<b>50</b>

3.5.1 Programa para economia de energia elétrica.....	52
3.6 ARBORIZAÇÃO.....	54
3.7 ÁREAS PERMEÁVEIS E IMPERMEÁVEIS.....	57
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	60
4.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	60
4.2 ELABORAÇÕES DE METAS.....	60
4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ESCOLA.....	61
4.4 ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROGRAMAS INFORMATIVO.....	62
4.5 INTERVENÇÃO - ESTRATÉGIAS PARA SENSIBILIZAÇÃO.....	63
4.6 MOBILIZAÇÃO COMUNITÁRIA.....	63
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	65
5.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	65
5.1.1 Trânsito.....	67
5.1.2 Alimentos.....	76
5.1.3 Água e Esgoto.....	82
5.1.4 Resíduos Sólidos.....	88
5.1.5 Consumo de Energia.....	92
5.1.6 Arborização.....	93
5.1.7 Áreas Permeáveis e Impermeáveis.....	99
5.2 POLÍTICA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	105
5.3 ESTABELECIMENTOS DE OBJETIVOS E METAS DO SGA.....	107
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	109
REFERÊNCIAS .....	112
APÊNDICE.....	117

# 1 INTRODUÇÃO

A oferta de melhores condições ambientais é um anseio de diversas comunidades escolares e tal desejo se faz presente na maioria de seus membros. Todavia, é imprescindível a inserção de conceitos ambientais nessa comunidade, por meio da educação formal, especialmente no ensino fundamental, visto que, nessa fase, os estudantes estão desenvolvendo sua capacidade crítica, tornando-se formadores de opiniões. Nessa etapa educacional, é importante que sejam inseridos os princípios e as práticas de sustentabilidade, para apoiar o processo de conscientização de todos os elementos envolvidos, em todos os níveis, atingindo professores, funcionários e alunos. Além disso, por meio destes princípios e práticas, pode-se chegar a uma maior coerência nas tomadas de decisões sobre planejamentos, treinamentos, operações e outras atividades comuns na instituição de ensino fundamental.

Nesta pesquisa, foram feitos diagnósticos dos aspectos ambientais na instituição pesquisada, a Escola Estadual Professor José Ignácio de Sousa (EEPJIS), localizada na cidade de Uberlândia (MG), que foi escolhida por se tratar de uma tradicional escola do ensino fundamental e por ser considerada uma escola referência na educação, conforme a opinião pública da comunidade local. Esta instituição de ensino atende a uma clientela de variados pontos do município. Na escola, estudam e trabalham pessoas que residem em mais de noventa bairros da cidade e ainda outras que provêm dos distritos de Martinésia, Cruzeiro dos Peixotos e Tapuirama, todos localizados no município de Uberlândia (MG). A escola também recebe alunos que residem no município de Araguari (MG), localizado a cerca de 30 km ao norte do município de Uberlândia.

A escola acima mencionada foi e ainda continua desempenhando seu papel, servindo de base educacional para a formação de inúmeros cidadãos, nos diversos setores profissionais de Uberlândia e região. Porém, necessita assimilar alguns dos conceitos ambientais, para que se torne um modelo de comprometimento com a qualidade do ensino e também a do ambiente. Em décadas anteriores, várias foram as tentativas de se recuperar a qualidade ambiental experimentada por esta comunidade escolar, no entanto, a degradação do ambiente, reflete a falta de zelo pelo mesmo.

A pesquisa buscou evidenciar as ações exercidas por funcionários e alunos da escola,

na rotina de suas atividades, para possibilitar uma melhor interação das informações necessárias às boas práticas de Educação Ambiental. Os resultados da pesquisa visam contribuir com a melhoria dessas ações e, quiçá, gerar núcleos de multiplicadores do conceito de uso sustentável dos recursos naturais, buscando abranger um número cada vez maior de colaboradores. Assim, caminhando ao lado do paradigma ambiental, ainda que seja difícil o percurso até que se obtenham resultados satisfatórios, parte-se de dados atuais inexpressivos e almeja-se, para o futuro, a adoção de procedimentos mais condizentes com os conceitos ambientais voltados ao uso racional dos recursos naturais disponíveis às atuais e futuras gerações.

Para tanto, a pesquisa mensurou, no conjunto de atividades praticadas pela comunidade escolar em questão, os impactos ambientais gerados pelas ações do dia a dia, que após análises e verificações possam levar ao efetivo desenvolvimento sustentável da instituição. Desta forma, prepara-se a instituição para o pedido de credenciamento da série ISO 14001, que consiste de duas partes: o diagnóstico ambiental completo e um compromisso com melhorias específicas quantificadas e com prazos.

Na atualidade, existem muitos prestadores de serviços credenciados pela Norma ISO 14001, mas não há conhecimento de nenhum credenciamento por esta norma no âmbito de instituições escolares do ensino básico. Há pretensão de se estabelecer um precedente nesse aspecto, criando uma política de gestão que subsidie uma futura certificação. Enquanto espaço de relações pessoais, sociais, culturais e ambientais, a instituição escolar é o local ideal para se obter, através de exemplos, as mudanças de comportamento tão almejadas pela nossa sociedade.

## **1.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR INVESTIGADO**

A EEPJIS de 1º e 2º graus foi criada em 1966, com o nome de Colégio Comercial Oficial de Uberlândia, pelo governador do Estado de Minas Gerais, Dr. Israel Pinheiro da Silva, com funcionamento autorizado através da Portaria 48/67 de 14 de abril de 1967, com os cursos de 1º grau e 2º grau e habilitação em Técnico em Contabilidade. Em 1974 iniciaram-se as atividades do Curso Auxiliar de Escritório e, em 12 de agosto de 1980, foi autorizado o curso de Habilitação Básica em Saúde. Os cursos referidos foram reconhecidos conforme Portaria nº. 288/83 do Diretor da Superintendência Educacional, Professor Neidson

Rodrigues, em 27 de julho de 1983. Em 23 de agosto de 1967, a instituição recebeu o nome de Escola Estadual “Professor José Ignácio de Sousa”, através da Lei nº. 4548.

No ano de 1985 foi autorizado o funcionamento da Habilitação Profissional de Magistério de 1º grau e, no ano de 1987, a Habilitação Profissional de Técnico em Processamento de Dados.

Atualmente são ministrados o Ensino Fundamental e Médio, baseados nos seguintes princípios fundamentais:

- Igualdade e condições para o acesso e permanência na escola;
- Liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
- Pluralismo de idéias e concepções pedagógicas;
- Respeito à liberdade e apreço à tolerância;
- Gestão democrática do ensino público, na forma da Lei e da Legislação dos Sistemas de Ensino.

A EEPJIS localiza-se na Rua Osório José da Cunha, nº 631, Bairro Brasil, na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, com anexos nos distritos de Martinésia e Tapuirama. Oferece o ensino fundamental, de 5ª à 8ª séries, o Ensino Médio Regular e Aprofundamento de Estudos (extraturno), além do Projeto Aceleração de Estudos.

A referida escola atende, em média, 1924 alunos (2007), numa área de aproximadamente 10000 m<sup>2</sup>, onde existe um anfiteatro que comporta uma média de cem pessoas, vinte salas de aulas, duas salas de projeção, quatro laboratórios, sendo um de Química, um de Física, um de Biologia e um de Informática. Possui uma sala para professores, duas quadras de esporte, secretaria, sala da direção, oito banheiros, uma cantina, um barzinho, e outras instalações pertinentes à infra-estrutura. Os alunos freqüentes à escola residem em variados bairros da cidade. As condições sócio-econômicas são diversas, incluindo alunos muito carentes (bolsa família) até alunos com melhores condições.

Para garantir a qualidade do ambiente, são tomadas medidas simples, sem uma normatização específica. Dentre tais medidas, pode-se observar a poda e regas esporádicas dos canteiros, a varrição diária, o recolhimento dos resíduos sólidos e a manutenção dos hidrômetros e torneiras, entre outras.

## **1.2 OBJETIVOS**

O trabalho tem como objetivo principal fazer um diagnóstico de impactos ambientais, no meio urbano, gerados por uma instituição escolar e elaborar uma proposta de gestão ambiental com o traçado de diretrizes para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental no ambiente escolar.

### **1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar o diagnóstico ambiental da instituição pesquisada;
- Preparação da instituição para pedido de credenciamento da série ISO 14000;
- Propor um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que sirva como base para a criação de uma Política Ambiental e o estabelecimento de objetivos e metas para um futuro aperfeiçoamento que permita obter a certificação da série ISO 14001 na EEPJIS. A certificação possibilitará minimizar os impactos ambientais e, com isto, melhorar as condições de trabalho na escola e de vida da população local;
- Estabelecer uma Política Ambiental com objetivos e metas para futura certificação;
- Minimizar os impactos ambientais negativos no ambiente escolar e melhorar as condições de qualidade socioambiental dessa comunidade escolar.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 NORMAS AMBIENTAIS ISO 14001 E O CONCEITO DE QUALIDADE

A busca pela qualidade da produção esteve sempre presente nas preocupações de proprietários, fabricantes e encarregados pela fiscalização do trabalho. No início do século XX, houve tentativas de padronização de procedimentos para um maior rendimento do trabalho, em especial nas áreas eletrotécnica, mesmo antes da Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Em fevereiro de 1947, iniciou-se a atuação da ISO em busca da qualidade no processo de produção. No idioma grego, a palavra “isos” significa “igual”, ou seja, o princípio que rege qualquer processo de padronização. A ISO atuava de uma forma pioneira e inovadora para a época (MOREJÓN, 2005).

O estatístico americano Willians Edwards Deming (1900-1993) elaborou 14 princípios para ajudar a planejar, aprimorar e mensurar a qualidade. No pós-guerra, os Estados Unidos e o Japão, com inúmeros problemas a serem resolvidos, utilizaram-se das idéias de padronização de procedimentos, no sentido de mensurar a qualidade. O conceito de qualidade foi perseguido pelas indústrias e pela tecnologia. Depois, essa busca foi estendida ao comércio, à saúde e à medicina, às ciências, aos serviços e à educação (MOREJÓN, 2005).

Na educação, as reações foram contrárias a essa nova metodologia, pois professores e alunos temiam que a área acadêmica fosse contaminada por uma visão industrial, representando a produção em massa e tratamento impessoal. No entanto, a norma ISO, quando utilizada, resulta em comprometimento maior com as responsabilidades, otimização do trabalho, seja na sala de aula ou em grupos de pesquisas. Os serviços educacionais e administrativos são enormemente favorecidos com utilização de documentos, estratégias e ações que são respaldadas por um manual que funciona como um verdadeiro guia de procedimentos. Cria-se um senso de orgulho institucional nos funcionários e como resultado, os alunos e pais, clientes por assim dizer, sentem-se satisfeitos com o produto que é a excelência acadêmica que prepara os alunos para os desafios da contemporaneidade (MOREJÓN, 2005).

Já no setor industrial, atualmente muitas organizações estão preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho ambiental correto, controlando o impacto de suas atividades, produtos ou serviços no meio ambiente. A legislação vigente é cada vez mais exigente, com desenvolvimento de políticas econômicas e outras medidas destinadas a estimular a proteção ambiental, sendo cada vez maiores as preocupações com o desenvolvimento sustentável, ou seja, “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1998).

De acordo com Yusie (1996), de um modo geral, pelo menos dois conjuntos de políticas são necessários para enfrentar os grandes problemas ambientais das nações em desenvolvimento:

- 1) políticas para desencorajar o negativo e as interações positivas entre desenvolvimento e o ambiente por correções de políticas fracassadas;
- 2) políticas destinadas a especificar problemas ambientais e utilizar de tais ferramentas regulamentares, incentivos e informações para promover os valores ambientais em processos decisórios. Essas políticas são verificadas não somente em nações em desenvolvimento, mas também em países como os Estados Unidos e alguns da União Européia, frente ao desafio de fazerem suas políticas ambientais mais sustentáveis todo o tempo.

Na América do Norte, os articuladores responsáveis pela elaboração de políticas da área industrial têm começado a repensar as relações entre normas ambientais, inovação e crescimento econômico. As indústrias têm adaptado novas ferramentas de gestão ambiental que vão desde a adesão às normas ISO 14000 à adoção de requisitos ambientais para fornecedores e para a divulgação pública de desempenho ambiental com suas metas e resultados (ANGEL; HAMILTON; HUBER, 2007).

De acordo com Mitchell (2003 apud ANGEL; HAMILTON; HUBER, 2007), os problemas comuns típicos referem-se à poluição aquática, espécies ameaçadas e preservação de ecossistemas fragilizados.

Delmas (2002 apud ANGEL; HAMILTON; HUBER, 2007), cita que a adoção da norma ISO 14001, entre as que foram avaliadas, é mais frequente na Europa (52% do número total de empresas certificadas no ano de 1999) e Ásia (36% do total) do que nos Estados Unidos (4,5% do total).

Comparativamente Neumayer e Perkins (2004 apud ANGEL; HAMILTON; HUBER, 2007), relatam que, em 2001, 50% dos certificados ISO 14001 em empresas foram

concedidos na Europa, 35% no Oriente, 7% na América do Norte, 4% na Austrália e Nova Zelândia, 2% na África e Ásia Ocidental; e 2% na América Central e do Sul.

Um fator de sobrevivência para as empresas modernas é o gerenciamento ambiental, de forma que haja integração entre o meio ambiente e as demais funções gerenciais. Processos, produtos e serviços exigem cada vez mais qualidade ambiental em suas atividades produtivas. Caso ocorram acidentes ou incidentes ambientais, estes podem levar à geração de grandes passivos ambientais capazes de destruir uma organização ou afetar o ambiente (REIS, M., 1996).

Em tempos de globalização da informação, o mundo inteiro sabe o que está acontecendo em qualquer parte do planeta e um acidente de grandes proporções é transmitido ao vivo para vários países. Essa realidade tem gerado mudanças de valores universais, dentre os quais se destacam as questões ambientais. Ambientalistas e Organizações Não Governamentais (ONGs) também exercem grande influência na formulação das leis ambientais. São pessoas e instituições normalmente preparadas e pragmáticas, tornando bem mais difícil a posição das organizações ou setores denunciados.

Reis M. (1996) relata que em tal cenário, as empresas precisam encontrar fórmulas objetivas de se relacionarem com o meio ambiente, contemplando também as expectativas das chamadas partes interessadas, que são clientes, empregados, acionistas e comunidades. A tendência é que os consumidores dêem preferência a produtos e serviços ambientalmente saudáveis, com certificação de qualidade ambiental (selo verde), que, conforme critérios técnicos bastante rigorosos oferecem aos consumidores uma opção de escolha bastante atraente.

A sigla ISO denomina a International Organization for Standardization - Organização Internacional de Padronização. Trata-se de uma organização não governamental que está presente em cerca de 120 países. Essa organização foi fundada em 1947, em Genebra, e sua função é promover a normatização de produtos e serviços, utilizando determinadas normas, para que a qualidade dos mesmos seja sempre melhorada. No Brasil, o órgão regulamentador da ISO chama-se ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Entre as várias séries ISO, as mais comumente utilizadas são a 9000 e a 14000. A série 9000 é uma concentração de normas que formam um modelo de gestão da qualidade para organizações que podem certificar seus sistemas de gestão por meio de órgãos certificadores. Essas normas foram elaboradas por um consenso internacional sobre as práticas que uma empresa pode tomar a fim de atender plenamente os requisitos de qualidade do cliente

Segundo Fehr (1994), a Organização Internacional de Normas desenvolveu vários procedimentos em relação ao seguro de qualidade chamada ISO 9000 que, quando contratado cria confiança mútua entre parceiros de negócios. A ISO 9000 torna-se garantia para que o cliente receba produtos ou serviços com padrão de qualidade constante.

A ISO 9001 é um modelo de padronização. As organizações devem seguir alguns passos e atenderem a alguns requisitos para serem certificadas. Essa norma não fixa metas a serem atingidas pelas empresas a serem certificadas, a própria empresa é quem estabelece as metas a serem atingidas. É uma metodologia de gestão por qualidade, na qual são exigidas todas as etapas do planejamento que podem ser sintetizadas em planejamento/desenvolvimento/produção /instalação/serviço e certificados de produtos ou serviços. Seus requisitos são bastante exigentes em relação à documentação a ser produzida, à padronização das ações, à exatidão das definições, ao monitoramento da satisfação dos clientes e ao conhecimento que a equipe deve ter tanto da norma, quanto do impacto de seu trabalho no contexto maior da instituição (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1996).

A Norma ISO 14001 de 1996, por sua vez, vem de encontro às necessidades de mudança, de zelo pelo ambiente, quer seja ele em uma empresa ou em uma escola, a qual se aplica a qualquer organização que tenha o intuito de:

- Implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental;
- Assegurar-se de sua conformidade a uma política ambiental definida;
- Demonstrar tal conformidade a terceiros;
- Buscar certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa;
- Realizar uma auto-avaliação e emitir autodeclaração de conformidade com essa Norma (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1996).

Todos os requisitos da Norma ISO 14001 destinam-se à incorporação em qualquer sistema de gestão ambiental. O grau de aplicação dependerá de fatores como a política ambiental da organização, a natureza de suas atividades e as condições em que ela opera.

Uma abordagem apropriada da avaliação ambiental inicial pode incluir listas de verificação, entrevistas, inspeções e medições diretas, resultados de auditorias anteriores ou outras análises, dependendo da natureza das atividades.

Recomenda-se que o processo para a identificação dos aspectos ambientais significativos associados às atividades das unidades operacionais considere, quando pertinente, segundo a NBR ISO 14001(1996):

- Emissões atmosféricas;
- Consumo de água;
- Gerenciamento de resíduos;
- Contaminação do solo;
- Uso de matérias-primas e recursos naturais;
- Identificação da origem das intensidades sonoras que estão acima do permitido (ABNT, 1996).

Em vista desses conceitos, faz-se necessário acrescentar que, segundo informações da ABNT (1996), uma Certificação é um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados. Esses requisitos podem ser nacionais e internacionais.

O SGA é a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. Empresas idôneas emitem certificados ISO 14001 que garantem que o SGA da empresa foi avaliado em relação ao melhor padrão de práticas e que foi considerado em conformidade com as normas. Isto indica que empregados e parceiros estão minimizando ativamente os impactos ambientais dos processos, produtos e serviços.

Após a implementação do SGA, com postura pró-ativa e aperfeiçoamento constante, a empresa deve seguir os seguintes passos para que se obtenha a certificação:

- iniciar o processo com atitudes corretas;
- adquirir o pleno entendimento do conceito da norma,
- informar-se sobre a aplicação e implicações em sua empresa;
- utilizar a norma como instrumento de aprimoramento;
- selecionar a certificadora com cuidado.

A origem da série ISO na área ambiental pode ser vista como um reflexo do Relatório Nosso Futuro Comum, documento elaborado no ano de 1987, onde ocorreu a primeira chamada para que as indústrias desenvolvessem efetivamente sistemas de gestão ambiental. Em 1991, a Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, composta de dezesseis princípios de gestão ambiental, foi assinada por diversas instituições. Em agosto do mesmo ano, foi formalmente estabelecido o *Strategic Advisory Group on Environment* pelo *Business Council for Sustainable Development - SAGE*, que avaliou a necessidade de normalização na

área de gerenciamento ambiental. Em 1992, na conferência Rio-92, foi publicada a norma britânica de SGA, conhecida como BS 7750. Posteriormente, em 1993, foi criado pela ISO um comitê técnico para desenvolver normas internacionais de gerenciamento ambiental, as quais se tornaram conhecidas como ISO 14000 (BELLO et al., 1998).

Segundo Fairbanks (2008) a série de normas internacionais teve interpretações equivocadas sobre sua finalidade, antes de ser aceita internacionalmente. Com o passar dos anos e com a experiência, algumas modificações foram feitas. No ano de 2000, ocorreu uma reunião em Salvador para a revisão da norma ISO 14000 e foi consenso a necessidade de harmonização entre as normas ISO 9000 (qualidade) e ISO 14000 (gestão ambiental). “A Norma 9000, mais antiga, é muito estática, enquanto a 14000 é dinâmica, criada sob as diretrizes de melhoria contínua, que devem prevalecer.”

Morejón (2005) afirma que a série ISO 14000 provê um guia para os requisitos do sistema de gestão, tendo como base um modelo de melhoria contínua do tipo planejar-executar-verificar-agir. Esse modelo, conhecido como PDCA<sup>1</sup>, é focado em cinco elementos chave: política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e tomada de ação corretiva e análise crítica do sistema de gestão. O pressuposto básico dessa abordagem é que, implantando melhorias a instituição desenvolve práticas mais eficazes de gestão ambiental, melhorando, assim, seu desempenho.

Segundo Morejón (2005), as atividades de certificação podem envolver análise de documentação, auditorias/inspeções na organização, coleta e ensaios de produtos no mercado e/ou na fábrica, com o objetivo de avaliar a conformidade e sua manutenção. Não se pode pensar na certificação como uma ação isolada e pontual, mas sim como um processo que se inicia com a conscientização da necessidade da qualidade para a manutenção da competitividade e consequente permanência no mercado, passando pela utilização de normas técnicas e pela difusão do conceito de qualidade por todos os setores da organização, abrangendo seus aspectos operacionais internos e o relacionamento com a sociedade e o ambiente.

No Brasil a certificação é realizada por empresas terceirizadas e especializadas em auditoria, consultoria, treinamentos e certificação.

---

<sup>1</sup> P(*plan*: planejar), D(*do*: fazer, executar), C(*check*: verificar, controlar), e, finalmente o A(*act*: agir, atuar corretivamente).

## 2.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental é um instrumento que permite um conhecimento da atual situação ambiental do empreendimento, um procedimento que possibilita, à organização, obter uma visão ampla, clara e real de seus aspectos e impactos ambientais. Recomenda-se um diagnóstico ambiental para se conhecer os pontos ambientalmente instáveis e estáveis, identificar problemas, buscar soluções, evitar desperdícios; melhorar a imagem da instituição perante funcionários, clientes, fornecedores, vizinhos e possíveis investidores; estimular o desempenho ambiental da organização, acessar novos mercados e atender à legislação (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Segundo a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), a definição de diagnóstico ambiental tem sido utilizada em diferentes conotações. Significa o conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área (país, estado, bacia hidrográfica, município) para a caracterização de sua qualidade ambiental. Ao se elaborar um diagnóstico, há uma interpretação da situação ambiental da área e de seus problemas, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer aqueles relacionados aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores sócio-culturais. Os diagnósticos ambientais podem servir de base para planejamentos que visam traçar linhas de ação ou tomadas de decisões para prevenir, controlar e corrigir os problemas ambientais (políticas e programas). Outro uso e significado da expressão Diagnóstico Ambiental, que tem sido disseminado no Brasil, é o que se refere a uma das tarefas ou etapas iniciais do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e consiste na descrição da situação de qualidade da área de influência da ação ou projeto cujos impactos se pretende avaliar. Ainda que seja mais direto vislumbrar impactos gerados por empreendimentos, cada instituição também gera um tipo de Impacto Ambiental (IA). Há dificuldades de se encontrar pesquisas em ambiente escolares por acreditar-se que essas instituições não causam impactos.

Seiffert (2005) classifica os impactos ambientais (IA):

- a) em função da temporalidade: os IA podem ser de temporalidade P- passada, A - atual ou F- futura.
- b) em função do risco, os IA podem ser classificados em:
  - b.1) Quanto à probabilidade: graduação de ocorrência de um problema potencial. Pode ser de grau 1 (baixa probabilidade), grau 2 (moderada probabilidade), grau 3 (alta probabilidade).

b.2) Quanto à severidade: deve ser contemplada, de forma separada, a natureza do problema na sua relação com a qualidade, com o meio ambiente, com a segurança do patrimônio e com a higiene ocupacional. A classificação é grau 1 para problemas que não infringem legislação, regulamentos e contratos, não descumprem políticas da empresa, não impedem o alcance de metas e objetivos e não implicam prejuízos para clientes ou partes interessadas; grau 2 para problemas que implicam prejuízos materiais para clientes ou partes interessadas, compromete políticas, objetivos e metas, mas não necessariamente leis, regulamento e contratos; e grau 3 para problemas que implicam infração legal, regulamentos ou contratos, comprometem a integridade física, a saúde ou a própria vida de pessoas, capacidade operacional das áreas florestais e/ou industriais.

b.3) Quanto à abrangência: Este parâmetro está ligado à extensão das consequências previstas e à duração de seus efeitos. Seus critérios são: grau 1: atribuído para problemas que se restringem a uma área limitada dentro da instituição e têm seus efeitos eliminados, sem provocar sequelas, dentro de até três meses; grau 2: relaciona-se a problemas que não se limitam a uma única área dentro da instituição e que, sem provocar sequelas permanentes, requerem entre três e seis meses para terem seus efeitos eliminados; grau 3: atribuído a problemas que extrapolam os limites da instituição, ou que causam sequelas permanentes e requerem mais de seis meses para terem seus efeitos eliminados.

c) Ainda segundo Seiffert (2005), os IA podem ser classificados de acordo com a sua caracterização, caso sejam normais (rotineiros e de manutenção), anormais (testes, reformas, paradas de processos, etc.) ou emergenciais (derramamentos, vazamentos, etc).

d) Quanto à importância dos IA, a abrangência da severidade pode ser baixa, média ou alta. Quando baixa, o IA tem potencial de magnitude desprezível. Não há consequências para o negócio ou para a imagem da empresa. Quando média, o IA é capaz de alterar a qualidade ambiental. Quando a classificação é tida como alta, o impacto potencial tem grande magnitude. Há consequências financeiras e para a imagem da empresa que se tornam irreversíveis, mesmo com ações de controle.

e) Quanto ao nível de abrangência é classificado como global quando o impacto excede os limites do país; regional quando o impacto ocorre dentro dos limites da região ou estado e local quando causa incômodos nas proximidades, porém, fora dos limites da empresa.

## 2.3 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Gestão Ambiental é a forma como as organizações administram as relações entre as atividades e o meio ambiente que as abriga, atentando para as expectativas de partes interessadas. É um processo que objetiva, dentre suas várias atribuições, identificar as posturas e ações mais adequadas ao atendimento das imposições legais aplicáveis aos aspectos e impactos ambientais dos processos produtivos, produtos e serviços, bem como as expectativas das partes interessadas, aplicando procedimentos que permitam o aprimoramento contínuo do próprio SGA (ARAÚJO, 1997).

Na área do gerenciamento ambiental, distinguem-se três diferentes tipos de estágios, no que tange ao modo com que as empresas encaram as questões ambientais: a postura passiva, que não realiza investimentos para reduzir e controlar os impactos; a postura reativa, que apenas busca cumprir a lei quando fiscalizada e a postura pró-ativa que encara as questões ambientais através de um SGA integrado às suas demais funções corporativas; gerencia riscos, sabe que é melhor e mais barato “fazer direito desde o início para não ter que consertar depois”; promove um relacionamento amistoso entre o órgão e funcionários que trabalham com maior satisfação. Na postura pró-ativa, não basta parecer ou declarar-se comprometido: é necessário demonstrar que há responsabilidade nas ações, que se está em busca contínua de aprimoramento.

Segundo Antunes (1992 *apud* ARAÚJO; 1997)

[.....] o direito ambiental não é como se pretende e se repete um direito unilateralmente favorável à defesa do meio ambiente, é um direito entre interesses divergentes, tais como desenvolvimento econômico e o da qualidade de vida das comunidades humanas.

A ação coletiva da comunidade deve chamar a si a responsabilidade de promover os investimentos para melhorar a qualidade ambiental. Análises e auditorias realizadas por organizações não são suficientes para atenderem aos requisitos legais e aos de sua própria política em relação ao seu desempenho. Para que sejam eficazes, os procedimentos devem ser conduzidos dentro de um sistema de gestão estruturado e integrado ao conjunto de atividades do planejamento.

As Normas Internacionais de Gestão Ambiental têm por finalidade favorecer as organizações para que alcancem seus objetivos ambientais e econômicos. Essas normas especificam requisitos de tal SGA, de forma a aplicarem-se a diferentes condições geográficas, culturais, sociais e econômicas.

O sucesso do sistema depende do compromisso de todos os níveis e funções, especialmente da alta administração da instituição. A gestão ambiental abrange uma vasta gama de questões, inclusive aquelas com implicações estratégicas e competitivas. A demonstração de um processo bem sucedido de implementação desta norma pode ser utilizada por uma Organização para assegurar às partes interessadas que ela possui um sistema de gestão ambiental apropriado em funcionamento.

Segundo a ABNT (1996)

[...] o objetivo geral da ISO 14.001 é fornecer assistência para as organizações na implantação ou no aprimoramento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Ela é consistente com a meta de “Desenvolvimento Sustentável” e é compatível com diferentes estruturas culturais, sociais e organizacionais.

Contudo, a adoção da Norma ISO 14001 não garantirá, por si só, os resultados ambientais ótimos. Para atingir os objetivos ambientais convém que o sistema de gestão ambiental estimule as organizações a considerarem a implementação da melhor tecnologia disponível, quando apropriado e economicamente exequível. Além disso, é recomendado que a relação custo/benefício de tal tecnologia seja integralmente levada em consideração.

Fieldman (1996) afirma que é importante estabelecer a diferença entre as normas da ISO 9000 e as da ISO 14000. “A série ISO 9000 associa a qualidade ao produto, enquanto com a série ISO 14000 há internalização da questão ambiental e o SGA é um fator de sobrevivência para as empresas”.

Morejón (2005) afirma que o momento de implementação da norma é um evento muito especial. Pode ser considerada uma ocasião propícia para a conscientização do valor do sistema de qualidade e da importância do conhecimento, por todos, dos numerosos benefícios que o mesmo pode trazer à instituição. O sistema de qualidade, ao ser implementado, deve passar por avaliações para detectar possíveis não-conformidades, verificar se há pontos a serem melhorados e fundamentalmente, comprovar se, de fato, a forma como vem funcionando atende aos propósitos da instituição, que, sendo uma instituição de ensino, é dinâmica e vive em contínua transformação.

A qualidade do processo educacional é de suma importância para a vida de uma instituição e deve ser acompanhada de perto pelos seus administradores. Dessa forma, avalie-se o desempenho da instituição como um todo e podem ser tomadas, com maior segurança quanto ao acerto, decisões de ordem financeira, pessoal ou política. Porém, essa avaliação não pode ficar submetida a critérios pessoais ou a percepções subjetivas; ela precisa ser obtida por meio de documentos consistentes de avaliação, de forte credibilidade – os indicadores. O sistema ISO possui vários indicadores de qualidade, os quais possibilitam estabelecer uma

correlação correta entre o planejado e o produzido. São vários indicadores, como, por exemplo, de desempenho operacional, de satisfação dos clientes, de adequação de produtos, de clima organizacional, etc. Dados precisos e de fácil compreensão devem ser levantados e estarem disponíveis para consulta a qualquer momento, para que forneçam informações necessárias para a tomada de decisões, possibilitando, ao administrador, o estabelecimento de comparações. Os indicadores da qualidade só podem ser concebidos quando se conhece o plano estratégico, ou seja, devem estar claramente definidos os objetivos, a missão e as metas da instituição. Os indicadores apontam os caminhos para a melhoria constante e possibilitam examinar se as intenções e diretrizes da direção estão sendo seguidas (MOREJÓN, 2005).

## 2.4 ESTUDOS DE CASOS

Há poucos trabalhos relatando a certificação ISO 14001 em Instituições de Ensino. Conforme já foi citado, não há relatos desta certificação em Unidades de Ensino de Educação Básica.

Tauchen e Brandli (2006) analisaram a implantação das Normas ISO 14001 em Instituições de Ensino Superior (IES), que se iniciou com a implantação das mesmas em *campi* universitários, permitindo, a essas instituições, o controle dos impactos ambientais e a adequação à legislação. O referido trabalho destaca o papel das IES rumo ao desenvolvimento sustentável, pois, se por um lado a questão ambiental forma e qualifica egressos, futuros tomadores de decisão, por outro, defende a postura de algumas IES na implementação de SGAs em seus *campi* universitários, como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade. Nesta pesquisa, quarenta e duas IES foram analisadas e as ações que mais aparecem são o controle do consumo e reuso da água, além do programa de reciclagem-gestão de resíduos, com treinamento e sensibilização dos alunos.

Tauchen e Brandli (2006) afirmam que, no Brasil, a primeira universidade que foi certificada segundo a Norma ISO 14001, por intermédio do projeto Verde Campus, foi a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Com isto, a referida Universidade criou o curso de Gestão Ambiental, em 2005, com laboratórios para estudos ambientais, pesquisas básicas e aplicadas e ainda, ferramentas de geoprocessamento e demais recursos técnicos e humanos necessários para a formação de seus alunos.

Ainda segundo Tauchen e Brandli (2006), a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é um exemplo de tentativa de implantação de um SGA. Foi criada uma coordenadoria de Gestão Ambiental, ligada diretamente ao gabinete da reitoria, e foi estabelecida uma política de gestão ambiental responsável. Assim, por meio desta, o ensino passou a ser uma busca contínua para melhorar a relação homem e meio ambiente, trazendo a comunidade como parceira desta proposta e visando a uma melhor qualidade de vida pela geração do conhecimento.

Conforme explica Tauchen e Brandli (2006), a Universidade Regional de Blumenau (FURB) efetivou a sua postura ambiental consciente, criando o Comitê de Implantação do SGA em março de 1998, constituído por representantes de toda a comunidade universitária, objetivando identificar com clareza os seus problemas ambientais, a fim de estabelecer um plano de melhoria contínua na atenuação ou na eliminação desses problemas. Esse Comitê, seguindo as Normas da ISO 14001, elaborou a Política Ambiental da FURB e deu início ao Planejamento Ambiental, resultando no SGA da universidade em 1999, que é uma estrutura organizacional e de responsabilidade destinada a implementar a política ambiental e os objetivos de gestão ambiental da FURB.

Tauchen e Brandli (2006) relatam que a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) também vem se empenhando em implantar um SGA. Foi realizado um diagnóstico sobre os resíduos gerados e suas diferentes destinações nas unidades das universidades. Algumas ações pontuais foram tomadas, entre elas, a criação de um grupo para planejamento de um Sistema de Geração de Resíduos pela Escola de Engenharia, em 2004. Nos primeiros meses os objetivos foram atingidos, porém, o afastamento dos alunos e a falta de envolvimento da alta administração foram os motivos que causaram a desestruturação do projeto. A Escola de Administração teve a mesma iniciativa e algumas ações para diminuição do consumo de água e energia estão sendo tomadas.

Ribeiro (2005 apud TAUCHEN e BRANDLI, 2006), apresenta três grandes entraves na implantação de um SGA em IES, que são: a falta de informação da sociedade sobre práticas sustentáveis, a não valorização do meio ambiente por diversos colaboradores da organização e a não percepção das pessoas de que a universidade pode ser uma fonte potencial de poluição.

Piva (2004) analisa a implantação de um SGA implementado aos moldes da ISO 14001:2004 em um frigorífico de abate de aves, no município de Sidrolândia, no Mato Grosso do Sul. Em dados levantados antes e após a implementação do SGA, foram constatadas melhorias ambientais, principalmente, referentes aos aspectos de gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento e tratamento de efluentes, conservação dos recursos hídricos e atendimento às legislações dos aspectos acima descritos, bem como um maior controle sobre

seus aspectos significativos, alcançados por meio de monitoramento e ações preventivas e corretivas e uma maior segurança no que se refere aos possíveis impactos ambientais. A percepção ambiental dos funcionários foi avaliada e concluiu-se que aspectos culturais em relação ao tema foram modificados após a implementação do SGA.

Como exemplo de empresas que possuem certificação ISO 14001, em consulta feita às Empresas Arno, tem-se a informação de que o Grupo SEB do Brasil Produtos Domésticos LTDA vem constatando melhorias ambientais em suas ações contínuas. Nesse grupo foram incorporadas as empresas Arno e Panex. Na Política Integrada de Gestão e Valores há preocupação com a qualidade de vida de seus colaboradores, condições para ótimos níveis de desempenho e trabalho. O Grupo SEB tem um compromisso constante com o meio ambiente e ele está presente em cada uma das etapas de fabricação de seus produtos. As unidades Mooca e Jordanésia foram certificadas com a Norma ISO 14001, em 2006. Para o ano de 2008, esperava-se a certificação para todas as unidades. Assim, onde ocorreu a certificação, há menos consumo de recursos naturais e a gestão dos resíduos sólidos. Foram construídos galpão de armazenamento de produtos químicos e diques de contenção dos mesmos, com a finalidade de diminuir os impactos ambientais resultantes de vazamentos de produtos químicos que contaminam o solo e lençóis freáticos. Essas adequações físicas possibilitaram melhores condições de trabalho para os funcionários e mais segurança nos casos de procedimentos de emergência (GRUPO SEB DO BRASIL, 2008).

## **2.5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

Para o desenvolvimento desta pesquisa, fez-se necessário um levantamento acerca da legislação ambiental brasileira.

Borges (2006) afirma que, no Brasil, há três centros autônomos de poder: a União Federal, os Estados e os próprios municípios. Cada um deles tem sua autonomia e competência para criar leis ambientais que devem sempre estar em consonância com a lei maior do país, a Constituição Federal (CF). Ela é que define os parâmetros, os campos de atuação de cada uma dessas esferas e a articulação entre elas, tendo sempre ciência de que a ordem federal, estadual e municipal das

esferas legais deve ser obedecida, isto é, as esferas estadual e municipal devem sempre ser mais restritivas que a federal e nunca mais permissivas.

### **2.5.1 Princípios e objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente**

Pela Lei nº6. 938 de 31/08/1981, art. 2º, a Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como patrimônio público a ser, necessariamente, assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- Planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- Proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- Incentivos ao estudo e às pesquisas de tecnologias orientadas para uso racional e à proteção dos recursos ambientais;
- Acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Proteção de áreas ameaçadas de degradação e;
- Educação ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRAGA B. et al.,2005).

Entre esses princípios, merece destaque especial o que declara ser o meio ambiente um patrimônio público, a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o seu uso coletivo. Tal princípio traz uma série de consequências no campo prático, pois amplia sensivelmente a possibilidade de atuação da comunidade em defesa do meio ambiente.

### **2.5.2 Aspectos legais e institucionais relativos ao meio atmosférico: Legislação Básica Federal.**

A portaria MINTER nº. 231 de 27/04/1976 estabeleceu padrões de qualidade do ar, em nível nacional, para quatro poluentes: poeira total em suspensão, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes fotoquímicos. Essa Portaria já previa o estabelecimento de novos padrões de qualidade do ar, quando houvesse informação científica a respeito. O Programa de Controle da Poluição de Veículos Automotores, instituído em 06/06/1986, Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº. 18 têm o objetivo de:

- Reduzir os níveis de poluentes por veículos automotores, com foco no atendimento aos padrões de qualidade do ar;
- Promover desenvolvimento tecnológico nacional na engenharia automobilística e em métodos e equipamentos para ensaios e medição das emissões de poluentes; criar programas de inspeção e manutenção de veículos em uso;
- Conscientizar a população com relação à questão da poluição do ar por veículos automotores;
- Estabelecer condições dos resultados alcançados, e;
- Promover a melhoria das características dos combustíveis líquidos utilizados nos veículos automotores (BRAGA B. et al.,2005).

Em 15/06/1989, o CONAMA editou a Resolução nº 5, que instituiu o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (PRONAR) com três objetivos específicos:

- Melhorar a qualidade do ar;
- Atender aos padrões de qualidade estabelecidos;
- Não comprometer a qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas.
- Foi estabelecida como estratégia básica do PRONAR limitar, em nível nacional, as emissões por tipologia de fontes poluentes prioritárias, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como ação complementar de controle (BRAGA B. et al. 2005).

### **2.5.3 Aspectos legais e institucionais relativos ao meio aquático: Legislação Básica Federal**

A primeira legislação federal sobre água foi o Decreto nº. 24.643 de 10/07/1934, Código das Águas. A Lei Federal nº. 5.357, de 17/11/1967 estabeleceu penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lancem detritos ou óleos em águas brasileiras. Na década de 1980, pode-se destacar a Lei nº. 6.938 de 31/08/81 e suas alterações e regulamentações (Lei de Política Nacional do Meio Ambiente). A Resolução nº. 20 do CONAMA de 18/06/1986 classificou as águas doces, salinas e salobras do Território Nacional em nove classes distintas. A grande evolução veio com a Lei nº. 9433<sup>2</sup>, de 08/01/97, que instituiu a Política e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Em 17 de julho de 2000 foi editada a Lei nº 9984, que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água (ANA), entidade federal responsável pela implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)<sup>3</sup> e coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)<sup>4</sup> (BRAGA B. et al.,2005).

Em nível estadual o órgão responsável pela concessão de direito de uso de recursos hídricos estaduais, pelo planejamento e administração de todas as ações voltadas para a preservação da quantidade e da qualidade de águas é o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Esse Instituto coordena, orienta e incentiva a criação dos comitês de bacias hidrográficas, entidades que, de forma descentralizada, integrada e participativa, gerenciam o desenvolvimento sustentável da região onde atuam.

Em nível municipal, o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) é uma autarquia da Prefeitura de Uberlândia que dispõe de autonomia econômico-financeira e administrativa, cuja competência é de estudar, projetar, executar obras de construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento da água potável, de

---

<sup>2</sup> Lei nº 9.433 por Lei das Águas.

<sup>3</sup> O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é um dos instrumentos estabelecidos pela Lei nº 9.433/97, conhecida como Lei das Águas, a serem pactuados entre o Poder Público, os usuários (indústria, irrigação, setor de abastecimento de água, geração de energia, entre outros) e a sociedade civil (associações comunitárias, ONG's, sindicatos, universidades, escolas entre outros), para fundamentar e orientar a gestão das águas.

<sup>4</sup> O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado pela Lei nº 9.433/97, estabeleceu um arranjo institucional claro e baseado em novos princípios de organização para a gestão compartilhada do uso da água.

esgotos sanitários e saneamento de cursos de água. Coordena e fiscaliza convênios firmados entre o Município e os órgãos federais e estaduais, lança, fiscaliza e arrecada tarifas dos serviços de água e esgoto e outras contribuições.

#### **2.5.4 Aspectos legais e institucionais relativos aos resíduos sólidos**

Feitosa (2007) afirma que a recente publicação da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11445) terá impacto positivo na gestão ambiental das cidades, em relação aos resíduos sólidos. Essa lei foi publicada no Diário Oficial, no dia 8 de janeiro de 2007, com enfoque no planejamento, fiscalização e participação social. O artigo 57 da nova lei modifica o artigo 24 da Lei 8.666, dispensando licitação para contratação de catadores de resíduos sólidos.

A respeito da legislação mineira, são citadas a seguir algumas leis fundamentais sobre resíduos sólidos:

LEI 13766/2000 - Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da lei nº. 12040, de 28/12/1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços - ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art.158 da CF.

LEI 14128/2001 em 19/12/2001 - Dispõe sobre a política estadual de reciclagem de materiais.

LEI 14129/2001 em 19/12/2001 - Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

LEI 14.577/2003 em 15/01/2003 - Altera a lei nº. 13.776, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta de lixo, e dá outras providências.

LEI 16.682/2007 em 10/01/2007 - Ementa: Dispõe sobre a implantação de programa de redução de resíduos por empreendimento público.

## **3 ELEMENTOS AMBIENTAIS DIAGNOSTICADOS**

Vários elementos foram diagnosticados no ambiente da EEPJIS. Destacam-se, a seguir, esses elementos que são: o trânsito, os alimentos e materiais de consumo, a água e o esgoto, os resíduos sólidos, o consumo de energia, a arborização e as áreas permeáveis e impermeáveis. Os conceitos desses elementos e alguns programas para otimizar o uso dos recursos naturais na escola são também explanados nos itens seguintes.

### **3.1 O TRÂNSITO**

Hoje em dia, os veículos já ocupam uma imensa área do espaço urbano. O espaço reservado para as vias e estacionamentos compete com as áreas reservadas às pessoas. As cidades organizam-se em torno das vias. As cidades que não se preparam a tempo, para enfrentar o crescimento de suas frotas, estão susceptíveis à ocorrência de engarrafamentos, grande incidência de acidentes, além de outros prejuízos como a poluição sonora e atmosférica. Como solução para vários problemas, o automóvel acabou por tornar-se, também, um deles (BRASIL, 2006).

Ao imaginar todo cidadão em seu próprio meio de transporte, considerando as dimensões atuais dos veículos, facilmente deparar-se-ia com o caos urbano, onde os espaços tomados pelos mesmos, já não seriam suficientes para outras atividades humanas. Automóveis com apenas um passageiro ocupam também uma faixa da via, uma área e consomem a mesma quantidade de combustível de apenas um veículo com a lotação adequada. Além da ocupação inadequada do espaço, o meio ambiente recebe uma descarga considerável de poluentes atmosféricos e sonoros, das gigantescas frotas espalhadas pelo mundo. E hoje, as considerações ambientais devem estar definitiva e irreversivelmente integradas nas preocupações de todo cidadão (BRASIL, 2006).

Segundo Kawamoto (2004), tratando-se de um sistema urbano, o seu ambiente é constituído de atividades desenvolvidas nas residências, no comércio, nas indústrias, nas escolas,

nos setores de serviços, etc. As instituições escolares são pólos geradores de viagens (locomoção de indivíduos) e como tal, provocam impactos ambientais que podem ser percebidos em alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, que podem ocorrer na área influenciada pelo empreendimento e gerar um número adicional de viagens bastante significativo.

Em relação aos impactos provocados pelo transporte, os mais expressivos são a poluição sonora e a poluição do ar.

### **3.1.1 Poluição sonora**

Essa é a denominação dada aos sons indesejáveis, emitidos pelos veículos automotores que transitam pelo espaço externo da escola. Esses ruídos podem ser ocasionados pelos solavancos, pelos motores dos veículos e pelos atritos entre alguns de seus componentes (KAWAMOTO, 2004). Acrescenta-se também, ao ruído dos motores, o fato de que, especificamente nas proximidades da escola analisada, existe uma oficina reparadora de motores de automóveis que contribui de maneira prejudicial para as atividades desenvolvidas no interior da mesma, principalmente no lado do prédio que se encontra voltado para a Avenida Floriano Peixoto. A despeito disto, é importante destacar que a emissão desses sons não é causada pelas atividades da escola, salvo nos horários de entrada e de saída de alunos.

Segundo Kawamoto (2004), o som é basicamente descrito em função de duas características: altura e intensidade. A intensidade é relacionada à pressão exercida pelo som; a altura é determinada pela frequência das vibrações. A unidade de medida da pressão sonora é  $\text{N/m}^2$ , e a menor pressão sonora perceptível ao ser humano é tida como sendo a pressão de  $2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$ . A maior pressão sonora que um ouvido humano pode perceber é da ordem de  $100 \text{ N/m}^2$ . É a intensidade que pode causar dor intensa ou até mesmo a surdez. A unidade medida padrão para se medir sons é o decibel (dB), definido de acordo com a percepção humana.

Mota (2003 apud GUIMARÃES, 2006) explica as diferenças entre o som e o ruído. O som é resultado de um movimento vibratório, transmitido através de ondas, em um meio elástico, caracterizando-se por uma sensação capaz de impressionar o órgão auditivo de homens e animais. Já o ruído pode ser definido como um som indesejável ou desagradável. O nível de ruído em um determinado local depende de vários fatores, entre eles, características da emissão nas fontes,

condições de propagação do som e a distância entre fonte e receptor. Quando o ruído alcança níveis prejudiciais à saúde e ao sossego público, diz-se que ocorre a poluição sonora.

Segundo ABNT (2000) foi estabelecida a norma NBR 10151, limites máximos de ruídos para as cidades, de acordo com os tipos de áreas. A NBR 10151 especifica um método para a medição do ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores (Tabela 01)

Tabela 01: Nível Critério de Avaliação - NCA para ambientes externos, em dB(A)

Tipos de Áreas:	Período Diurno db(A)	Período Noturno db(A)
Rurais	40	35
Residenciais, próximas a escolas ou hospitais	50	45
Residenciais	55	50
Residenciais com vocação comercial	60	55
Mista, com vocação recreativa	65	55
Industrial	70	60

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

### 3.1.2 Poluição do ar

Enquanto a poluição sonora desaparece com o passar do tempo, a poluição do ar é relativamente cumulativa, isto é, os gases e partículas lançados na atmosfera além de lá permanecerem por muito tempo, podem ser transportados pelas correntes aéreas para outros lugares e se acumularem por um prazo considerado longo. Os poluentes especificamente relacionados ao transporte são: monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), oxidantes fotoquímicos (O<sub>3</sub>), partículas (fumaças), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e chumbo (KAWAMOTO, 2004).

O monóxido de carbono é um gás incolor e inodoro, resultado da combustão incompleta de combustíveis fósseis que contêm carbono, sendo que a combustão completa gera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) – o gás carbônico. O tempo médio de permanência do CO na atmosfera é de um mês a cinco anos e embora as fontes naturais contribuam à concentração de CO no ambiente, os maiores contribuintes são as fontes móveis (principalmente motores movidos a gasolina). Os mecanismos para remoção do CO ainda não são muito bem conhecidos, mas provavelmente

incluem migração para alta atmosfera, absorção e oxidação em diferentes superfícies, metabolismo por plantas e animais, entre outros (KAWAMOTO, 2004).

Os fumantes constituem suas próprias fontes emissoras de CO, porém os demais habitantes dos grandes centros urbanos têm, no trânsito intenso, a sua maior fonte desse poluente já que o automóvel é a maior fonte de emissão. Aqueles que passam várias horas do dia dentro de um automóvel, ou que tenham que andar a pé ou de bicicleta são os mais afetados. Nos ambientes internos, como residências e escritórios, os efeitos do CO proveniente do ambiente externo que entra pelo sistema de ventilação, ou que é produzido localmente por aquecedores a óleo, fumantes, e fogão a gás, também são sentidos (BRAGA A.; PEREIRA; SALDIVA, 2002).

A determinação dos níveis de carboxihemoglobina no sangue pode servir para avaliar exposição individual, uma vez que pessoas saudáveis e não fumantes que residem em áreas de grande concentração ambiental de CO como, por exemplo, áreas de tráfego intenso, apresentam um aumento de até 100% nos níveis de carboxihemoglobina quando comparados a pessoas saudáveis e não fumantes que não estão expostas aos níveis de CO dos grandes centros urbanos (BRAGA A.; PEREIRA; SALDIVA, 2002).

O monóxido de carbono apresenta afinidade pela hemoglobina 240 vezes maior que a do oxigênio, o que faz com que uma pequena quantidade de CO possa saturar uma grande quantidade de moléculas de hemoglobina, diminuindo a capacidade do sangue de transportar oxigênio (BRAGA; PEREIRA; SALDIVA, 2002).

O material particulado é uma mistura de partículas líquidas e sólidas que se encontram suspensas no ar, cuja composição e tamanho dependem das fontes de emissão. As partículas provenientes de fontes móveis e estacionárias, como automóveis, incineradores e termoelétricas, em geral, são de menor tamanho, apresentando diâmetro de 2,5  $\mu\text{m}$  e têm maior acidez, podendo atingir as porções mais inferiores do trato respiratório, prejudicando assim as trocas gasosas. Entre seus principais componentes está o carbono, o chumbo, o vanádio, o bromo e os óxidos de enxofre e nitrogênio, que na forma de aerossóis<sup>5</sup> são a maior fração das partículas finas. Este material particulado inalável apresenta uma característica importante que é a de transportar gases adsorvidos<sup>6</sup> em sua superfície até as porções mais distais das vias aéreas onde ocorrem as trocas de gases no pulmão (BRAGA A.; PEREIRA; SALDIVA, 2002).

---

<sup>5</sup> Aerossóis são estáveis misturas de partículas suspensas em um gás.

<sup>6</sup> Concentração de um gás, líquido ou sólido aderido na superfície de um líquido ou sólido.

### 3.2 ALIMENTOS E MATERIAIS DE CONSUMO

A merenda diária é subsidiada pelo governo apenas para o ensino fundamental (turno vespertino). No período noturno, os produtos da merenda são frutos de doações dos próprios alunos e funcionários. A cozinha (foto 01) é o local onde os alimentos são produzidos para serem servidos aos alunos. E o barzinho (foto 02) é o local onde os alimentos são vendidos aos alunos. A alimentação dos alunos e mesmo dos funcionários da escola, provém ou da merenda fornecida pelo governo ou do barzinho existente na escola.

Envolveverde (2007) afirma que o aumento do consumo de alimentos *in natura*<sup>7</sup> – frutas frescas, por exemplo – resultam na economia de água, energia e recursos naturais, pois o processo industrial demanda maior quantidade desses elementos.

A cantina da escola é um local que deve estimular os educandos para que façam boas escolhas para sua vida futura, pois aí se tem uma contribuição educacional, nutricional e cidadã, não podendo ser encarada apenas sob o atrativo econômico.



FOTO 01 – Cantina da escola.  
FONTE: Crosara, R. 2008

---

<sup>7</sup> Alimentos *in natura* são os que não foram manufaturados, não passaram por uma indústria, isto é, são naturais



FOTO 02 – Barzinho da escola.  
FONTE: Crosara, R. 2008

As compras efetuadas na escola são de produtos utilizados para a confecção de alimentos, higiene pessoal, higiene dos prédios e mobiliários, além de produtos para serviços de manutenção. São eles:

- Limpeza: ceras, detergentes, sabão líquido, desinfetantes, álcool, etc.
- Manutenção: tinta para xerox, cartuchos de tinta para impressão, copos descartáveis, lâmpadas fluorescentes, lâmpadas incandescentes, sacos para lixo, papel, etc.
- Alimentos: açúcar, sal, óleo carnes, batatas, bananas, doces, sucos, temperos, farinhas, frutas, pães, extrato, macarrão, bolachas, etc.
- Lanches a serem comercializados: salgadinhos, cremosinho, balas, refrigerantes, etc.

Em várias ocasiões, podem ser utilizados programas que contêm instruções sobre procedimentos corretos em relação ao manuseio, acondicionamento, preparo e conservação de alimentos. Cita-se a seguir um programa relacionado aos alimentos que pode ser encontrado no MANUAL DE SANEAMENTO:

### **3.2.1 Programa de Controle de Qualidade dos Alimentos**

Para que haja a garantia de produtos mais saudáveis e higienizados corretamente, devem ser seguidos os seguintes cuidados:

1)O descarte dos alimentos de qualidade duvidosa dar-se-á quando os alimentos estiverem adulterados, com as sobras e restos de alimentos, com carnes procedentes de fontes não sujeitas à inspeção sanitária (abatedouros clandestinos), com alimentos que apresentem sinais de deterioração (azedos, espumosos ou mofados), com pescado de aparência duvidosa, com alimentos de procedência desconhecida e com alimentos manipulados por pessoas portadoras de doenças infecto-contagiosas.

2)Os alimentos devem passar por processos de conservação, através da ação do calor (esterilização, pasteurização, desidratação ou defumação), através da ação do frio (refrigeração, congelamento), através da ação de substâncias químicas (sal, vinagre), ou através de meios mecânicos (vapor, vácuo, filtração).

3)Quanto aos alimentos enlatados, deve-se manter a ventilação do ambiente, conservando-os com temperatura e umidade adequadas, evitar armazenamento em locais de telhados metálicos, que possuem alta temperatura. As latas estufadas ou defeituosas devem ser rejeitadas sob suspeita de deterioração do alimento. Assim que o alimento for retirado da lata deverá ser servido e, caso haja sobras, estas deverão ser acondicionadas em outro recipiente.

4)Os ovos devem ser guardados sob refrigeração de 0°C a 1°C, não inferior a -1°C e com umidade relativa em torno de 75%; os ovos frescos podem ser conservados por até seis meses.

5)Controle dos manipuladores (pessoal da área de produção, manipulação e venda)

5.1)Dispor de vestuário adequado (aventais fechados ou macacões de cores claras, sapatos fechados, máscaras e gorros em bom estado de conservação e limpeza).

5.2)manter o asseio corporal com mãos limpas, unhas curtas, sem adornos.

5.3)Os manipuladores do sexo masculino devem manter-se barbeados, com os cabelos e bigodes aparados e limpos.

5.4)Manter hábitos higiênicos como lavagem cuidadosa das mãos, antes da manipulação de alimentos, após qualquer interrupção e, principalmente após o uso dos sanitários.

5.5)Não espirrar sobre os alimentos, não assoar o nariz, não cuspir, não escarrar, não colocar dedos na boca, não fumar, não roer unhas, ou seja, não executar qualquer ato que possa colocar em risco a qualidade do alimento.

5.6)Dispor de procedimentos escritos, afixados nos locais apropriados, sobre a correta lavagem das mãos dos manipuladores (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2006).

### 3.3 ÁGUA E ESGOTO

#### 3.3.1 Água

Nas primeiras décadas do século passado, as atividades antrópicas eram realizadas sem preocupações com o meio ambiente. Os recursos naturais não eram vistos como escassos e chegou-se a falar em recursos infinitos. Mas as grandes catástrofes ecológicas causavam preocupações e houve mobilização de vários países com o intuito de buscar soluções e prevenções para os desastres ecológicos. Segundo Abdalla (2008):

“... na década de 1970, pesquisas em várias partes do mundo evidenciavam a necessidade da recuperação ambiental e do uso sustentável dos recursos naturais. Tratando-se de recursos hídricos a eminência de sua escassez, agravada pela irregularidade na distribuição das chuvas em várias regiões do planeta, causavam preocupações em governantes de países nos dois hemisférios. Fatores como o desperdício e o mau uso da água, aliados à contaminação de aquíferos<sup>8</sup> e de águas superficiais, também geravam preocupações aos governantes, vez que comprometiam o desenvolvimento socioeconômico das nações”.

Dessa forma, a água passou a ser vista com outro olhar e políticas públicas voltadas a esse tema começaram a ser utilizadas em vários países para se evitar sua escassez.

[...] As discussões sobre as temáticas relativas aos recursos hídricos ampliavam-se, por vez considerando a água essencial à vida de todas as espécies. Em Dublin no ano de 1992, durante a Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente promovida pela ONU, preparatória para a II Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD)<sup>9</sup> chamada de ECO-92, ficaram definidos alguns dos atuais princípios inovadores, tais como: “a água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para sustentação da vida, do desenvolvimento e do meio ambiente” (PEREIRA, RÊGO, 2005 apud ABDALLA, 2008)

Há maneiras de se economizar o consumo de água. Por exemplo, ao se escovar os dentes, se o tempo gasto for de aproximadamente cinco minutos com a torneira aberta, gastam-se doze litros de água. Porém, se a torneira é fechada durante a escovação, pode-se economizar até onze litros de água. Uma lavadora que tem capacidade para lavar cinco quilogramas de roupa, consome cento e trinta e cinco litros de água por lavagem. Muitas pessoas não a utilizam de forma adequada, lavando poucas roupas de cada vez. Porém, a

---

<sup>8</sup> Manancial de água doce subterrânea.

<sup>9</sup> Realizada no Rio de Janeiro (Brasil) entre 3 e 14 de junho de 1992, objetivando conciliar o desenvolvimento sócio-econômico com a conservação e proteção dos ecossistemas da Terra.

mesma quantidade de roupas, isto é, cinco quilogramas, se forem lavadas no tanque, consome uma quantidade muito menor de água. Quando as torneiras ficam gotejando, o desperdício pode chegar a quarenta e seis litros de água por dia, isto é, mil trezentos e oitenta litros por mês. Um banho de quinze minutos gasta em média 45 litros de água, se forem gastos cinco minutos o consumo cai para apenas quinze litros de água. Todas estas informações citadas podem ser conhecidas, implicando numa motivação para que o consumo de água diminua (COMO CUIDAR DE NOSSA ÁGUA, 2003).

No caso da escola analisada, o grande desperdício pode ser advindo de vazamentos e/ou torneiras mal fechadas. A estimativa do volume perdido nos vazamentos, nos pontos de consumo, encontra-se na Tabela 02.

Tabela 02 - Valores para a estimativa do volume perdido nos vazamentos nos pontos de consumo.

Aparelho/equipamento sanitário	Perda estimada	
Torneiras (de lavatório, de pia, de uso geral)	Gotejamento lento	6 a 10 litros/dia
	Gotejamento médio	10 a 20 litros/dia
	Gotejamento rápido	20 a 32 litros/dia
	Gotejamento muito rápido	> 32 litros/dia
	Filete $\varnothing$ 2mm	>114 litros/dia
	Filete $\varnothing$ 4mm	>333 litros/dia
	Vazamento no flexível	0,86litros/dia
Mictório	Filetes visíveis	144 litros/dia
	Vazamento no flexível	0,86litros/dia
	Vazamento no registro	0,86litros/dia
Bacia sanitária com válvula de descarga	Filetes visíveis	144 litros/dia
	Vazamento no tubo de alimentação da louça	144 litros/dia
	Válvula dispara quando acionada	40,8 litros (supondo a válvula aberta por um período de 30 segundos, a uma vazão de 1,6litros/segundo)
Chuveiro	Vaza no registro	0,86litros/dia
	Vaza no tubo de alimentação junto da parede	0,86litros/dia

FONTE: (GONÇALVES, O. M.; ILHA, M. S. O.; AMORIM, S. V.; PEDROSO, L. P., 2005).

A legislação municipal administra as atividades relativas à distribuição e manutenção da água que chega às moradias, comércios, indústrias e instituições. As contas de água e de energia da instituição pesquisada são de responsabilidade do próprio governo estadual, o que desfavorece o contato com a avaliação sobre o consumo, desperdícios e valores, por parte das pessoas da instituição.

[...] verifica-se, além disso, que o índice de patologias dos sistemas prediais de água é significativo em edificações escolares. Essa realidade é decorrente de várias causas, entre elas a falta de sensibilização dos usuários com relação à conservação do meio ambiente, a não responsabilidade direta pelo pagamento da conta de água e a inexistência de um sistema de manutenção. Normalmente, as atividades de manutenção são centralizadas na administração municipal, existindo um grande intervalo entre a detecção do vazamento e o concerto propriamente dito (GONÇALVES; ILHA; AMORIM; PEDROSO, 2005).

Hidrômetro ou contador de água (Figura 01), segundo a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA, 2007), é um instrumento que mede o volume de líquidos, especialmente a água. Além de servir para que as empresas de saneamento básico emitam contas de acordo com o volume consumido pelos clientes, serve também para detectar vazamentos entre a produção e a distribuição de água. Suas leituras podem ainda ajudar na conscientização de consumidores sobre o uso racional da água e sobre vazamentos e desperdícios.



FIGURA 01 – Modelo de hidrômetro residencial.  
Fonte: [www.copasa.com.br](http://www.copasa.com.br)

Segundo a Copasa (2007), para fazer o acompanhamento mensal de água, basta anotar os números registrados no hidrômetro, desprezando o último, na cor vermelha. Depois, subtrai-se esse número pela leitura registrada na conta do mês anterior, que está no campo “leitura atual”. O resultado retrata o consumo de água no período entre as duas datas.

A instalação e manutenção do hidrômetro são executadas pela empresa de saneamento básico ou pessoas credenciadas. Ao ser instalado, o hidrômetro deve estar calibrado e em perfeitas

condições de uso; a conservação e guarda dos hidrômetros são de inteira responsabilidade do cliente que deve cuidar do mesmo e conservá-lo, mantendo os lacres intactos e deixando o acesso a ele sempre livre para facilitar o trabalho do leiturista (COPASA, 2007).

Segue-se um programa para redução do uso de água, que poderá ser utilizado (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2006):

### **3.3.1.1 Programa para economia do uso de água**

- 1- Detecção, cadastramento e correção de vazamentos, nas redes externas e internas da instituição.
- 2- Verificação e correção de perdas internas – vazamentos visíveis e regulagem ou substituição de comandos hidráulicos (válvulas, registros, torneiras, reservatórios, etc).
- 3- Diminuição das vazões dos aparelhos através da introdução de arejadores e dispositivos de redução de pressão e substituição das bacias sanitárias pelas de baixo consumo se possível; ou substituição de válvulas de fluxo com passagem de 6 L/descarga.
- 4- Substituição de torneiras convencionais por economizadoras, com comandos hidráulicos de acionamento automático – mecânicos ou com sensores IV e com acionamento de pé.
- 5- Diretrizes para substituição de equipamentos:
  - 5.1) sanitários: modelos hidromecânicos de fechamento automático para torneiras (com arejador e regulador de vazão) e válvulas de mictórios.
  - 5.2) Sanitários com caixa acoplada (9L ou mais): Bacias sanitárias com caixa acoplada com volume de descarga reduzido (VDR) - 6 L. No caso de válvula de descarga, adota-se apenas sua regulagem em função das alterações hidráulicas implicadas. Espera-se a comercialização de dispositivo de ciclo fixo para instalação em válvulas de descarga existentes.
  - 5.3) Vestiários: Válvula de fechamento automático para chuveiros elétricos e duchas, quando estes dispositivos não comprometerem as atividades dos usuários.
  - 5.4) Copas/Cozinhas: Torneiras com bica móvel, arejador de vazão constante e acionamento por alavanca; e misturador de acionamento por alavanca.
  - 5.5) Laboratórios: Em se tratando de torneiras de uso específico, quando possível instalação de arejador e/ou restritor de vazão.
- 6- Palestras de caracterização de hábitos, costumes e racionalização das atividades que consomem água.

Especificamente para o caso da cozinha:

- 1- Estabelecimento de rotina de nova metodologia de higiene de superfície e de alimentos.
- 2- Treinamento e sensibilização de funcionários para uma nova conscientização de mudanças de hábitos através de palestras, fitas, folhetos, etc.
- 3- Treinamento de funcionários para manutenção de equipamentos de baixo consumo.
- 4- Campanhas educativas para sensibilização e conscientização do usuário para evitar o desperdício.

### **3.3.2 Esgoto**

O esgoto doméstico é proveniente principalmente de residências, instituições, estabelecimentos comerciais ou quaisquer edificações que dispõem de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Compõe-se principalmente da água de banho, excretas, papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem. Os dejetos humanos podem ser veículos de microorganismos patogênicos de várias doenças, e por isso, a solução recomendada é a construção de privadas com veiculação hídrica, ligadas a um sistema público de esgotos, para que seja efetuado o destino final correto desses dejetos (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2006).

Nas fezes humanas e restos de comida são eliminados albuminas, gorduras, carboidratos e proteínas. Há uma infinidade de microorganismos e elevada quantidade de sais. Na urina é eliminada a uréia, resultante da decomposição de compostos nitrogenados (proteínas). Em todos esses dejetos há grande quantidade de água, matéria orgânica e inorgânica. As características dos esgotos são físicas, químicas e biológicas. Entre as características físicas estão: matéria sólida, temperatura, odor, cor e turbidez e variação da vazão. Os esgotos domésticos geralmente possuem 99,9% de água e apenas 0,1% de sólidos, que geram a poluição das águas, motivo que torna necessário seu tratamento. Entre as características químicas, estão a matéria orgânica e a matéria inorgânica. A matéria orgânica é representada pelos restos alimentares da digestão e a matéria inorgânica é constituída principalmente de areia e substâncias minerais dissolvidas. As características biológicas são verificadas a partir da presença de microorganismos de águas residuais e indicadores de poluição, tais como os coliformes fecais. A Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO é outro parâmetro para mensurar a qualidade de um esgoto. A DBO mede a quantidade de matéria orgânica no

esgoto, ou seja, mede a quantidade de oxigênio necessário para estabilizar a matéria orgânica com a cooperação das bactérias aeróbicas (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2006).

Em Uberlândia, as redes de coleta de esgoto são separadas das redes de escoamento da água de chuva. O DMAE cuida das redes de esgoto e conta com três Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs – Aclimação, Ipanema e Uberabinha. A manutenção das redes coletoras de águas pluviais é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. Materiais sólidos não devem ser jogados nas redes de esgoto. Esse é um comportamento inadequado das pessoas que pode causar refluxo de esgoto. Assim, nessa situação, o esgoto transborda, pois pode haver entupimento, vandalismo ou até ligações cruzadas. Para o DMAE há um custo elevado em serviços de manutenção e retorno de esgotos para dentro das casas ou instituições. Deve-se esclarecer que o vaso sanitário ou as pias de cozinhas e banheiros não podem ser usados como latas de lixo. Eles não devem receber papéis, plásticos, absorventes, aparelhos de barbear, etc (UBERLÂNDIA, 2008).

O DMAE é o órgão responsável pelas análises dos esgotos lançados nos córregos e rios da cidade de Uberlândia. Pode ocorrer análise parcial sobre a eficiência nas estações de tratamento de esgoto, com laudos da eficiência da remoção da carga orgânica dos receptores de esgoto, ou pode ser realizada a análise completa e o impacto ambiental, com laudos do monitoramento das águas dos rios Uberabinha, córrego Terra Branca e córrego Perpétua, que recebem o esgoto tratado pelas Estações do DMAE.

As ligações cruzadas são ligações irregulares, proibidas por lei e ocorre em duas situações: quando a rede sai do imóvel e joga a água de chuva na rede coletora de esgoto ou quando o esgoto é lançado na rede de águas pluviais. As consequências das ligações cruzadas são incômodas, tais como o mau cheiro e até problemas de saúde, pois o esgoto vaza nas vias públicas e a população pode ficar em contato direto com microorganismos que causam doenças de pele, diarreias, leptospirose, hepatite, etc. Esse refluxo geralmente ocorre em regiões mais baixas da cidade e o esgoto retorna por ralos dos banheiros, vasos sanitários, pias, etc. Os poços de visita também podem ser afetados, o que pode alterar o ciclo de saneamento da cidade. Estes refluxos ocorrem principalmente em época de chuva, e o contribuinte deve fazer uso correto da rede de esgoto, além de verificar se a água de chuva que sai do imóvel vai para a boca de lobo da rede pluvial (UBERLÂNDIA, 2008).

### 3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Eigenheer (2008), os resíduos sólidos têm recebido crescente atenção dos educadores ambientais, não só pela sua universalidade (todos geram resíduos sólidos), como também por possibilitar, nas escolas, ricas alternativas de trabalho interdisciplinar. Pode-se concluir, no entanto, que há falta de informação sobre o assunto, equívocos e distorções. A presença de aterro sanitário na cidade de Uberlândia onera o serviço público do município. A falta de participação do cidadão no sistema de limpeza municipal não esclarecem ao cidadão as consequências ambientais, econômicas e sociais de atos simples e diários, tais como o correto acondicionamento dos resíduos, a observância dos horários de coleta, o não jogar resíduos sólidos nas ruas, o varrer e conservar as calçadas limpas – medidas que há décadas são incentivadas, sem grande sucesso. Os serviços municipais de limpeza poderiam ser complementados se cada cidadão colaborasse na varrição de suas calçadas, se não jogasse resíduos sólidos nas ruas, se selecionasse os resíduos sólidos a serem coletados ou enviados a postos de coleta voluntária. Ou ainda, se espaços permitissem, poderia ressurgir a prática da compostagem e assim, os ganhos ambientais e econômicos poderiam ser obtidos em curto espaço de tempo.

Outra linha de atuação de educadores, relativa aos resíduos sólidos, tem sido a reflexão sobre a sociedade industrial consumista e as consequências ambientais advindas da sua crescente necessidade de utilização dos recursos naturais (EIGENHEER, 2008).

Contudo, vale frisar, é preciso que os educadores ambientais discutam e orientem o seu público, distinguindo (apesar das óbvias conexões) a realidade imediata a que estamos atrelados e as necessidades cotidianas, daquela que se tem a pretensão de construir. Cuidar dos resíduos sólidos é também uma questão estética, de ordenação urbana, e quando isso não é feito, compromete-se a auto-estima e até mesmo a dimensão moral da população, necessárias para sustentar discussões e planejamentos de longo prazo. O compromisso com o imediato e a necessidade de se pensar em dias melhores podem ser compatibilizados no mundo dos resíduos sólidos, mas não confundidos (EIGENHEER, 2008).

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS – é apresentado a seguir:

### 3.4.1 Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

O PGRS consiste na implementação de técnicas e procedimentos que objetivam reduzir a geração de resíduos sólidos. A primeira medida consiste na segregação, que é a operação de separação dos resíduos por classe, buscando acondicioná-los corretamente com melhores alternativas de armazenamento temporário e destinação final. Essa segregação inicial tem por objetivo evitar a mistura daqueles resíduos incompatíveis, visando garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem, e a segurança do manuseio. A mistura de resíduos incompatíveis pode causar: geração de calor, fogo ou explosão, geração de fumos e gases tóxicos, de gases inflamáveis, solubilização de substâncias tóxicas, dentre outros. A identificação dos resíduos deve estar presente nas embalagens, nos locais de armazenamento e nos veículos de coleta interna e externa. A coleta e o transporte interno compreendem a operação de transferência dos resíduos acondicionados do local da geração para o armazenamento temporário (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2006).

O transporte dos resíduos desde a sua geração até a destinação final compreende a logística de sua movimentação, considerando-se o trajeto interno a ser realizado, as ruas e rodovias, avaliando-se o caminho mais curto e mais seguro até a destinação final adequada.

São estratégias do PGRS:

- 1) Relacionar as metas para a redução da geração, bem como os resíduos destinados à reutilização e à reciclagem, especificando classificação e quantidade;
- 2) Especificar destinação dos resíduos passíveis de reutilização ou reciclagem, fornecendo nome da empresa, endereço, fax/telefone;
- 3) Explicitar procedimentos de manejo utilizados na segregação dos resíduos, na origem, coleta interna, armazenamento, transporte utilizado internamente e externamente, reutilização e reciclagem, caso haja, e sua destinação final;
- 4) Especificar por tipo ou grupo de resíduos, os tipos de recipientes utilizados para o acondicionamento, especificando a capacidade;
- 5) Estabelecer procedimentos para o correto fechamento, vedação e manuseio dos recipientes, de forma a evitar vazamentos e/ou ruptura dos mesmos e portar símbolo de identificação compatível com o tipo de resíduo acondicionado;
- 6) Listar Equipamentos de Proteção Individual – EPI - a serem utilizados pelos funcionários envolvidos nas operações de acondicionamento/transporte de resíduos;

- 7) Descrever os procedimentos para higienização dos EPI's, fardamento, equipamentos, recipientes e relação de produtos químicos empregados;
- 8) Descrever procedimento de coleta e transporte interno, informando se este é manual ou mecânico;
- 9) Relacionar as especificações dos equipamentos utilizados nessa etapa;
- 10) Descrição das medidas a serem adotadas em caso de rompimento de recipientes, vazamento de líquidos, derrame de resíduos, ou ocorrência de outras situações indesejáveis;
- 11) Descrever procedimentos de higienização dos recipientes e equipamentos e os produtos empregados;
- 12) Apresentar planta baixa do estabelecimento, especificando as rotas dos resíduos;
- 13) Implantar programa de conscientização e treinamento para os indivíduos da instituição e terceirizados (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2006).

### **3.5 CONSUMO DE ENERGIA**

Como suprir de energia um planeta faminto por eletricidade sem prejudicá-lo? Essa é a preocupação de inúmeras empresas, que colocam em ação atitudes ambientalmente corretas. Mas, se antes a preocupação era apenas econômica, hoje muitos empresários em suas gestões demonstram que a mudança do paradigma capitalista ao holístico pode estar seguindo passos muito lentos e que a natureza não “suportará” a espera. Em vários segmentos da sociedade a palavra “sustentabilidade” é proclamada por todos, porém, a degradação, o desperdício e a falta de informação são visíveis.

No ambiente escolar, o mesmo acontece. Quase ninguém se preocupa com a economia de energia, pois afinal uma ou outra lâmpada acesa não fará diferença no consumo final. Ventiladores ligados (foto 03) sem necessidade também não fazem parte das preocupações em relação ao consumo de energia. As lâmpadas utilizadas na instituição (foto 04) são econômicas e estão sendo utilizadas em grande escala nas empresas brasileiras.



FOTO 03 – Ventilador utilizado em sala de aula.  
FONTE: Crosara, R. 2008



FOTO 04 – Lâmpadas fluorescentes utilizadas em salas e corredores da escola.  
FONTE: Crosara, R. 2008

Segundo dados da Eletrobrás (2007), o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) tem como objetivos diminuir o desperdício de energia elétrica no país e buscar a eficiência através de desenvolvimento tecnológico, segurança energética, eficiência econômica, novos parâmetros incorporados à cidadania e à redução de impactos ambientais. A educação ambiental é um instrumento que irá incorporar parâmetros novos à cidadania, com um importante princípio, o da totalidade, que não permite a dissociação do homem do

ambiente onde ele vive. Dessa forma, pode-se verificar que um simples ato de desligar uma lâmpada irá gerar grande economia de energia para a instituição, e assim se conhece a importância do “pensar coletivamente” e não isoladamente.

O fluxo luminoso de uma lâmpada é a quantidade total de luz emitida. É medida em lumens, cuja abreviação é lm. Para se calcular o consumo de energia de uma lâmpada, multiplica-se a potência da lâmpada pelo tempo de uso. As lâmpadas fluorescentes, segundo a Eletrobrás, são aquelas que produzem luz pela passagem da corrente elétrica através de um gás ou vapor contido em seu interior. As lâmpadas fluorescentes tubulares indicam uma iluminação econômica, com alta eficiência e longa durabilidade, sendo apropriadas para ambientes escolares, que requerem essas qualidades apresentadas pelo produto. As lâmpadas incandescentes são formadas por filamentos de tungstênio, alojados no interior de um bulbo de vidro preenchido com gás inerte. Quando a corrente elétrica passa pelo filamento, os elétrons chocam-se com os átomos de tungstênio, que assim, liberam energia que se transforma em luz e calor. As lâmpadas fluorescentes oferecem cerca de cinco vezes mais lumens e sendo assim, para o mesmo consumo energético, pode-se concluir que elas iluminam muito mais que as incandescentes. Essa propriedade torna as lâmpadas fluorescentes mais eficientes que as incandescentes (ELETROBRÁS, 2008).

Pimenta (2008), em artigo publicado na Revista EXAME, relata que o deputado cearense Arnon Bezerra, inspirado pelo princípio de eficiência energética, criou um projeto de lei para proibir a fabricação, a venda e o uso de lâmpadas incandescentes no país a partir de 2010, o que favorece a importação de lâmpadas fluorescentes vindas da China, por serem mais baratas e mais eficientes.

### **3.5.1 Programa para economia de energia elétrica**

É apresentado, a seguir, um programa de economia de energia elétrica, baseado no Manual de Economia de Energia Elétrica na Escola (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2007). Dentre os itens do referido Manual citam-se:

- 1) Utilização da iluminação adequadamente, proporcionando conforto visual, diminuindo o consumo de energia, sem diminuir seus benefícios.
- 2) Redução ou eliminação da iluminação, em alguns locais, sem prejuízo das atividades desenvolvidas (corredores, banheiros, pátios, etc.). Assim, reduz-se o número de lâmpadas em operação com significativa redução do consumo de energia.

- 3) Quando possível, utilizar luminárias abertas (retirar o protetor acrílico / difusor e certificar-se de que as lâmpadas estão bem fixadas).
- 4) Limpeza mensal das luminárias e lâmpadas.
- 5) Desligar a iluminação que seja estritamente decorativa.
- 6) Instalação da iluminação de segurança, apenas nos locais onde ela é exigida.
- 7) Na troca de lâmpadas, substituir por lâmpadas de maior eficiência.
- 8) O uso de sensor de presença também se apresenta como uma opção a ser estudada para a operação dos sistemas de iluminação em escolas. Esse aparelho detecta a presença de pessoas, acendendo automaticamente a iluminação e desligando-a algum tempo depois que o ambiente foi desocupado. Pode ser usado em diversos locais como, corredores, halls, sala de reuniões, etc.
- 9) A luz natural deve ser sempre utilizada, quando disponível, desde que não prejudique o conforto desejado ao ambiente. O importante é usá-la criteriosamente para que não ocorra falta de iluminância. Desligar a iluminação dos ambientes quando a luz natural for suficiente; Manter as janelas sempre limpas; instalar venezianas ou cortinas para controlar a entrada de luz natural, evitando a incidência de luz solar direta; quando possível, utilizar vidros com filtros de radiação que permitem a entrada da luz, mas impedem a entrada de radiações que aquecem o ambiente.
- 10) Algumas dicas são especialmente importantes para melhorar as condições do ambiente, tais como: manter limpas as paredes, tetos e pisos; quando reformar ou pintar os ambientes, usar cores claras, bem como azulejos claros, que refletem melhor a luz; selecionar mobiliários com cores claras que não tenham superfícies brilhantes (lustrosas) ou que não proporcionem reflexões indesejáveis, etc.
- 11) Em relação à(s) geladeira(s), evite colocá-la(s) em locais sem ventilação e quentes, evite abrir as portas desnecessariamente, verifique o estado das borrachas de vedação e faça o degelo sempre que necessário.
- 12) As copiadoras eletrostáticas apresentam maior consumo, devido ao fato do cilindro de fixação da cópia ser mantido aquecido. Estas máquinas, se ligadas permanentemente, podem gastar muita energia elétrica. Para economizar energia elétrica com copiadoras, o melhor a fazer é juntar um número razoável de originais a serem copiados de uma só vez e, após o uso, desligá-la.

### 3.6 ARBORIZAÇÃO

Na instituição pesquisada, surge a necessidade da rearborização dos canteiros, pois os mesmos estão degradados, com solo exposto e de aspecto desagradável. Os canteiros apresentam-se como locais que, apesar dos esforços para mantê-los arborizados, refletem descaso, falta de zelo e principalmente a falta de planejamento. A Norma ISO 14001 contempla o processo de rearborização ao defender a melhoria da imagem da empresa, com atitudes pró-ativas, compromisso coletivo e planejamento por parte dos administradores.

O processo de rearborização do verde arbóreo dos jardins escolares é sempre seguido de conflitos. Diversas ações bem intencionadas a respeito do plantio de árvores nos canteiros de escolas públicas podem tornar-se desastrosas ao longo do tempo, principalmente em função da falta de informação quase total sobre as questões mínimas que envolvem as árvores e suas relações com o meio ambiente. Uma arborização incorreta causa ojeriza aos indivíduos da comunidade, pois a queda de folhas, flores e frutos, o entupimento das redes de captação de águas pluviais e estragos nos passeios fazem parte do cotidiano das administrações, que tomam como primeira ação o corte das árvores de grande porte. Esquece-se que as árvores são seres naturais, possuidores de ciclos complexos que se efetivam e que irão oferecer benefícios ao ambiente (BUENO, 2007).

Para Geraldi (1994 apud KINOSHITA, 2006), a inclusão de práticas de arborização no currículo escolar é o conjunto de aprendizagens vivenciadas pelos alunos, planejadas ou não pela escola, dentro ou fora dela, mas sob a responsabilidade desta, ao longo de sua trajetória acadêmica. Kinoshita relata que os aspectos associados à aquisição de conhecimento sobre os vegetais, além da participação dos alunos ao preparar as atividades, contribui para a produção do conhecimento científico e das práticas científicas utilizadas na botânica. Os jardins são verdadeiros laboratórios ao ar livre.

Para se chegar aos resultados sobre a avaliação da vegetação nos canteiros da instituição pesquisada, utilizou-se um método baseado em pesquisas feitas por Fedrizzi (2007), que leva em consideração a presença, a quantidade e a qualidade da vegetação existente nos espaços estudados. Consiste basicamente de um método visual da vegetação existente nos canteiros. Consideraram-se, ainda, os diferentes níveis da vegetação encontrados: árvores de grande porte, arbustos, forrações<sup>10</sup> e cobertura por gramíneas.

---

<sup>10</sup> Canteiros de flores ou outras espécies de uso ornamental.

Os processos de sucessão devem ser o mais semelhante possível aos processos naturais. Bechara (2007) afirma que, com planejamento e técnicas alicerçadas no processo de nucleação, formam-se micro habitats que constituem núcleos propícios para a chegada de uma série de espécies de todas as formas de vida, que aceleram a sucessão e trazem diversidade por toda a área.

A nucleação é entendida como a capacidade de uma espécie propiciar uma significativa melhoria nas qualidades ambientais, permitindo o aumento da probabilidade de ocupação do ambiente por outras espécies (YARRANTON; MORRISON, 1974 apud REIS, A. et al., 2003).

Para os jardins escolares serem rearborizados, torna-se necessário, antes de qualquer coisa, a definição de qual paradigma se almeja para a reconstrução: atender a um modelo convencional de recuperação ou buscar técnicas nucleadoras de restauração? O primeiro apresenta uma filosofia antropocêntrica<sup>11</sup>, com plantação de espécies arbóreas, com baixa dinâmica da comunidade, velocidade de sucessão lenta e compromisso com a aparência. No segundo caso, a filosofia é biocêntrica<sup>12</sup>, ecológica, com a valorização de todas as espécies de vida, o estímulo à polinização, dispersão e predação, sucessão rápida, respeito às cadeias alimentares.

A proposta para a revegetação dos canteiros é a nucleação. Para promover a cobertura inicial do solo e a formação de um novo banco de sementes, é sugerida a utilização de semeadura direta ou hidrossemeadura ecológica, que é uma técnica onde uma mistura de sementes, água, fertilizantes e agentes cimentantes favorecem a aderência das sementes ao substrato na área a ser restaurada (REIS, A. et al., 2003). As gramíneas têm alta capacidade de colonização, de produção de matéria orgânica e de melhoria de qualidade do solo, que são aspectos fundamentais nas primeiras fases de restauração. Recomendam-se gramíneas anuais que geram palhada e propiciam o processo sucessional.

Na sucessão, as espécies são implantadas e posteriormente morrem, modificando o ambiente, para que assim, novos organismos mais exigentes venham colonizá-las. As espécies denominadas facilitadoras, segundo Ricklefs (1996), alteram as condições de uma comunidade de modo que as espécies subsequentes tenham maior facilidade de estabelecimento.

Segundo Bechara (2007), estas são algumas técnicas que podem ser utilizadas nos jardins: transposição de solos, transposição de mudas germinadas da chuva de sementes, poleiros artificiais e cobertura viva.

---

<sup>11</sup> O homem faz melhor do que a natureza

<sup>12</sup> Propulsiona a sucessão natural

Aves e morcegos são responsáveis pelo transporte e dispersão de sementes. Proporcionar locais para o pouso desses animais irá favorecer o aporte de sementes em áreas degradadas. Poleiros artificiais (Figura 02) são de baixo custo e podem imitar galhos secos de árvores, serem formados por galhos de árvores com folhagens ou, ainda, formar uma torre de cipó deixando espaços para que a avifauna e morcegos abriguem-se, com o microclima controlado. Outra opção é o poleiro em forma de fiação dos postes de rede elétrica, forma de poleiro já integrada ao cotidiano das aves (REIS, A. et al., 2003).

Segundo Reis A. et al., os poleiros artificiais podem ser:

[...] estruturas coniformes de varas de *Eucalyptus*, com 10m de altura. Atrativos para aves possuem alta capacidade nucleadora de biodiversidade, inserindo propágulos de remanescentes regionais para a área degradada. Nos poleiros do tipo “torre de cipó”, antes e depois do crescimento de lianas, há oferta de abrigo para aves e morcegos. No poleiro do tipo “poleiro de cabos múltiplos”, feito com cordas de diferentes espessuras (para pouso de aves grandes e pequenas), oferece maior superfície para pouso em diversas alturas.

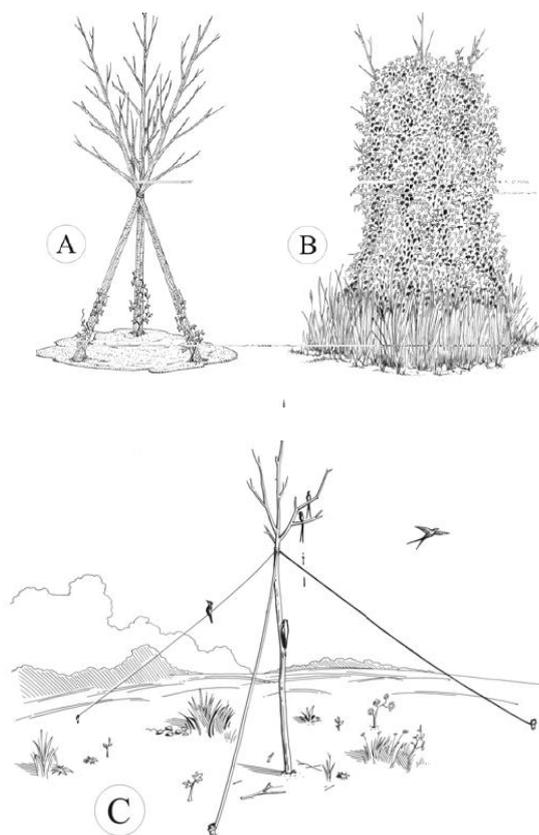


Figura 02 - Poleiros artificiais.

Após um ano de implantação, a revegetação é suficiente para transformar uma área, com histórico de degradação e com intensa antropização, em uma área em recuperação (LIMA, 2007).

### 3.7 ÁREAS PERMEÁVEIS E ÁREAS IMPERMEÁVEIS

Para May (2005), no aproveitamento da água de chuva para consumo não potável são utilizadas áreas impermeáveis, normalmente o telhado. A primeira chuva que cai no telhado, lavando-o, apresenta grau de contaminação elevado, e por isso deve ser desprezada. Na instituição analisada, essa água coletada através da calha poderia ser utilizada para regas de jardim e lavagem de pátios e salas de aula. A viabilidade do sistema depende basicamente de três fatores: precipitação, área de coleta e demanda. O reservatório de água da chuva, por ser o componente mais dispendioso do sistema, deve ser projetado de acordo com as necessidades do usuário e com a disponibilidade pluviométrica local, para dimensioná-lo corretamente, sem inviabilizar economicamente o sistema. Baseado nos resultados das análises realizadas e na utilização do sistema de coleta e aproveitamento de água da chuva, seu uso para fins não potáveis deve ser estimulado.

Segundo a ANA (2005 apud BOTELHO, 2006), em grande parte das edificações a água potável é utilizada para a maioria das atividades, mesmo não sendo necessárias as qualidades por ela apresentada. Em 1958, o Conselho Econômico e Social estabeleceu que a água de boa qualidade não devesse ser desperdiçada com usos que admitam águas de qualidade inferior. Nesse caso, a alternativa mais adequada é a substituição de fontes ou o uso de técnicas como o aproveitamento de água de chuva e reuso de águas cinzas<sup>13</sup> que podem contribuir para reduzir o consumo de água potável e a carga de poluentes recebida pelo sistema de coleta de esgotos. Para que os recursos hídricos mantenham-se em boas condições de uso e abundância, ações rápidas são indispensáveis, com adoção de medidas firmes, e efetivas de manejo e controle sob a responsabilidade individual e coletiva.

A conscientização sobre a importância da água e de seu uso de forma racional pode levar a soluções alternativas para a ampliação da oferta de água, bem como a redução de índices de perdas e desperdícios, muitas vezes inconscientes. A elaboração de programas de economia de água que utilizam equipamentos adequados, a mudança de postura e sensibilização dos usuários são ferramentas imprescindíveis na atualidade e em tempos futuros, pois o crescimento e a concentração populacional geram escassez e falta de qualidade nos recursos hídricos.

---

<sup>13</sup> Águas cinzas são aquelas derivadas do uso doméstico ou comercial exclusivamente dos chuveiros, lavatórios de banheiro, banheiras, tanques e máquinas de lavar roupas.

Em sua pesquisa, Botelho (2006) afirma que o sistema de coleta da água de chuva pode ser utilizado com estruturas já existentes, tais como telhados, lotes de estacionamento, parques, planícies de inundação, entre outros. A água de chuva é relativamente limpa e pouco ou nenhum dano ambiental irá causar. O aproveitamento da água de chuva é uma nova alternativa para situações de uso menos nobre. Podem ser utilizadas tanto em residências, indústrias, escolas e outras edificações.

Segundo Marinowski (2004 apud BOTELHO, 2006), o esquema de funcionamento de um sistema de aproveitamento de água pluvial, consiste basicamente na coleta de água de chuva que cai sobre os telhados, conduzindo-a através de calhas para um primeiro reservatório de armazenamento. Esse sistema requer uma constante manutenção e não dispensa o uso de filtros que retenham partículas menores ou microorganismos. Após a armazenagem, a água é bombeada a um segundo reservatório distribuindo a água coletada para as suas diversas finalidades. É necessário um projeto específico para dimensionamento dos reservatórios, e também dos demais componentes do sistema, considerando-se a demanda a ser atendida por essa fonte de água e as características pluviométricas locais.

Como pode ser observado na foto aérea da EEPJIS (foto 05), as dimensões da quadra coberta podem ser ideais para se coletar a água de chuva, bem como outros fatores, como, por exemplo, a localização e a inclinação da mesma. Com a implantação de um sistema de reúso, as águas coletadas no telhado do ginásio poderiam ser utilizadas nas regas de jardim, que são feitas diariamente no período de seca, e na lavagem completa de salas e pátios, que ocorre no último sábado de cada mês.

Conforme explica Oliveira (2005 apud BOTELHO, 2006), o sistema de aproveitamento de água de chuva compreende as seguintes etapas:

- determinação da área de superfície de captação;
- dimensionamento dos reservatórios;
- sistemas de filtração da água;
- e o dimensionamento das instalações hidrosanitárias.



Foto 05 – Vista aérea da EEPJIS.  
Fonte: [www.googleearth.com.br](http://www.googleearth.com.br)

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

Levando-se em consideração a problemática delimitada, a justificativa e objetivos deste trabalho, assim como a fundamentação teórica que o sustenta, propõe-se adotar metodologias coerentes com tais interesses. Tais procedimentos estão listados nos itens seguintes.

### **4.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES**

Para o levantamento de informações, referentes ao histórico da instituição, foram consultados os documentos arquivados na secretaria da escola. Em relação ao conceito da Norma ISO 14001, pesquisa bibliográfica foi realizada. Também foram consultados trabalhos acadêmicos referentes a relatos sobre a implantação das normas da série ISO em instituições escolares de ensino superior e em algumas empresas brasileiras de pequeno e médio porte que foram tomadas como exemplo. A respeito da legislação ambiental, seja no âmbito federal, estadual ou municipal, realizou-se pesquisa bibliográfica referente ao tema. A secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Uberlândia foi visitada e obtiveram-se dados sobre a legislação municipal. Foram realizadas coletas de dados, referentes às questões ambientais da escola, para a realização do diagnóstico ambiental. Ainda em relação aos aspectos ambientais da escola, foram consultados dispositivos legais, tais como legislações, normas técnicas e resoluções relacionadas aos aspectos ambientais da instituição. Com câmera digital, a pesquisadora registrou imagens dos principais locais que interessam à pesquisa.

### **4.2 ELABORAÇÕES DE METAS**

Buscaram-se alternativas, com base no referencial teórico e no diagnóstico ambiental, para minimizar os impactos ambientais através do estabelecimento de metas físicas e temporais viáveis de redução, através da elaboração de metas e atribuição de ações aos integrantes da comunidade. As metas elaboradas visam à revegetação dos canteiros, ao planejamento e à implantação de um

PGRS – Programa de Gestão de Resíduos Sólidos; programas de redução do consumo de água e energia elétrica, seguidos de verificação mensal dessas reduções, utilização de novas tecnologias, e cumprimento da legislação. Nesse sentido, é importante manter a comunidade informada a respeito do diagnóstico realizado, das metas a serem alcançadas e da legislação vigente.

### **4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ESCOLA**

Com o intuito de realizar o levantamento das questões ambientais, pesquisou-se, em órgãos públicos de Uberlândia como a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e o DMAE, dados sobre o consumo de energia e de água dos últimos cinco anos. A água consumida na instituição foi mensurada. Tanto a água que é consumida pelas pessoas da comunidade, ou pelo esgoto, a água utilizada para a produção de alimentos e usada para lavagem de pisos. Sobre o consumo de água usada nas lavagens, foram utilizados como ferramentas os hidrômetros da instituição. Os cinco hidrômetros foram localizados e foram registradas imagens dos mesmos.

Como parte do diagnóstico ambiental, foi necessária a informação sobre o acesso das pessoas da comunidade para a mesma. Na secretaria da escola foram listados os seguintes dados de cada aluno e dos funcionários: bairro onde residem, modal de transporte, tempo gasto no transporte para a escola. Os dados analisados e gráficos comparativos foram construídos a partir do trânsito gerado por chegadas e saídas de alunos, que são trazidos por pais, veículos próprios (bicicletas, motocicletas ou automóveis), transporte coletivo e outros. Como impacto negativo produzido pelo trânsito, o som gerado no entorno da instituição foi mensurado e analisado. Na Prefeitura Municipal de Uberlândia, requisitou-se um agente ambiental para que fosse feita a medição da poluição sonora com o aparelho denominado decibelímetro. Vários pontos foram pesquisados para serem feitas comparações entre os agentes causadores desse tipo de poluição.

Sobre os resíduos sólidos gerados na instituição, foram utilizadas notas fiscais para obter informações referentes ao consumo de alimentos, lâmpadas, plásticos, copos descartáveis, para compor o diagnóstico ambiental da escola. Tendo-se a visão geral sobre a produção de resíduos sólidos, partiu-se então para a confirmação da quantidade desses resíduos gerados (produzido na escola), pesando-os no seu total e, num segundo momento, realizando sua triagem para pesar separadamente o que poderá ser encaminhado à compostagem, à reciclagem ou ao aterro sanitário.

Os alimentos adquiridos pela caixa escolar foram quantificados e os cardápios analisados quanto ao seu teor nutritivo.

As áreas permeáveis e impermeáveis foram mensuradas, havendo destaque para o potencial dos telhados na captação de água de chuva, a qual poderá ser reaproveitada para lavagem dos pisos e rega dos jardins.

Em relação a arborização foi utilizada a classificação de Fedrizzi para que os jardins fossem classificados nos quesitos cobertura vegetal do solo, quantidade de espécies arbóreas e arbustivas, resíduos sólidos jogados nos canteiros e a adequação das espécies escolhidas. Após a análise, outras espécies foram sugeridas para a rearborização futura.

Quanto ao consumo de energia, a partir de pesquisa bibliográfica sobre tipos de lâmpadas e seus respectivos consumos, contaram-se as lâmpadas e calculou-se o consumo de energia para o período de doze horas, correspondente ao funcionamento da Escola. Estimou-se o quanto poderá ser economizado (financeiramente e ambientalmente) se, nos intervalos, as lâmpadas forem apagadas.

De posse dos dados obtidos, foi realizada uma análise técnica e criteriosa, com a utilização de ferramentas matemáticas (estatística e gráficos), a qual possibilitou a elaboração de uma política ambiental que seja apropriada à natureza e que inclua o compromisso com a melhoria ambiental.

#### **4.4 ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROGRAMAS INFORMATIVOS**

São sugeridos programas tais como:

- 1) Programa de Controle de Qualidade dos Alimentos;
- 2) Programa para economia do uso de água; e,
- 3) Programa de Gestão de Resíduos Sólidos,
- 4) Programa para economia de energia elétrica.

A comunidade escolar foi e continuará sendo informada sobre os dados obtidos na área pesquisada, para que possa avaliar os hábitos de consumo e cuidados com o ambiente (disposição final de resíduos, degradação dos jardins, mobiliários, prédios, etc.). A partir deste ponto será preparado em conjunto e publicado o regimento interno da escola para a futura obtenção da certificação ISO 14001.

Pretende-se também preparar a infra-estrutura administrativa na escola o que garantirá a continuidade do credenciamento, ou seja, aquilo que será entregue ao credenciador para apoiar o pleito.

## **4.5 INTERVENÇÃO - ESTRATÉGIAS PARA SENSIBILIZAÇÃO**

Sensibilizar é oferecer às pessoas da comunidade os meios e os procedimentos que as façam perceber novas possibilidades e lhes permitam enfrentar as mudanças e as transformações necessárias quando se adota uma nova postura frente ao ambiente. Analisou-se a percepção ambiental dos funcionários através da observação de atitudes cotidianas em relação ao comportamento da comunidade tais como: observação do lixo jogado no pátio após os recreios; consumo de água, energia, insumos; observações da quantidade de desperdícios na escola (papel, alimentos, copos). Foram elaboradas estratégias para motivar e envolver a comunidade escolar na adesão ao processo em busca do credenciamento, e, por sua extrema relevância, o apoio da direção da escola.

## **4.6 MOBILIZAÇÃO COMUNITÁRIA**

Mobilizar é convocar vontades, decisões e ações para atuar na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido compartilhados. Participar ou não de um processo de mobilização é uma escolha de cada cidadão. O que influencia a decisão de cada um é o fato de as pessoas se verem ou não como responsáveis e como capazes de construir mudanças. A mobilização ocorre para se alcançar um objetivo pré-definido, um propósito comum e por isso é considerado um ato de razão. Se o propósito é passageiro, converte-se em um evento, uma campanha e não um processo de mobilização. Mas caso contrário, a mobilização será útil a uma comunidade e estará voltada para a construção de um projeto futuro.

A mobilização é de fundamental importância para a comunidade, pois irá permitir um grau elevado de conscientização das pessoas, que, no caso, terão uma visão crítica e participativa a respeito do uso do patrimônio ambiental.

Para se obter a mobilização comunitária recomenda-se:

- 1) discutir a magnitude do problema e definir linhas de ação;
- 2) compatibilizar as linhas de ação com as disponibilidades existentes na comunidade;

- 3) definir as competências e responsabilidades de cada um (recursos humanos, divulgação, transporte, etc.);
- 4) levantamento de recursos disponíveis na comunidade e que possam ser postos à disposição das ações;
- 5) organização de comissões para operacionalizar o programa (comissão de divulgação, de multiplicadores, etc.);
- 6) organização de grupos de discussão para avaliar o envolvimento das lideranças comunitárias em função de soluções a serem alcançadas.

Como estratégias de motivação, ocorreram dois encontros. A seleção dos temas e atividades realizou-se mediante os dados apurados no diagnóstico, sendo este o suporte para a definição da abordagem metodológica. Os temas e atividades trabalhados estão citados a seguir:

- 1- Apresentação de itens do Projeto “ISO 14001 no ambiente escolar”;
- 2- Reflexão sobre a importância da Educação Ambiental – EA - no processo educativo e no resgate da qualidade de vida;
- 3- Explicação sobre a questão do resgate da cidadania, do compromisso do indivíduo com o coletivo e o papel de cada um no contexto atual;
- 4- Discussão sobre princípios e conceitos da EA;
- 5- Exposição de trabalhos sobre os principais problemas ambientais globais, elaborados pelos alunos.

Como resultado do processo de mobilização, após os dois encontros realizados, observou-se um maior envolvimento e maior sensibilização das pessoas da comunidade. Os professores mostraram-se mais comprometidos e mais bem informados sobre as questões ambientais, tornando-se responsáveis por pequenas ações, que estimularam ações de outras pessoas. Os levantamentos, as competências de cada envolvido, as linhas de ação, os recursos existentes, as comissões a serem formadas irão fazer parte do planejamento no início do ano letivo de 2009. Incluso no planejamento estará a determinação da fiscalização de cada meta a ser atingida, o que deverá ser acordado pelas pessoas da comissão a ser formada. Este será um trabalho de colaboração e não de penalização, pois o que se espera da comunidade é a formação continuada de hábitos cada vez mais saudáveis, econômicos e zelosos com cada indivíduo e com o meio ambiente como um todo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Ao término da pesquisa-diagnóstico da EEPJIS os resultados gerais obtidos foram (Tabela 03):

Tabela 03 - Dados obtidos pela pesquisa.

Dados	Data base: um ano (2007)
Número total de alunos	1924
Número total de professores	175
Número total de funcionários	40
Consumo de água	3131 m <sup>3</sup>
Consumo de energia	68720 kWh
Resíduos sólidos	9000 Kg
Área Total	6936,5 m <sup>2</sup>
Área Permeável	2841,0 m <sup>2</sup>
Área Impermeável	4095,5 m <sup>2</sup>
Número de bairros de Uberlândia onde os alunos residem	87 bairros, 3 distritos e o município de Araguari.
Decibéis produzidos pelo som no entorno da escola (média)	54,70 dB(A)

Fonte: Crosara, R., 2008.

Os impactos ambientais tratam de quaisquer modificações do meio ambiente, seja ela adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

Segundo a classificação dos impactos ambientais utilizados por Seiffert (2005), os resultados obtidos na instituição pesquisada foram:

a) Em função da temporalidade: Na instituição escolar pesquisada, podem-se detectar IA passados e atuais. Os IA passados foram causados em épocas anteriores, quando houve desmatamento, drenagem do solo e impermeabilização para a construção do edifício. Anteriormente havia no local uma chácara com intensa arborização. Como impactos atuais, podem ser observados o uso incorreto do solo, com deposição de resíduos sólidos, poluição sonora que é gerada nos horários de pico, intenso tráfego de veículos automotores no entorno no início e final dos turnos, poluição atmosférica e consumo de recursos naturais.

b) Em função do risco, os IA podem ser classificados em:

b.1) Quanto à probabilidade: há moderada probabilidade de ocorrência de impactos ambientais.

b.2) Quanto à severidade: Na instituição pesquisada, a classificação dos IA em relação à severidade enquadra-se no grau 1, pois, não infringem a legislação, não descumprem política da instituição e não implicam prejuízos para as partes interessadas.

b.3) Quanto à abrangência: Classifica-se o ambiente pesquisado como sendo de grau 2, pois relaciona-se a problemas que não se limitam a uma única área dentro da instituição (entorno da escola) e cujas sequelas não são permanentes. No caso da escola pesquisada, as seqüelas podem ser consideradas situações que requerem entre três e seis meses para terem seus efeitos eliminados. Assim, os impactos mais facilmente percebidos no ambiente escolar referem-se aos resíduos sólidos, dispostos inadequadamente, às pichações nas paredes, à falta de vegetação nos jardins, à poluição sonora e atmosférica provocada pelo fluxo intenso de veículos automotores no entorno e principalmente pelo consumo dos recursos naturais.

c) Os IA podem ser classificados de acordo com a sua caracterização em normais, rotineiros ou de emergências. Sendo assim, na área pesquisada os IA são normais em relação à caracterização.

d) Quanto à importância dos IA, a instituição pesquisada apresenta escore médio, pois há degradação ambiental com consequências para o negócio e a imagem da instituição. Essa degradação ambiental pode ser reversível com ações de controle/mitigação, porém, pode gerar reclamações de partes interessadas. Assim, o ambiente escolar apresenta um impacto ambiental não enquadrável como baixo ou alto, mas capaz de alterar a qualidade ambiental.

e) Quanto ao nível de abrangência, a escola pesquisada apresenta impacto local, que excede os limites da instituição, causando incômodo ou desvantagens ambientais à comunidade, tais como: desmatamento, destruição da biodiversidade, consumo de recursos naturais, erosão do solo, descarte de resíduos não perigosos, alteração da qualidade do ar por ruídos ou vibrações e alteração da qualidade do ar por emissão de materiais particulados.

Os resultados levantados são discutidos, com mais detalhes, nos itens seguintes.

### 5.1.1 Trânsito

O diagnóstico ambiental em relação ao trânsito analisou a poluição sonora, os modais de transporte utilizados pelas pessoas da comunidade, os bairros de onde estas pessoas vêm e o tempo gasto por elas para chegarem à escola. Os impactos de vizinhança, ou seja, a forma como a instituição pode afetar a qualidade de vida da população residente na área ou nas proximidades, foram brevemente relatados, o que poderá permitir a tomada de medidas preventivas para se evitar os desequilíbrios urbanos.

No entorno da EEPJIS foi feita a medição do som com o aparelho decibelímetro (Tabela 04) em momentos de pico e fora deles. A marca do aparelho utilizado é MSL 1351 C, devidamente calibrado em 94,0 dB(A). O máximo de ruído tolerado pelo ouvido humano, sem desconforto, é 80 dB(A), mas já a partir de 65dB(A) o organismo está sujeito a um estresse gradativo.

Tabela 04 - Medição do som no entorno da escola.

Local:	Horário da medição:	Máxima:	Mínima:
Esquina Rua Osório José da Cunha com Floriano Peixoto	7:30horas	58,3dB(A)	56,5dB(A)
Esquina Rua Osório José da Cunha com Floriano Peixoto	7:40horas	74,8dB(A)	74,8dB(A)
Portão de entrada da Rua Curitiba	18:20horas	77,3dB(A)	64,9dB(A)
Portão de entrada da Rua Curitiba	18:40horas	66,2dB(A)	59,5dB(A)
Esquina Rua Osório José da Cunha com Floriano Peixoto	6:50horas	73,7dB(A)	61,8dB(A)
Esquina Rua Osório José da Cunha com Floriano Peixoto	7:15horas	63,3dB(A)	55,5dB(A)
Em frente à secretaria (antes do recreio)	15:25horas	72,50dB(A)	60,50dB(A)
Em frente à secretaria (durante o recreio)	15:45horas	82,30dB(A)	55,30dB(A)
Em frente à quadra (Rua Osório José da Cunha) – durante o recreio	15:30horas	82,70dB(A)	55,10dB(A)
Em frente à quadra (Rua Osório José da Cunha) – após o recreio	16:00horas	73,10dB(A)	59,50dB(A)

Fonte: Crosara, R., 2008.

O limite máximo de ruídos estabelecido pela norma NBR 10151 em áreas urbanas próximas a escolas e com vocação recreativa, é de no máximo 65dB(A), no período diurno (conforme Tabela 01). Como se pode observar surgiram resultados acima do permitido, ao se medir os ruídos na instituição. O maior índice é influenciado pelos gritos provocados pelos alunos no turno vespertino (crianças na faixa etária de 11-15 anos) e que frequentam a quadra, que foi de 82,70 dB(A) e que posicionam-se próximas da portaria no recreio, registrando o valor de 82,30 dB(A). Às 7:30 h, nota-se que os valores permitidos não são ultrapassados, pois registrou-se o valor de 58,30 dB(A). Nesse horário, os alunos já se encontram dentro das salas de aula. Caso haja poluição sonora dentro da sala de aula, os danos causados à saúde de alunos e professores devem ser avaliados pela segurança do trabalho, que não é o caso desta pesquisa. A presença de veículos com ruídos elevados acentuam os índices do som no entorno da escola, pois até em horários que não há alunos fora da mesma, os resultados demonstram excesso de ruídos, os quais ultrapassam os limites permitidos. Dessa forma, conseguiu-se quantificar o efeito combinado dos ruídos gerados na escola e no seu entorno, sem, contudo, isolar cada efeito.

Em relação aos bairros de onde os alunos se originam, após as análises, foi constatado que grande parte dos mesmos reside em bairros diversos da cidade de Uberlândia. O maior número de alunos, no entanto, provém de bairros próximos à instituição, como pode ser observado no gráfico abaixo (Figura 03).

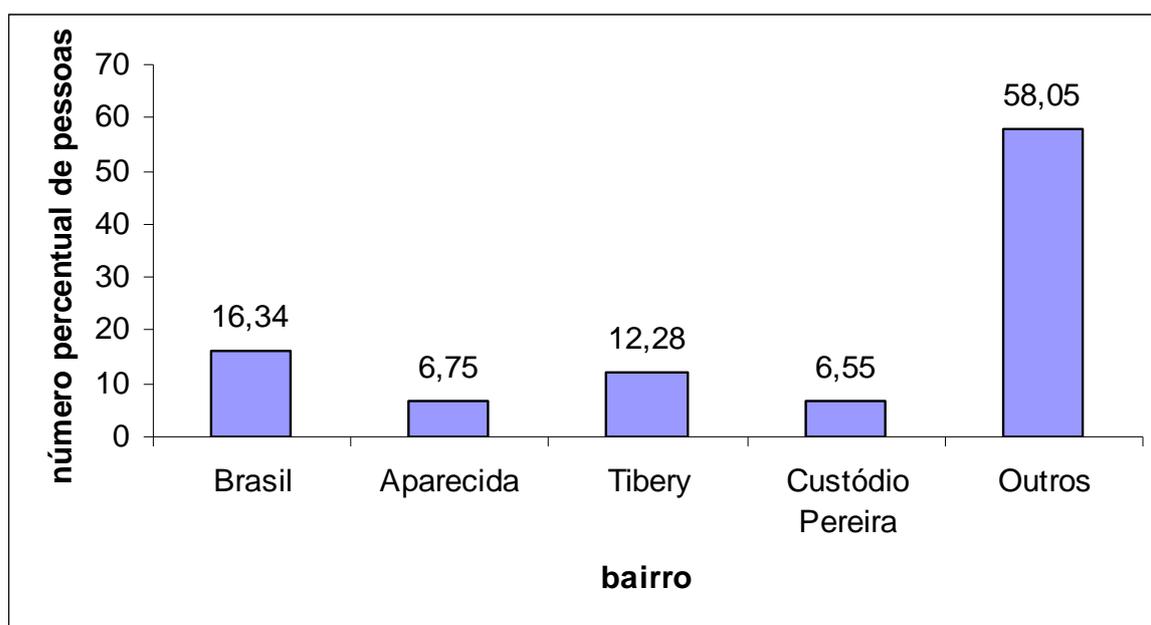


Figura 03 - Origens das viagens dos alunos e funcionários.  
Fonte: CROSARA, R. 2008.

No caso da coluna “outros”, observa-se que há grande porcentagem de pessoas residentes em aproximadamente oitenta e sete bairros da cidade, porém estes são variados.

Quanto aos modais de transporte utilizados pelos professores, funcionários e alunos, pode-se observar que a utilização do transporte coletivo é a principal forma de acesso à escola (Figura 04). Em segundo lugar estão os automóveis de pequeno porte, movidos à gasolina. O acesso por caminhada é também bastante utilizado, pois muitas pessoas residem nos bairros mais próximos.

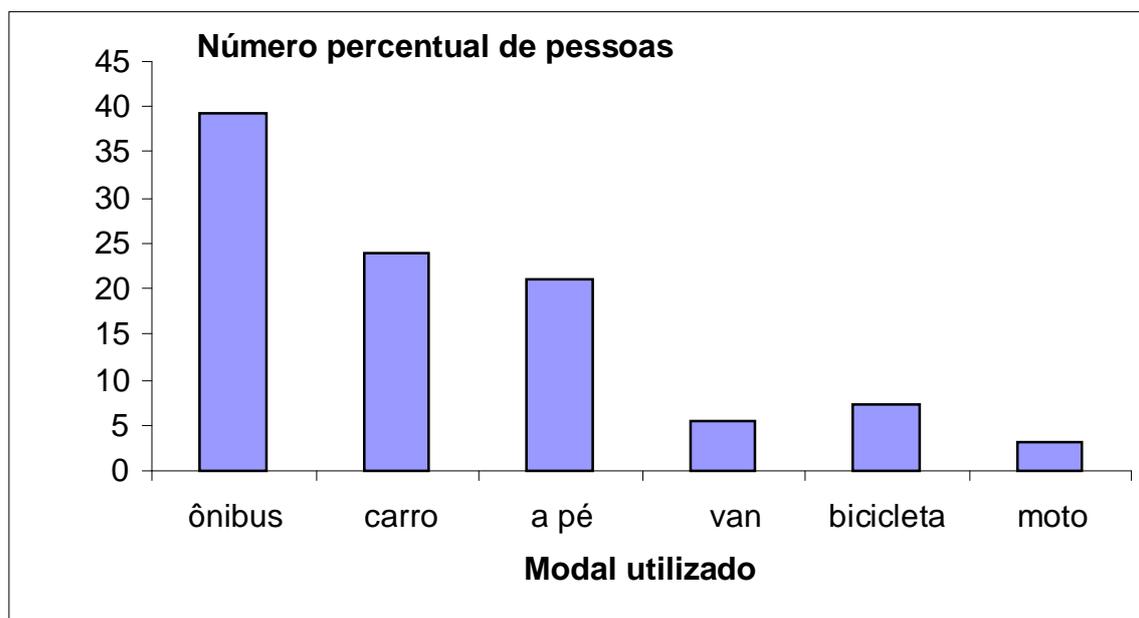


Figura 04 – Modais de transporte utilizados pelos alunos e funcionários.  
Fonte: CROSARA, R. 2008.

A maioria das pessoas da comunidade gasta menos de 10 minutos para acessarem a escola, dado corroborado pelos gráficos anteriores, pois os bairros são próximos e o acesso é rápido (Figura 05).

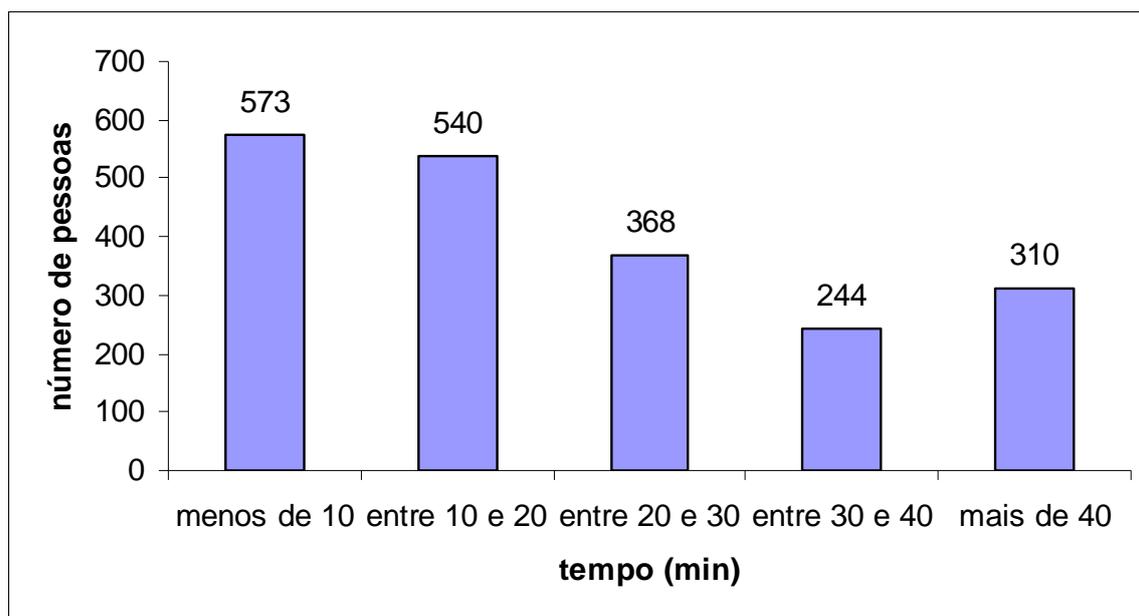


Figura 05 – Tempo gasto pelos alunos e funcionários para acesso à instituição.  
Fonte: CROSARA, R. 2008.

A instituição pesquisada, sendo um pólo gerador de trânsito<sup>14</sup> ocasiona saturação viária no entorno da escola, quando ocorre a chegada e a saída de alunos e funcionários, com consequentes congestionamentos e deterioração das condições ambientais urbanas. Dados coletados na secretaria da escola informam que as pessoas vêm para a instituição utilizando os modais ônibus, automóvel, motocicletas, bicicletas e a pé. A maioria dos alunos não possui veículos próprios e são trazidos por pessoas da família, por transportes coletivos ou a pé. Quanto aos funcionários, a maioria vem com automóveis próprios que ficam estacionados no interior da escola (foto 06). Há uma média de 15 automóveis por turno, os quais utilizam o estacionamento para veículos automotores. No período da manhã ou da tarde, o número de bicicletas é pequeno, porém, no turno noturno há grande número de motos (foto 07), que ficam estacionadas no próprio pátio (em média trinta motos), pois nesse turno a maioria dos alunos, devido à faixa etária, já possui veículos próprios.

<sup>14</sup> Pólos geradores de trânsito caracterizam empreendimentos que causam impactos nos sistema viário e na circulação, em curto prazo.



FOTO 06 – Estacionamento para veículos dos funcionários  
FONTE: Crosara, R. fev. 2008.



FOTO 07 – Estacionamento para motos (pátio) utilizado no turno noturno  
FONTE: Crosara, R. fev. 2008.

A escola encontra-se localizada na confluência da Avenida Floriano Peixoto e da Rua Osório José da Cunha. A primeira é uma via de acesso intenso de veículos e, devido ao número considerável de acidentes, foi providenciada pela prefeitura a instalação de um radar<sup>15</sup> e de um semáforo<sup>16</sup> para controle da velocidade no local (fotos 08 e 09). Não há acostamento, ou seja, não há uma parte diferenciada da pista de rolamento destinada à parada ou ao estacionamento de veículos, para circulação de pedestres e bicicletas.

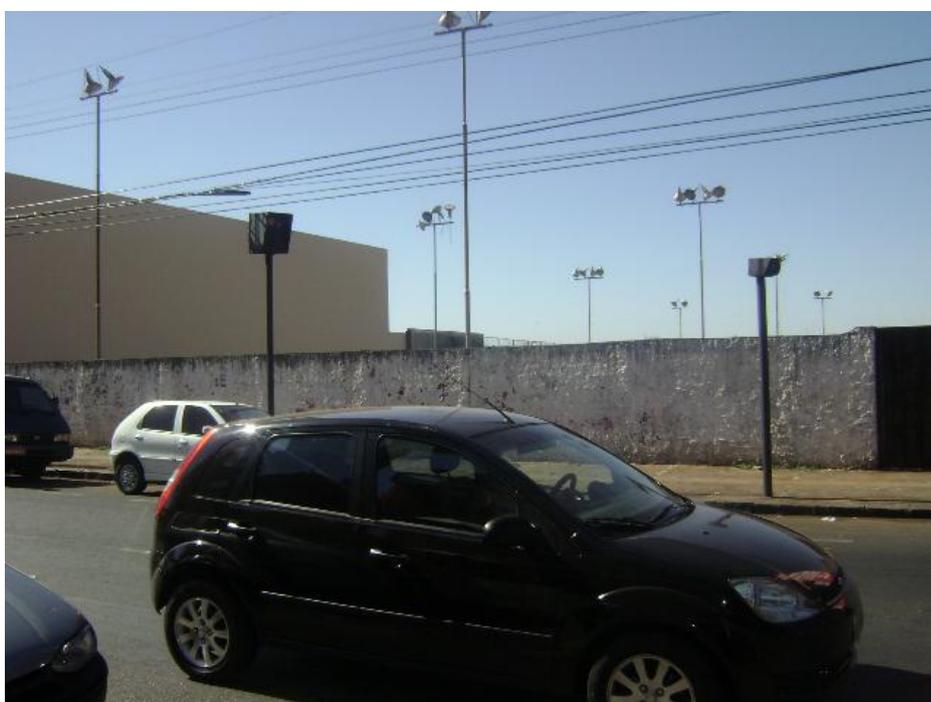


FOTO 08 – Radar eletrônico instalado na Av. Floriano Peixoto.  
FONTE: Crosara, R. mar. 2008.

A instituição também deve se responsabilizar pelas melhorias do trânsito que é gerado em suas imediações, que ocorre mais intensamente devido ao transporte de alunos e funcionários. Em parceria com a Secretaria de Trânsito e Transporte da prefeitura Municipal de Uberlândia soluções adequadas podem ser encontradas para otimizar o trânsito do local.

---

<sup>15</sup> Radares, pardais ou lombadas eletrônicas são aparelhos cuja correta denominação é Instrumento de Medição de Velocidade de Operação Autônoma.

<sup>16</sup> Semáforo é um instrumento utilizado para controlar o tráfego de veículos e de pedestre nas grandes cidades em quase todo o mundo. É composto geralmente por três círculos de luzes coloridas:



FOTO 09 – Semáforo instalado na Av. Floriano Peixoto.  
FONTE: Crosara, R. mar. 2008.

Na saída, os alunos ficam parados na rua, obstruindo parcialmente o tráfego normal de veículos (fotos 10 e 11). A entrada e saída escalonadas a cada cinco minutos poderia ser uma solução para esse problema.



FOTO 10 – Saída dos alunos no turno matutino (Rua Osório José da Cunha)  
FONTE: Crosara, R. mar. 2008.



FOTO 11– Saída dos alunos no turno matutino (Rua Osório José da Cunha)  
FONTE: Crosara, R. mar. 2008.

Em relação ao trânsito os resultados apontam um intenso tráfego nos momentos de pico, o qual gera transtorno, incômodos à vizinhança, acidentes e dificuldades para o fluxo de quem passa nas imediações da escola. As soluções buscadas pela Secretaria Municipal de Trânsito de Uberlândia foram, conforme já mencionadas, a implantação de radar eletrônico para controlar a velocidade e o semáforo. Quanto às medidas tomadas pela instituição, a de caráter mais eficaz foi a abertura do portão que se encontra localizado à Rua Curitiba (foto 12), rua oposta à Rua Osório José da Cunha, onde já existia um portão para entrada e saída de alunos (foto 13).



FOTO 12 - Portaria que dá acesso à Rua Curitiba.  
FONTE: Crosara, R. mar. 2008.



FOTO 13 – Portaria que dá acesso à Rua Osório José da Cunha.  
FONTE: Crosara, R. mar. 2008.

Os resultados mostraram, através de medições, que a poluição sonora está presente no entorno, gerada tanto pela chegada e saída de alunos, com também pelos ruídos feitos pelos mesmos, principalmente nos intervalos de aula, como no horário de recreio ou na quadras de esporte. A situação é crítica, indicando que, nessas condições inadequadas, o trabalho dos professores e alunos pode estar sendo prejudicado. Na década de 1970, o prédio foi construído em um bairro distante do centro e com poucas construções. Mas a falta de planejamento e a urbanização acelerada transformaram o lugar em área mista (residencial e comercial). Portanto, pode-se considerar que a instituição está mal localizada na malha urbana e sem qualquer tipo de tratamento acústico. Outro agravante para os problemas de trânsito no local é que nas proximidades há mais duas escolas que também ocasionam impactos na Rua Osório José da Cunha. São elas: Escola Estadual Seis de Junho e o Conservatório Estadual de Música Cora Pavan Capparelli.

A Política Ambiental proposta neste trabalho não estabelece objetivos ou metas para o item trânsito, embora a instituição pesquisada tenha responsabilidade nesse quesito. Pode-se sensibilizar as pessoas para que venham para a escola a pé ou de bicicleta por serem meios de transporte mais baratos e menos poluentes. Mas isto poderia ser colocado em prática apenas para as pessoas que residem em áreas próximas da escola. A maneira mais adequada de se obter melhores resultados em relação a este aspecto é o item Educação da Política Ambiental, que diz para treinar, motivar e conscientizar a comunidade para ações ambientalmente responsáveis. Pode-se disciplinar o trânsito no local, utilizando mais

equipamentos de segurança no trânsito, tapando os buracos presentes no local, que obrigam que os carros façam grandes desvios, pintando as faixas das ruas no local e sinalizando áreas de embarque e desembarque que podem adentrar os terrenos da própria escola. Em casos mais extremos, poderia ser estudada, junto com a Secretaria Municipal de Trânsito, a possibilidade de fechamento das ruas transversais às duas avenidas, apenas durante os períodos de entrada e saída de alunos.

A escola também é responsável pelo trânsito do entorno e por ruídos provocados. Pode-se tentar discipliná-los, utilizando o SGA, no sentido de propor campanhas educativas a serem realizadas com pais de alunos, visando acabar com as filas duplas e campanhas com os alunos para que observem e obedeçam aos sinais de trânsito (faixas de pedestres, áreas de embarque), para que os impactos sejam minimizados. Guardas de trânsito podem orientar e dar mais segurança aos alunos e pais que aguardam nas filas. Pode ser feito o escalonamento de horários de saída, como por exemplo, os alunos do ensino fundamental saindo com alguns minutos de antecedência do ensino médio gerariam menor tumulto. Outra medida seria a de escalonar a saída dos alunos que utilizam vans e microônibus para que os mesmos não fiquem estacionados na porta da escola. Pode-se observar, na porta da escola, que os alunos chegam, nos turnos matutinos e vespertinos, em sua grande maioria, sozinhos ou trazidos pelos pais. Pode-se estimular a carona solidária que, além de ser econômica, traz grandes benefícios ao meio ambiente.

A partir dos resultados desta pesquisa, como foi detectado que grande parte das pessoas utiliza transporte público, pode-se fomentar conhecimento sobre as linhas de ônibus utilizadas, verificando o local dos pontos de embarque e sugerir novas rotas, a fim de que os usuários tenham mais opções para a escolha dessa modalidade de transporte.

### **5.1.2 Alimentos**

Em relação aos alimentos, além de ser feita uma análise nutricional dos mesmos, sugere-se que seja feita uma análise da produção de resíduos sólidos gerados a partir dos alimentos consumidos. Os alimentos são comprados após ser feita uma cotação em três locais distintos. Nas Tabelas 05 a 11, estão listados os alimentos comprados pela Caixa Escolar da instituição no período de um ano (março de 2007 a março de 2008).

Tabela 05 – Alimentos comprados pelo peso

PRODUTO ADQUIRIDO	MASSA (kg)
Açúcar	1148
Feijão	160
Sal	60
Pães	257
Carne de segunda (moída)	572
Coxa/sobrecoxa	560
Salsicha	300
Farinha de mandioca – biju	40
Farinha de mandioca – peneirada	20
Arroz	180
Peito de frango	120
Caldo de galinha	14
Tempero	36
Linguíça	140

FONTE: Crosara, R. 2008

Tabela 06 – Produtos comprados por fardos

PRODUTO ADQUIRIDO	FARDOS
Amendoim	17
Canjica	10
Macarrão espaguete	13
Macarrão parafuso	17
Papel higiênico	25(64 unidades cada)

FONTE: Crosara, R. 2008

Tabela 07 – Produtos comprados por unidades

PRODUTO ADQUIRIDO	UNIDADES
Vassouras coqueiro	80
Vassouras piaçava	35
Luvas de látex	50(pares)
Botas alpargatas	8(pares)
Sacos de algodão	60
Vassouras de pelo	10
Lâmpadas fluorescentes	50

FONTE: Crosara, R. 2008

Tabela 08 – Produtos comprados por caixas.

PRODUTO ADQUIRIDO	CAIXAS
Água sanitária	20(12 unidades)
Biscoito	32
Goiabada	5
Mamão	4
Banana prata	9
Cenoura	16
Ovos	6(30 dúzias cada)
Tomate	16
Mandioca	15
Banana da terra	12
Maça nacional	7
Repolho	15

FONTE: Crosara, R. 2008

Tabela 09 – Produtos comprados por volume

PRODUTO ADQUIRIDO	VOLUME (L)
Leite	1380
Óleo	540
Suco de uva	30
Suco de caju	60
Sabonete líquido	30
Desinfetante floral	85
Desinfetante lavanda	85
Desinfetante jasmim	55
Desinfetante pinho	180
Desinfetante eucalipto	80

FONTE: Crosara, R. 2008

Tabela 10 – Produtos comprados por sacos

PRODUTO ADQUIRIDO	SACOS
Cabutiá	6
Batata	12
Cebola	11

FONTE: Crosara, R. 2008

Tabela 11 – Produtos comprados por outros tipos de embalagens.

PRODUTO ADQUIRIDO	OUTROS
Côco ralado	3 sacos
Extrato de tomate	144 latas
Cheiro verde	92 maços
Couve	94 maços
Copos descartáveis (50 ml)	10000 unidades
Copos descartáveis (200 ml)	15000 unidades
Esponja de aço	7 pacotes (64 unidades)
Papel folha	35 pacotes
Saco de lixo (100 litros)	32 pacotes (100 unidades)
Saco de lixo (20 litros)	25 pacotes (100 unidades)
Saco de lixo (60 litros)	21 pacotes (100 unidades)
Flanelas	2 pacotes
Detergente lava louças	432 frascos
Cera perfumada	120 frascos

FONTE: Crosara, R. 2008

Com essas compras, os cardápios a serem servidos no turno vespertino são:

#### Cardápio Semanal (1ª semana)

2ª feira: Macarronada à bolonhesa e tutu de feijão (macarrão espaguete, carne moída, extrato, cebola, óleo, tempero, queijo ralado, feijão, lingüiça e farinha de mandioca).

3ª feira: Arroz à grega com frango e salada (arroz, frango, cenoura ralada, repolho, tomate, cebola, sal, óleo, tempero).

4ª feira: Canjica de milho (canjica, leite, açúcar, coco ralado, sal)

5ª feira: Sopa macarrão, carne moída, legumes e caldo de feijão (macarrão espaguete, carne moída, batata ou mandioca, cenoura, repolho, extrato, cebola, óleo, tempero, sal e feijão).

6ª feira: Pão com molho de salsicha e suco natural (suco natural, açúcar, pão, salsicha, extrato e tempero).

#### Cardápio Semanal (2ª semana)

2ª feira: Macarronada ao molho de frango e legumes (macarrão parafuso, frango, cenoura ralada, extrato, cebola, óleo, tempero, sal).

3ª feira: Arroz com mandioca, carne e feijão tropeiro e salada (arroz, carne moída, mandioca, tempero, sal, feijão, farinha de mandioca, repolho, tomate, cenoura ralada, cebola e óleo).

4ª feira: Vitamina de frutas com bolacha e/ou torrada (leite, açúcar, banana, goiabada, bolacha ou torradas de pão).

5ª feira: Macarronada à bolonhesa e tutu de feijão (macarrão espaguete, extrato, cebola, óleo, tempero, queijo ralado, feijão, lingüiça e farinha de mandioca).

6ª feira: Pão com carne moída e suco natural (suco natural, açúcar, pão, carne moída, cenoura ralada, extrato e tempero).

#### Cardápio Semanal (3ª semana)

2ª feira: Macarronada ao molho de salsicha e tutu de feijão (macarrão espaguete, salsicha, cenoura ralada, extrato, cebola, óleo, tempero, feijão, lingüiça e farinha de mandioca).

3ª feira: Arroz à grega com ovos mexidos e feijão caldeado (arroz, frango, cenoura ralada, ovos, feijão, cebola, sal, óleo, tempero).

4ª feira: Arroz doce com coco ralado (arroz, leite, açúcar, coco ralado e sal).

5ª feira: Baião de três e salada (arroz, feijão, farinha de mandioca, carne moída, cenoura, repolho, tomate, óleo, cebola, tempero e sal).

6ª feira: Pão com molho de salsicha e suco natural (suco natural, açúcar, pão, salsicha, extrato e tempero).

#### Cardápio Semanal (4ª semana)

2ª feira: Macarronada ao molho de frango e legumes (macarrão parafuso, frango, cenoura ralada, extrato, cebola, óleo, tempero, sal).

3ª feira: Arroz com mandioca, carne e feijão tropeiro e salada (arroz, carne moída, mandioca, tempero, sal, feijão, farinha de mandioca, repolho, tomate, cenoura ralada, cebola e óleo).

4ª feira: Vitamina de frutas com bolacha e/ou torrada (leite, açúcar, banana, goiabada, bolacha ou torradas de pão).

5ª feira: Sopa macarrão, carne moída, legumes e caldo de feijão (macarrão espaguete, carne moída, batata ou mandioca, cenoura, repolho, extrato, cebola, óleo, tempero, sal e feijão).

6ª feira: Pão com carne moída e suco natural (suco natural, açúcar, pão, carne moída, cenoura ralada, extrato e tempero).

## Cardápio Semanal (5ª semana)

2ª feira: Macarronada ao molho de frango e legumes (macarrão parafuso, frango, cenoura ralada, extrato, cebola, óleo, tempero, sal).

3ª feira: Arroz com salsicha, feijão e farofa doce (arroz, salsicha, cenoura ralada, feijão caldeado, banana, farinha, cebola sal, óleo, tempero e feijão).

4ª feira: Arroz doce com coco ralado (arroz, leite, açúcar, coco ralado e sal).

5ª feira: Baião de três e salada (arroz, feijão, farinha de mandioca, carne moída, cenoura, repolho, tomate, óleo, cebola, tempero e sal).

6ª feira: Pão com molho de salsicha e suco natural (suco natural, açúcar, pão, salsicha, extrato e tempero).

Após análise feita pela nutricionista Patrícia Arantes Crosara, conclui-se que o cardápio foi elaborado de forma a servir uma alimentação balanceada, pois todos os grupos de alimentos estão contemplados nas refeições. Os valores nutricionais estão adequados a uma alimentação saudável e apresentam a composição ideal: 60% de carboidratos, 25% de lipídios e 15% de proteínas. Além dos grupos citados, os alimentos contêm também sais minerais e vitaminas, essenciais à formação de indivíduos na faixa etária dos alunos da educação básica.

Os carboidratos fornecem energia, as proteínas têm função construtora, os lipídios agem com várias funções importantes, mas também são grandes fornecedores energéticos. Na idade em que se encontram os alunos, essas funções são primordiais à formação dos ossos, músculos, crescimento e desenvolvimento geral, onde há grande consumo de energia.

Em relação aos alimentos comercializados no barzinho, pode-se fazer uma análise nutricional menos favorável que as refeições servidas na cantina. São oferecidos salgados, refrigerantes, balas e outros produtos industrializados (salgadinhos, refrigerantes, bolachas recheadas, achocolatados, chocolates, etc.). Não há, portanto, preocupação com as informações nutricionais das embalagens e também não há preocupação por parte dos alunos e de grande parte dos professores com a geração dos resíduos sólidos, que muitas vezes são jogados no chão, mesmo havendo vários recipientes para coleta. Não há como separar a saúde física do indivíduo, seu espaço de convivência e as questões ambientais, que se encontram intimamente relacionadas, formando o todo onde o indivíduo vive e sobrevive. Dessa forma, a importância de se estimular o consumo de alimentos naturais leva, conseqüentemente, a uma menor geração de resíduos que, no caso de serem orgânicos, poderão ser reaproveitados via compostagem. A discussão sobre o tema merenda escolar, o seu planejamento em conjunto e

metas a serem atingidas pode gerar economia no orçamento familiar, saúde às crianças e jovens e menos impactos negativos ao meio ambiente.

No aspecto educacional, pode-se explorar a cantina sob o ponto de vista das medidas sanitárias tomadas; esclarecer sobre o uso de gorduras trans, prejudiciais à saúde; incentivar o consumo de alimentos com menos embalagens e que sejam produzidos na região; ensinar a separação dos rejeitos orgânicos e secos, antes de jogá-los no lixo; etc.

### **5.1.3 Água e Esgoto**

Conforme citado na Tabela 02, a vazão média de uma torneira gotejando em um dia gera um desperdício de 6 a 10 L/dia, assim, se em média a perda é de 8 L/dia, chega-se ao resultado de que, em um mês, esse vazamento consumirá 240 L e, em um ano, 2880 L. Como são dez torneiras isto totalizará 28880 L de água que podem estar sendo desperdiçados anualmente. O que importa, neste caso, é que não se dá valor, ou grande parte da comunidade escolar desconhece os gastos públicos com o tratamento da água que chega às torneiras. Sendo este local um lugar para transmissão de informações, os currículos deveriam estar mais voltados para as questões locais de cada comunidade, discutindo o saneamento básico do município e seus problemas e soluções.

A instituição possui cinco hidrômetros e um total de trinta e quatro torneiras localizadas nos jardins, banheiros, cozinha e pias de lavatórios. Esse total inclui torneiras que se localizam nos bebedouros (dez) e frequentemente estas se encontram gotejando, pois são mal fechadas. Nas fotos que se seguem (fotos 14, 15 e 16) são mostrados os hidrômetros em locais diversos e o grau de conservação dos mesmos.



FOTO 14 - Hidrômetro nº. 1 – Localizado próximo ao portão da Rua Curitiba.  
FONTE: Crosara, R. ago. 2008.



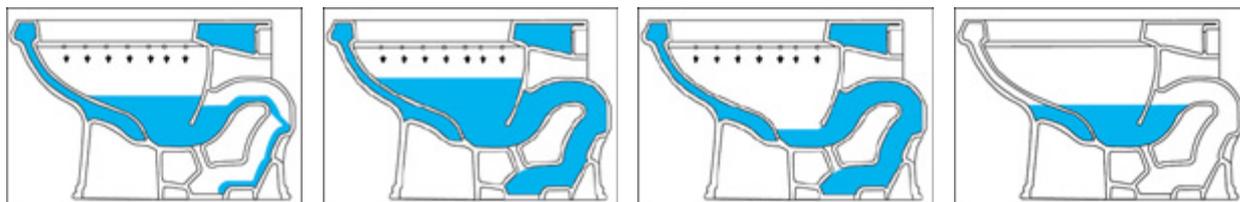
FOTO 15 - Hidrômetro nº. 2 – Localizado próximo ao portão Rua Osório José da Cunha.  
FONTE: Crosara, R. ago. 2008.



FOTO 16 - Hidrômetro n.º 3 – Localizado em frente à quadra coberta.  
FONTE: Crosara, R. ago. 2008.

Os sistemas de descarga são compostos basicamente pela bacia sanitária e pelo aparelho hidráulico de descarga, que é utilizada para liberação da água para limpeza dos dejetos que são eliminados nas bacias, podendo ser uma válvula de descarga, caixa acoplada ou caixa suspensa. O ramal de esgoto e sua tubulação fazem parte do sistema, e o funcionamento deve ser harmônico para o perfeito desempenho (DECA, 2008).

Para um perfeito funcionamento do sistema de descarga, a bacia sanitária deve ser desenvolvida para que haja remoção dos dejetos líquidos e sólidos na bacia, para que a superfície interna da bacia esteja sempre limpa e para que os dejetos sejam transportados até o sistema de coleta principal. Ao ser acionada em sua bacia sanitária, a água entra através dos furos da lavagem, iniciando o preenchimento do duto de sifonagem. Neste momento, o ar é eliminado criando-se assim uma sucção através da ação sifônica (Figura 06). No momento em que o nível da água do poço da bacia estiver no ponto mais baixo, ocorre a ruptura da ação sifônica. É quando se inicia a restauração do selo hídrico, impedindo o retorno dos gases do esgoto. Figura 06 – Sucção através da ação sifônica.



Fonte: [www.deca.com.br](http://www.deca.com.br)

Os sistemas de descarga mais usados são:

a) bacia com válvula de descarga: Principal característica é a obtenção da vazão instantânea necessária para a limpeza da bacia sanitária, sendo que o tempo é determinado pelo período que o usuário aciona a válvula. Sua instalação ocupa menor espaço interno, pois sua bacia é 10 a 15 cm menor que uma bacia com caixa acoplada, que é mais indicada para o uso público devido a sua inviolabilidade e maior vida útil de seus componentes (foto 17)



FOTO 17: Banheiro próximo à sala da direção (bacia com válvula de descarga).  
FONTE: CROSARA R. set. 2008.

b) bacia com caixa acoplada: sua principal característica é a simplicidade de instalação e utilização de tubos de diâmetros menores, sendo que o tempo de uso é dado pelo preenchimento da caixa (Foto 18). Possui um sistema de funcionamento hidráulico, através de membranas, que garante exatidão do volume de descarga na caixa acoplada.



FOTO 18 – Banheiro dos professores (bacia com caixa acoplada)  
 FONTE: CROSARA, R. set. 2008.

O número de vasos sanitários da instituição é de dezessete unidades. Na foto seguinte (foto 19) estão os vasos sanitários do banheiro masculino, utilizados pelos alunos.



FOTO 19: Vasos sanitários masculinos.  
 FONTE: CROSARA, R. jun. 2008.

Foram obtidos os resultados do consumo de água (Tabela. 12) e consumo de energia (Tabela. 13) dos últimos cinco anos, que são apresentados a seguir:

Tabela 12 – Consumo total de água (m<sup>3</sup>) período de 2003/2007

Ano	Hid.1	Hid.2	Hid.3	Hid.4	Hid.5	Total
2003	1448	145	1229	2818	10103	15743
2004	1743	152	440	3912	379	6626
2005	1498	154	256	4535	602	7045
2006	1265	154	308	4322	215	6264
2007	580	168	520	1753	110	3131

Fonte: CROSARA, R.

Tabela 13 – Consumo total de energia (kWh) no período de 2003/2007

Ano	Consumo
2003	57280
2004	54480
2005	63440
2006	65680
2007	68720

Fonte: CROSARA, R.

E também como resultado foi contabilizado o número de alunos (Tabela. 14) frequentes nos últimos cinco anos.

Tabela 14 – Número total de alunos no período de 2003/2007.

Ano	Nº total de alunos
2003	1609
2004	1550
2005	1393
2006	1528
2007	1924

Fonte: CROSARA, R.

O número de alunos aumentou no último ano, enquanto que, nos quatro primeiros, manteve-se estável. O consumo de energia subiu em média 18% em cinco anos. As pessoas da comunidade não percebem esse aumento, mas o número de computadores e de ventiladores aumentou nos últimos anos. No entanto, o fato mais importante neste acréscimo é exatamente o crescimento do número dos alunos frequentes.

Quanto ao consumo de água, era de se esperar que também crescesse, mas ocorreu o contrário. No último ano houve um decréscimo acentuado no consumo. Ao ser questionado, a direção alega ter ocorrido este fato devido à detecção de vazamentos que foram consertados e à não utilização de uma caixa de reserva de água que servia para regar os jardins e que constantemente deixava a água extravasar e escorrer pela Rua Osório José da Cunha. Outra medida de redução do consumo de água foi a diminuição da lavagem dos pátios que passou a ser realizada apenas uma vez por mês, sendo que anteriormente era realizada semanalmente.

Em relação à Política Ambiental, vários itens podem ser trabalhados com objetivos e metas atingidos no que se refere ao consumo de água. Se o consumo de água por ano é em média de 4869 m<sup>3</sup>, a redução de 20% no consumo abaixará o mesmo para 4383 m<sup>3</sup>.

Pode-se desenvolver o Programa de Uso Racional de Água, proposta por este trabalho no item 3.3.1.1, e propor novos patamares de consumo. As metas a serem atingidas foram estabelecidas com vistas a uma redução de 20% em um ano, após a implantação do SGA. Os professores de matemática são os encarregados de acompanhar o consumo mensal e verificar a aproximação da meta.

#### 5.1.4 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são encaminhados sem segregação e inicialmente foram pesados da forma em que são coletados, ou seja, compostáveis ou úmidos e secos ou recicláveis. Foram feitas medições da geração de resíduos sólidos em dias alternados (Tabela 15).

Tabela 15: Quantidade média de resíduos sólidos gerados na instituição pesquisada.

Dias da semana	Massa (kg)
Segunda feira	60
Terça feira	58
Quarta feira	42
Quinta feira	35
Sexta feira	30
Média de lixo gerado/dia	45

FONTE: CROSARA, R.

Dos resíduos sólidos gerados, após a realização da triagem, obtiveram-se os resultados mostrados na Tabela 16.

Tabela 16: Quantidade média de resíduos sólidos, após seleção.

Tipo de material	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Reciclável (papéis e embalagens.)	31	50,1
Compostagem (Folhas e restos de alimentos)	22	36,06
Aterro Sanitário (papéis higiênicos, isopor e outros)	8	13,1

FONTE: CROSARA, R.

Outra preocupação é com a disposição incorreta das lâmpadas fluorescentes (foto 20), que após esgotamento da sua vida útil, são armazenadas em um cômodo pouco utilizado pelas pessoas, nas instalações destinadas aos serviços de limpeza. As lâmpadas fluorescentes são tubos selados de vidro preenchidos com gás argônio a baixa pressão, e vapor de mercúrio, também a baixa pressão parcial. O interior do tubo é revestido com uma poeira fosforosa, composta de vários elementos tais como: alumínio, cobre, mercúrio, manganês, chumbo, antimônio, níquel, alumínio e outros. A concentração de mercúrio na poeira sulfurosa é de 4700 mg/kg. Uma lâmpada de 40 W possui de 4 a 6 g de poeira sulfurosa. Essa quantidade é suficiente para causar danos à saúde humana por seus efeitos tóxicos. Ao meio ambiente, os efeitos negativos de uma única lâmpada são desprezíveis, mas somados, os efeitos podem ser devastadores. Se forem colocadas sobre o solo, enquanto intactas não provocam danos, mas ao se quebrarem, devido ao próprio manuseio, o vapor de mercúrio permanece no ar por muitos dias, podendo ser inalado por pessoas e animais. Se forem enterradas, as lâmpadas potencializam a infiltração do mercúrio que pode contaminar os mananciais aquáticos e entrar na cadeia alimentar. Os fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes ou revendedores deste produto são os responsáveis pelo recolhimento, descontaminação, descarte dos mesmos, por serem considerados resíduos perigosos. A maneira correta de descarte dessas lâmpadas seria a sua separação e encaminhamento para empresas que possam reciclar suas matérias primas. Um armazenamento correto para lâmpadas deve ser tal que:

- proteja as lâmpadas contra impactos acidentais;
- evite quedas das lâmpadas;
- proteja as lâmpadas contra intempéries;
- mantenha o estoque organizado;
- proteja o local de estoque de contaminações oriundas de uma eventual quebra de lâmpadas;
- proteja os funcionários que manuseiem as lâmpadas (APLIQUIM, 2008).

Com os resultados obtidos, a destinação correta dos resíduos sólidos é a sugestão desta pesquisa. Desta forma, a implantação de um Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos – PGRS disponibilizará, na instituição, recipientes específicos para cada tipo de resíduo.



FOTO 20 - Destinação incorreta de lâmpadas fosforescentes.  
FONTE: Crosara, R. jun. 2008

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS- consta de ações coordenadas pelo corpo docente da instituição e que tem como objetivo a formação de uma comissão de pessoas da comunidade para que venham contribuir com o programa, cuja principal atuação é de executar as ações propostas para que as metas sejam atingidas. Essa comissão deverá trazer opiniões, sugestões e estimular o envolvimento da comunidade, criando mecanismos para que haja o *feedback* dos resultados. A coleta do lixo reciclável deverá ser realizada uma vez por semana, por uma empresa que comercializa material reciclável. Haverá treinamento do pessoal da limpeza, dos funcionários e distribuição interna de material educativo. Para o monitoramento do desempenho das atividades serão avaliados indicadores de quantidade e qualidade como o volume de lixo gerado total e reciclável e o número de ações educativas.

As etapas do desenvolvimento serão realizadas após o diagnóstico do volume atual de resíduos sólidos; a estimativa do lixo gerado; quantificação e posicionamento das lixeiras; a parceria com entidades que comercializam materiais recicláveis para coleta periódica; formação de um grupo ou comissão com participantes da comunidade; para implementação das ações do PGRS e estratégias de manutenção, capaz de envolver alunos, funcionários, docentes e administração da instituição; elaboração de material educativo e para treinamento do pessoal da limpeza, funcionários e da própria equipe da comissão.

A quantidade de resíduos gerados por dia é de 45 kg, em média. Como na instituição há atividades durante vinte dias por mês, em cada mês produz-se 900 kg de resíduos. Durante um ano, os alunos frequentam a escola por aproximadamente dez meses, portanto, em um ano a produção de resíduos é, em média, de 9000 kg. Observa-se que a maior parte dos resíduos poderá ser reaproveitada através da reciclagem ou da compostagem que poderá ser feita em outra área, já que a escola não possui espaço disponível para as leiras, as quais poderiam também trazer impactos negativos na vizinhança, totalmente ocupada. Portanto a quantidade de resíduos, que serão encaminhados ao aterro sanitário por ano, pode cair de 900 kg/mês para 117,9 kg/mês. A separação de resíduos tem como objetivos a redução de sobrecarga nos aterros municipais, além de combater o desperdício e formar hábitos de organização, limpeza, autodisciplina e saúde nos cidadãos.

Em relação aos rejeitos provenientes dos alimentos, após as várias análises, pode-se esperar que as soluções sejam possíveis, após planejamentos e informações disseminadas para toda a comunidade sobre a importância da obtenção desse tipo de prevenção<sup>17</sup>. Essa pesquisa teve como motivação principal a tentativa de solucionar as questões referentes ao lixo que fica espalhado pelos pátios e corredores, principalmente após os recreios. Com a conscientização dos alunos, espera-se obter sucesso nesse quesito, encaminhando os resíduos aos destinos corretos e depois reciclando-os. As consequências do consumo exagerado e as informações sobre os ciclos de vida dos materiais são ferramentas importantes na sensibilização de cada indivíduo que, ao cuidar do lixo, está cuidando de sua própria auto-estima, trabalhando aspectos ambientais, sociais e econômicos.

A Política Ambiental relacionada aos resíduos sólidos atingirá seus objetivos e metas através da Inovação, com a incorporação de tecnologias, tais como reciclagem e compostagem, que reduzam o encaminhamento de resíduos ao aterro sanitário, utilizando-se também da Educação Ambiental, informando a comunidade sobre os destinos corretos dos resíduos e através da Legislação Ambiental municipal, que estabelece normas a serem aplicadas a instituição. Os objetivos e metas propõem a instalação de PGRS para que assim, se alcance a reciclagem de 70% dos resíduos sólidos gerados na instituição. Desta forma, podem ser reciclados 4500 kg/ano de material inerte (50%) e 3245 kg/ano de biodegradáveis (36%). Os professores de química são encarregados da realização desta meta.

---

<sup>17</sup> Uso de processos, práticas, materiais e produtos que evitem, reduzam ou controlem a poluição, os quais podem incluir reciclagem, tratamento, mudanças no processo, mecanismos de controle, uso eficiente de recursos e substituição de materiais. (ABNT, 1996, p. 6)

### 5.1.5 Consumo de Energia

A instituição possui um tipo de lâmpada que é a fluorescente. Cada uma dessas lâmpadas consome 40 W. Foi contabilizado o número de lâmpadas nos locais listados na Tabela 17.

Tabela 17: Número de lâmpadas em cada dependência.

<b>Local</b>	<b>Número de lâmpadas</b>
Secretaria	12
Departamento pessoal	08
Sala dos professores	16
Vice-direção	4
Corredor do pátio	28
Corredor da biblioteca	26
Anfiteatro	16
Sala vídeo II	16
Almoxarifado	8
Pátio	12
Cantina	12
Supervisão	8
Sala de orientação	6
Sala de aula 1	12
Sala de aula	10
Sala de aula 1	12
Sala de aula 2	12
Sala de aula 3	08
Sala de aula 4	12
Sala de aula 5	12
Sala de aula 6	12
Sala de aula 7	08
Sala de aula 8	08
Sala de aula 9	08
Sala de aula 10	08
Sala de aula 11	08
Sala de aula 12	08
Sala de aula 13	08
Sala de aula 14	08
Sala de aula 15	08
Sala de aula 16	08
Sala de aula 17	08
Sala de aula 18	08
Sala de aula 19	08
Sala de aula 20	08
<b>Total</b>	<b>386</b>

FONTE: CROSARA, R. 2008.

Para se calcular o consumo de energia por dia, deve-se multiplicar a potência de cada lâmpada pelo número de horas que ela fica ligada. Portanto o resultado diário em kWh será:

Potência do Equipamento (em W) x Número de horas utilizadas, dividido por 1000; logo:

Consumo diário de cada lâmpada (em kWh) =  $P \times 12h / 1000 = 0,48 \text{ kWh} / \text{dia}$

Como o total de lâmpadas é de cento e oitenta e seis unidades que atendem às salas de aula, tem-se um consumo total de 89,28 kWh /dia.

Para o cálculo de consumo para um mês (vinte dias úteis), tem-se que:

Consumo total/mês =  $89,28 \text{ kWh} \times 20 \text{ dias} = 1785,60 \text{ kWh/mês}$

Portanto, o consumo vai gerar um gasto financeiro aproximado de:

R\$, 377284 x 1785,60 kWh/mês = **R\$ 673,70.**

Considerando-se os mesmos dados, porém com a possibilidade das lâmpadas serem apagadas nos intervalos entre os turnos (das 11:30 às 13:00 e das 17:30 às 18:30) haveria redução do consumo pois ao invés de serem doze horas de consumo por dia, seriam nove horas e trinta minutos. Nesse novo cenário, os resultados forneceriam:

Consumo diário de cada lâmpada =  $P \times 9,5h / 1000 = 0,38 \text{ kWh/dia}$

Para um total de 186 lâmpadas temos:  $0,38 \text{ kWh} \times 186$

Consumo total/dia = 70,68 kWh/dia.

Consumo total/mês =  $70,68 \text{ kWh} \times 20 \text{ dias} = 1413,60 \text{ kWh/mês}$

Portanto, o consumo vai gerar um gasto financeiro de aproximadamente:

R\$, 377284 x 1413,60 kWh/mês = **R\$ 533,33.**

O ganho ambiental com essa economia seria relevante, pois, conforme já dito, a instituição de ensino é o local onde as ações estão sendo tomadas como modelo para formar o cidadão.

### 5.1.6 Arborização

Para cada canteiro analisado, foram atribuídas notas baseadas em uma escala de valores

que contou com a análise de parâmetros já mencionados no item 3.6. Conforme os escores obtidos, os canteiros foram agrupados nas seguintes categorias:

Classe I: Boa vegetação;

Classe II: Vegetação irregular e/ou incorreta;

Classe III: Vegetação ruim;

Classe IV: Árido ou sem vegetação.

O canteiro da foto 21 localiza-se em frente aos banheiros dos alunos. Pode-se observar que há uma grande variedade de espécies, encontrando-se nesse local três árvores, seis arbustos, dez forrações e ausência de gramíneas. Trata-se de uma classificação Classe I.



FOTO 21 – Canteiro Classe I – Boa vegetação.  
FONTE: Crosara, Regina, set. 2008.

No canteiro localizado em frente à biblioteca (foto 22) são observadas 2 árvores, sendo uma delas de grande porte, o que gera dificuldades à sua própria sobrevivência pela falta de espaço. Há também vinte ornamentais e dois arbustos, não ocorrendo a presença de gramíneas. Trata-se de uma classificação Classe II.

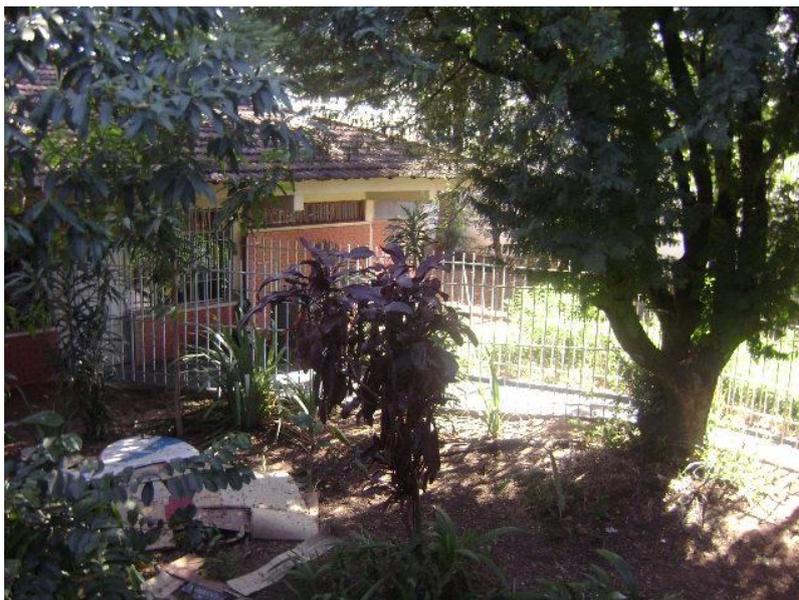


FOTO 22 – Canteiro Classe II – vegetação irregular e/ou incorreta.  
FONTE: Crosara, R. set. 2008

As fotos 23 e 24 apresentam duas vistas diferentes de um mesmo canteiro que se localiza em frente ao pátio central. Há duas árvores de grande porte, cujas folhas chegam a se sobrepor sobre os telhados, causando entupimento de calhas e apodrecimento de telhas. Há, nesse canteiro, onze arbustos, plantas ornamentais, mas não há gramíneas, deixando o solo exposto. Trata-se de uma classificação Classe II.



FOTO 23 – Classe II – vegetação irregular e/ou incorreta.  
FONTE: Crosara, R. set. 2008



FOTO 24 – Falta de cobertura vegetal deixa o solo exposto.  
 FONTE: Crosara, R. set. 2008

O canteiro da foto 25 apresenta uma grande quantidade de vegetais, possuindo quatro árvores, quatorze arbustos, vinte herbáceas e cobertura com grama, obtendo a categoria Classe I, local que apresenta boa vegetação.



FOTO 25 – Canteiro classificado como Classe I – Boa vegetação.  
 FONTE: Crosara, R. set. 2008

As fotos 26 e 27 mostram dois canteiros na parte mais recentemente construída da escola. Pode-se observar que há uma paineira (*Chorisia speciosa St.-Hill*) de grande porte,

que foi preservada, pois já se encontra plantada há muitos anos. A paineira começa a perder suas folhas a partir de dezembro e, em meados de abril e maio está completamente sem folhas, começando a abrir seus frutos e a dispersar suas sementes envoltas em abundante paina branca. A paina é levada pelo vento, esparramando-se por todo o pátio, o que causa sérios transtornos, pois vários alunos apresentam reações alérgicas à paina. No entanto, apesar desse incômodo, podem-se observar, em certos horários do dia, aves que vêm se alimentar desses frutos. Além da paineira, outras poucas espécies são observadas. Na época da estiagem o solo fica praticamente exposto, pois as gramíneas não sobrevivem no local. A classificação desses dois canteiros, portanto é Classe IV: árido e quase sem vegetação.



FOTO 26 – A ausência de cobertura vegetal enquadra esse canteiro na Classe IV.  
FONTE: Crosara, R. set. 2008



FOTO 27– A ausência de cobertura vegetal classifica esse canteiro na Classe IV.  
 FONTE: Crosara, R. set. 2008

Algumas plantas, de forma especial, quando frutificadas, exercem uma grande atração sobre a fauna, pois elas atraem os animais que vêm se alimentar de seus frutos e aqueles que as utilizam para predarem outros animais. Algumas dessas espécies (Tabela. 18) são as sugestões desta pesquisa para serem plantadas nos jardins da escola.

Tabela 18 – Espécies propostas para a revegetação dos jardins

Nome vulgar	Nome científico	Características
Tamanqueira	<i>Aegiphila sellowiana</i>	A árvore floresce durante os meses de dezembro a janeiro, produz elevada quantidade de frutos consumidos por várias espécies de pássaros; por esta razão não pode faltar nos reflorestamentos de áreas degradadas.
Tarumã	<i>Vitex montevidensis</i>	As suas flores são melíferas. Os frutos são comestíveis e também muito procurados por macacos, pássaros e outras espécies da fauna. A árvore é bastante ornamental.
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	A uvaia floresce entre agosto e setembro e seus frutos são muito apreciados por pássaros e também para confecção de sucos e geléias. Atinge altura de 6 a 13 metros.
Cambuci	<i>Campomanesia phaea</i>	Crescimento moderado floresce de agosto a novembro e seus frutos comestíveis ou ingeridos como sucos, são também consumidos por pássaros. A árvore reúne ótimas características ornamentais, principalmente pela forma delicada da copa e da folhagem, indispensável nos reflorestamentos. Altura de 3 a 5 metros.

FONTE: Projetos Sab Santa Clara.

Para realizar a revegetação dos canteiros uma cobertura inicial deve ser feita com hidrossemeadura ecológica e com gramíneas anuais.

Conforme já citado, aves e morcegos facilitam a dispersão das sementes, portanto a presença de pousos para esses animais trará condições mais adequadas para a revegetação. Em pouco tempo poderá haver a recuperação do ambiente.

E finalmente, a rearborização trará conforto visual, amenizará o microclima, permitirá a sobrevivência de novas espécies nesse ambiente, elevará a auto-estima de todos com a melhoria da imagem ambiental da instituição.

A Política Ambiental é preventiva em relação à arborização dos jardins. Propõe o plantio de mudas de raízes pequenas, que não estraguem encanamentos ou pavimentos. As espécies sugeridas trazem em comum o porte médio, o visual agradável e principalmente a atração à avifauna, o que irá proporcionar um trabalho de rearborização feito pelas próprias aves que, ao transportarem sementes, estarão disseminando-as e promovendo a germinação natural de outras espécies. As espécies já existentes no local deverão ser preservadas, pois ainda há remanescentes do cerrado nos jardins. Os professores de Biologia serão os responsáveis pela obtenção das mudas, plantio e cuidados para o desenvolvimento. Para isto, contarão com o apoio de quinze alunos que poderão participar das etapas do plantio, rega, poda e outras mais.

### **5.1.7 Áreas Permeáveis e Impermeáveis**

Áreas permeáveis são as áreas onde há infiltração das águas pluviais e, portanto, estão cobertas por vegetação ou com o solo exposto. Com as atividades antrópicas as áreas permeáveis tendem a tornar-se impermeáveis, ou seja, não permitem a infiltração de água. Na instituição pesquisada, foram feitas medições dos terrenos livres (jardins) e construídos, e os seguintes resultados foram obtidos:

Área total do terreno: 6936,5 m<sup>2</sup>

Áreas permeáveis: 2841,026 m<sup>2</sup>

Áreas impermeáveis: 4095,474 m<sup>2</sup>

Portanto, áreas permeáveis correspondem a 40,1% do terreno e as áreas impermeáveis correspondem a 59,9% do terreno.

A sugestão para a economia de água tratada que atualmente é utilizada para lavar os pátios é a construção de um sistema para captação e armazenamento da água pluvial. A captação é feita com a instalação de um conjunto de calhas no telhado, que direcionam a água

para um tanque subterrâneo ou cisterna, onde ela será armazenada. Esse reservatório armazenará a água da chuva, permitindo seu uso posterior para fins menos nobres, que não exijam água potável, tais como a lavagem de pisos e a rega de jardins. Junto a esse reservatório, é necessário instalar um filtro para retirada de impurezas, como folhas e outros detritos, e normalmente um sistema de recalque. Embora não seja própria para beber, tomar banho ou cozinhar, a água de chuva tem múltiplos usos na instituição. Entre eles, as já destacadas rega de canteiros e jardins e a limpeza de pisos e calçadas além da descarga de banheiros. Nesse último caso, no entanto, é preciso alterar as tubulações já existentes e construir um sistema paralelo ao da água potável. Com o fim de evitar alterações nas instalações hidro-sanitárias da escola, este trabalho propõe apenas o uso de águas pluviais para a rega de plantas e a lavagem de piso.

Nesse sentido procurou-se fazer um estudo que permitisse avaliar, quantitativamente, a capacidade dos telhados na acumulação das águas das chuvas. Essa avaliação partiu de dois cenários: o primeiro, onde a água seria coletada por um sistema de calhas instaladas nos beirais do ginásio de esportes; e o segundo, considerando que todos os telhados, inclusive o do ginásio, contribuiriam para a captação de água pluvial. Essas áreas são listadas na Tabela 19.

Tabela 19 – Áreas de telhado

<b>Local</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Parte superior do bloco 1	464,10
Parte superior do bloco 2	287,36
Parte superior do bloco 3	389,86
Parte superior do bloco 4	257,69
Parte superior do bloco 5	257,69
Ginásio	883,58

FONTE: Crosara, R. jan. 2009.

Com os dados da Tabela 19 é possível notar que o telhado do ginásio responde pela maior área, com maior capacidade individual de captação em relação aos outros edifícios. Não é difícil concluir que a soma das áreas de todos os edifícios, incluindo o ginásio, possibilita a coleta de volumes ainda maiores. Apesar disso, a captação pelo ginásio é um cenário de fácil instalação, podendo funcionar como um piloto para ampliação do sistema, se as primeiras respostas forem positivas. Outros fatores contribuem para que a instalação do sistema de coleta parta do telhado do ginásio, dentre eles, a relativa ausência de árvores naquele setor, reduzindo riscos de entupimento dos condutores por folhas; e a cota mais elevada daquela parte do terreno em relação ao restante da escola, podendo propiciar escoamento da água por gravidade aos setores mais baixos, quando do seu uso em limpeza e regas de jardins.

A estimativa do volume de água captado depende da precipitação na região. Com os conhecimentos científicos atuais, a quantificação dos volumes precipitados parte de análises estatísticas de dados observados. Todavia, formas mais precisas de previsão tendem a surgir, à medida que avançam os conhecimentos físicos acerca do fenômeno, as técnicas da meteorologia e o incremento da capacidade de cálculo dos computadores.

A Tabela 20, retirada de Souza e Arruda (2008), relaciona valores de alturas pluviométricas mensais, coletadas por pluviômetros na cidade de Uberlândia.

Nas tabelas 20 e 21, o símbolo – significa que dados não foram coletados no período.

Tabela 20 – Alturas pluviométricas mensais, em mm, registradas na cidade de Uberlândia. Dados retirados de Souza e Arruda (2008)

Ano	Alturas Pluviométricas mensais (mm) – Uberlândia MG											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1960	375,9	275,8	114,3	47,9	88,6	51,7	0	0	2,8	137,2	322,4	278,7
1961	440,1	306,4	294	44,3	74	0,6	0	0,3	0	112	114,9	184,2
1962	286,3	276,7	252	79,4	16,4	37,2	0	15,8	53,1	227,8	120,1	754,8
1963	300,2	239,1	44,5	59,4	2	0	0	0	0,8	30,3	154,3	76,8
1964	326,3	378,7	107	34,2	43,3	0	21	0	26,8	150	288,1	505,1
1965	157,8	268,2	347,6	57,8	19,3	6,8	7,5	21,5	41,5	207,4	211,1	221,3
1966	267,5	104,6	221,2	159,6	51	0	10,1	0	47,9	103,9	114,8	194,1
1967	210,7	100,6	144,9	44,1	0	22,9	0	0	29,6	111,9	215,1	370,1
1968	134,3	371,9	87,9	74,4	21,5	0	11,3	24,3	13,5	141,7	235,1	305,3
1969	239	108,3	78,4	61,4	4,1	0,2	0,7	4,1	14,3	167,2	245,6	209,2
1981	256,2	99,1	169	41,1	17	59,9	0	0,1	0,9	155,7	273	431,6
1982	647,4	124,3	321,6	105,7	73,6	40	19	42,6	23,7	188,1	218,1	402,3
1983	400,4	231,6	226,9	89,1	38,7	6,1	60,6	1,2	119,9	240,8	234,6	323
1984	191,4	82,2	233,1	93,6	43,6	0	0	45,9	36	76,4	189,6	286,3
1992	398,8	383,6	112,8	119,5	-	46,2	-	4,8	80,9	148,5	172,8	317,6
1993	180,9	285	137,8	107,2	23	72,2	-	18,8	-	199,8	98,6	433,5
1994	385,3	142,6	285,2	26,6	35,9	9,4	9,4	-	7,4	47,9	177,3	351,9
1995	288,2	422,2	239,1	57,1	122	3,4	1,6	0	4,2	73,3	133,5	308,2
1996	279,8	137,6	176,6	39,8	-	-	-	9	106,1	61,3	271,8	291
1997	299,5	63,3	374,2	150	36,3	105,1	0	4	31,7	70,5	301,6	304,9
1998	153,2	162,7	97,4	64,5	57,2	21,2	0	85,4	4,4	181,1	186,8	284,9
1999	282,5	26,8	166,3	45,8	10,6	8,8	0,2	0	59,9	60,3	247,1	217,4
2000	345,4	255	446,3	61,1	0	0,9	10,7	9,4	164,3	2,4	145,4	350,2
2001	256,6	112,3	198,6	15,7	67,8	1,3	0	27,5	73,3	99,5	164,1	319,1
2002	325,9	319	105,9	106	19,4	0	1,3	0,1	57,5	71,4	190,1	347,3
2003	556,1	97	310,2	97,8	62,1	0	1,2	2,7	38,4	67,1	234,2	179,7
2004	290,7	265,9	165,6	161,6	9,8	14,1	23,9	0	0	136,5	138,7	345,4
2005	434,2	63,8	273,6	22,1	47,1	44,1	0	16,9	33,7	55,2	244,6	239
2006	208,3	189,5	258,1	96,5	6,4	1,5	0	15,5	104,1	276	253,3	460,4
2007	415,2	229,6	54,6	-	11,7	25,7	-	-	25,2	113,1	244,6	341,6

Fonte: Souza e Arruda (2008)

A organização dos dados pluviométricos, em ordem crescente, permite estimar a probabilidade de uma determinada altura pluviométrica ser ou não superada. Essa ordenação é fornecida na Tabela 21, para cada mês.

Tabela 21 – Ordenação dos dados pluviométricos

<b>Alturas Pluviométricas mensais (mm), arroladas em ordem crescente – Uberlândia MG</b>												<b>Número de ordem (m)</b>
<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
134,3	26,8	114,3	15,7	0	0	0	0	0	2,4	98,6	76,8	1
153,2	63,3	44,5	22,1	0	0	0	0	0	30,3	114,8	179,7	2
157,8	63,8	54,6	26,6	2,0	0	0	0	0,8	47,9	114,9	184,2	3
180,9	82,2	78,4	34,2	4,1	0	0	0	0,9	55,2	120,1	194,1	4
191,4	97,0	87,9	39,8	6,4	0	0	0	2,8	60,3	133,5	209,2	5
208,3	99,1	97,4	41,1	9,8	0	0	0	4,2	61,3	138,7	217,4	6
210,7	100,6	105,9	44,1	10,6	0	0	0	4,4	67,1	145,4	221,3	7
239,0	104,6	107,0	44,3	11,7	0,2	0	0	7,4	70,5	154,3	239,0	8
256,2	108,3	112,8	45,8	16,4	0,6	0	0,1	13,5	71,4	164,1	278,7	9
256,6	112,3	137,8	47,9	17,0	0,9	0	0,1	14,3	73,3	172,8	284,9	10
267,5	124,3	144,9	57,1	19,3	1,3	0	0,3	23,7	76,4	177,3	286,3	11
279,8	137,6	165,6	57,8	19,4	1,5	0	1,2	25,2	99,5	186,8	291,0	12
282,5	142,6	166,3	59,4	21,5	3,4	0,2	2,7	26,8	103,9	189,6	304,9	13
286,3	162,7	169,0	61,1	23,0	6,1	0,7	4,0	29,6	111,9	190,1	305,3	14
288,2	189,5	176,6	61,4	35,9	6,8	1,2	4,1	31,7	112,0	211,1	308,2	15
290,7	229,6	198,6	64,5	36,3	8,8	1,3	4,8	33,7	113,1	215,1	317,6	16
299,5	231,6	221,2	74,4	38,7	9,4	1,6	9,0	36,0	136,5	218,1	319,1	17
300,2	239,1	226,9	79,4	43,3	14,1	7,5	9,4	38,4	137,2	234,2	323,0	18
325,9	255,0	233,1	89,1	43,6	21,2	9,4	15,5	41,5	141,7	234,6	341,6	19
326,3	265,9	239,1	93,6	47,1	22,9	10,1	15,8	47,9	148,5	235,1	345,4	20
345,4	268,2	252,0	96,5	51,0	25,7	10,7	16,9	53,1	150,0	244,6	347,3	21
375,9	275,8	258,1	97,8	57,2	37,2	11,3	18,8	57,5	155,7	244,6	350,2	22
385,3	276,7	273,6	105,7	62,1	40	19,0	21,5	59,9	167,2	245,6	351,9	23
398,8	285,0	285,2	106	67,8	44,1	21,0	24,3	73,3	181,1	247,1	370,1	24
400,4	306,4	294,0	107,2	73,6	46,2	23,9	27,5	80,9	188,1	253,3	402,3	25
415,2	319,0	310,2	119,5	74,0	51,7	60,6	42,6	104,1	199,8	271,8	431,6	26
434,2	371,9	321,6	150	88,6	59,9	-	45,9	106,1	207,4	273,0	433,5	27
440,1	378,7	347,6	159,6	121,6	72,2	-	85,4	119,9	227,8	288,1	460,4	28
556,1	383,6	374,2	161,6	-	105	-	-	164,3	240,8	301,6	505,1	29
647,4	422,2	446,3	-	-	-	-	-	-	276,0	322,4	754,8	30

Fonte: Souza e Arruda (2008)

A partir dos números de ordem, para as precipitações de cada mês, calculou-se a probabilidade de um certo evento não ser excedido, ou seja, a chance de ocorrerem alturas pluviométricas menores do que o valor listado. Essa probabilidade pode ser calculada como:

$p\% = 100 \times (m/(N+1))$ , em que N é o número de dados disponíveis em cada mês. Dispondo da área de telhado (A), pode-se estimar o volume de água de chuva que pode ser captado, de acordo com uma determinada probabilidade de ocorrência. Assim, a partir de uma precipitação P, com (100-p%) de chance de ocorrer ou ser superada, é possível estimar o volume de água captado, multiplicando a área de telhado pela altura pluviométrica, de acordo com:  $\text{Vol (m}^3) = P(\text{mm}) \times A (\text{m}^2) / 1000$ .

A Figura 07 ilustra as variações de alturas pluviométricas mensais, de acordo com a probabilidade delas serem igualadas ou superadas. Dessa forma, espera-se, por exemplo, que, nos meses de janeiro, novembro e dezembro, alturas pluviométricas acima de 100 mm tenham praticamente 96% de chance de ocorrerem. Também como exemplo, as análises mostram que em julho, há menos que 26% de chance de ocorrerem eventos de chuva com mais de 10 mm.

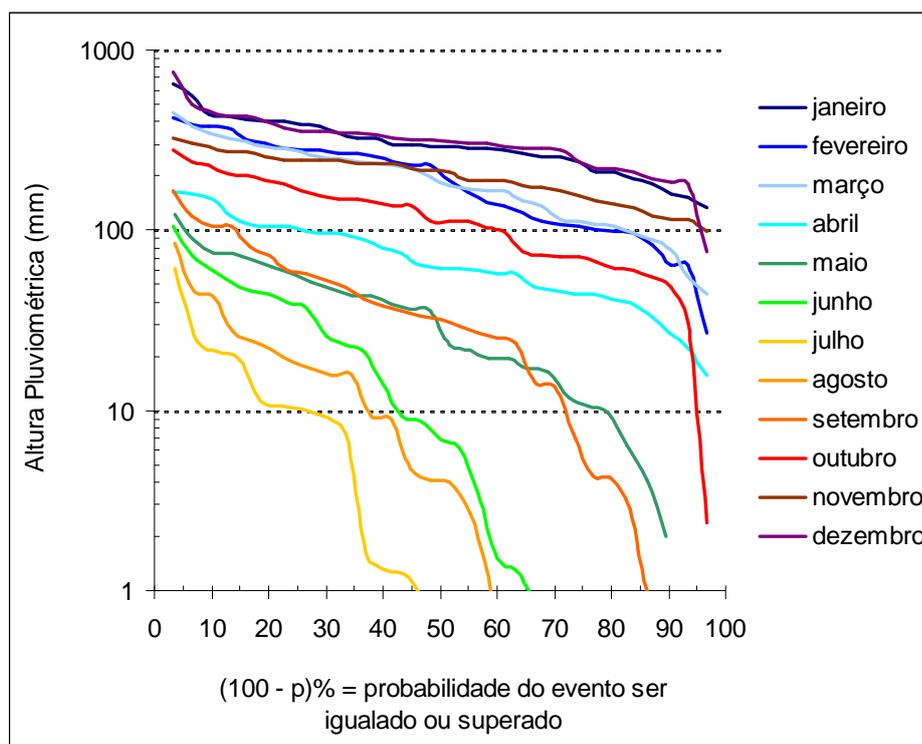


Figura 07 – Altura pluviométrica *versus* a probabilidade do evento de chuva ser igualado ou superado para cada mês

As Figuras 08 e 09 ilustram os volumes prováveis de serem captados pelos telhados nos dois cenários: cenário 1 (considerando apenas o telhado do ginásio) e cenário 2 (considerando todos os telhados, conforme listados na Tabela 19).

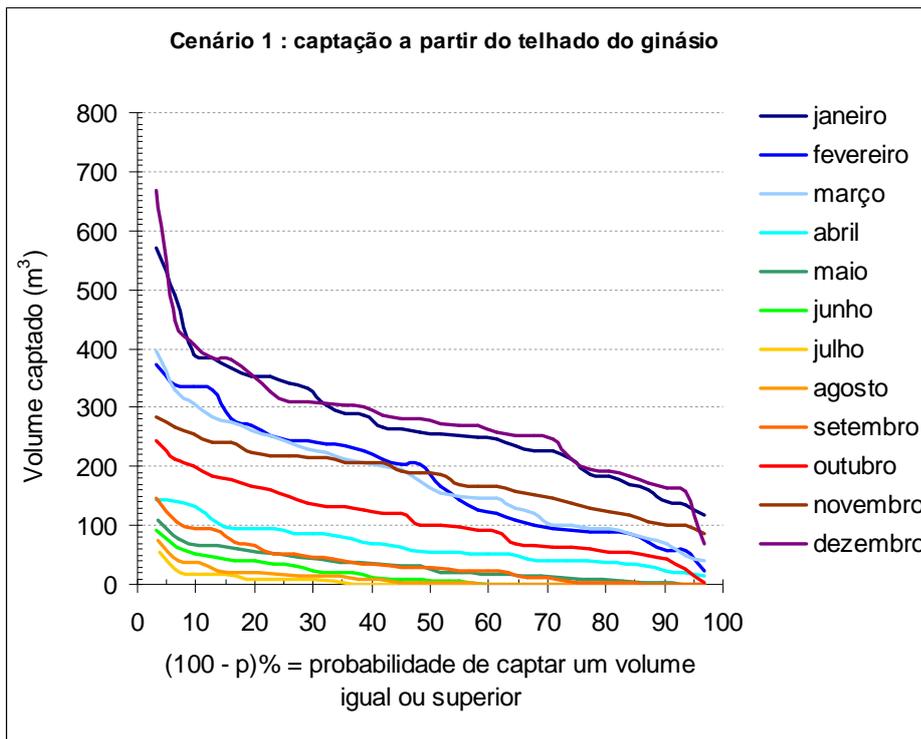


Figura 08 – Probabilidade de captação de volumes de água, utilizando apenas o telhado do ginásio

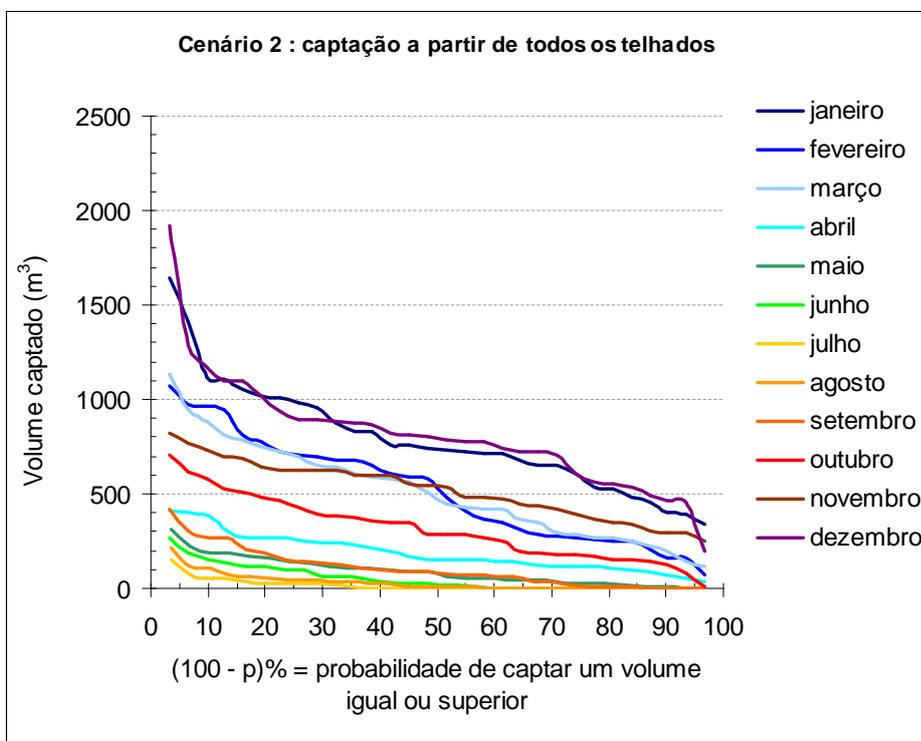


Figura 09 – Probabilidade de captação de volumes de água, utilizando os telhados do ginásio e dos blocos 1, 2, 3, 4 e 5.

Embora pareça lógico que a utilização de mais telhados amplie a capacidade de captação de água, os gráficos ilustrados pelas Figuras 08 a 09 fornecem estimativas interessantes do uso potencial da água de chuva para fins menos nobres, como lavação de pisos e rega de jardins. Considerando apenas o ginásio (foto 28), por exemplo, nos meses de janeiro e dezembro, há uma probabilidade de 74% de se captar volumes iguais ou superiores a 200 m<sup>3</sup>. Para se ter uma idéia comparativa, esse valor corresponde a cerca de 8% do volume total de uma piscina olímpica. Não obstante, a probabilidade da captação desse mesmo volume em outubro reduz-se para 10%, sendo improvável tamanho aproveitamento nos outros meses, a menos que a área de captação seja ampliada.

Ainda que não tenha sido possível, no decorrer dos diagnósticos realizados nesta pesquisa, quantificar o volume de água demandado pela limpeza de salas de aula, pátios e pelas regas de jardim, os valores estimados revelam que a EEPJIS apresenta grande potencial para captação e aproveitamento da água de chuva, fator que contribuiria na redução do consumo de água potável.

## **5.2 POLÍTICA DE GESTÃO AMBIENTAL**

Os itens inseridos na Política Ambiental são geralmente focos de referência para o estabelecimento de objetivos que, por sua vez, devem ser desdobrados em metas.

A comunidade da Escola Estadual Professor José Ignácio de Sousa, Unidade de Uberlândia, atuando no segmento educacional, adotará a gestão ambiental como um dos princípios do desempenho educacional.

Essa política estará sustentada nos propósitos relacionados nos itens seguintes.

### **5.2.1 Prevenção**

Conduzir as atividades da instituição, levando-se em consideração o conceito de prevenção. Por prevenção entende-se o uso de processos, práticas, materiais ou produtos que evitem, reduzam ou controlem a poluição, os quais podem incluir reciclagem, tratamento, mudanças no processo, mecanismos de controle, uso eficiente de recursos e substituição de materiais.

### **5.2.2 Educação**

Treinar os funcionários para que realizem suas funções com competência para “saber fazer” as metas que lhes foram destinadas. Conscientizar e motivar os funcionários para conduzirem suas atividades de maneira ambientalmente responsável. Transmitir aos alunos uma bagagem de conhecimentos ambientais que lhes proporcionem o potencial de liderança em suas atividades profissionais futuras. Palestras quinzenais após o término das aulas poderão ser realizadas para toda a comunidade, levando as informações sobre os dados obtidos nessa pesquisa. Mini-cursos extraclasse complementarão o aprendizado, sendo específicos para se atingirem as metas propostas.

### **5.2.3 Desenvolvimento**

Desenvolver processos enfatizando o conceito de melhoria contínua. A melhoria contínua é obtida por meio do processo de aprimoramento do SGA, visando atingir melhorias no desempenho ambiental global de acordo com a política ambiental da instituição.

### **5.2.4 Recursos Naturais**

Otimizar a utilização dos recursos naturais através de mecanismos de uso eficiente, incluindo o reaproveitamento da água de chuva, a economia de energia elétrica, desligando aparelhos e lâmpadas quando não estiverem sendo usados e a redução do consumo de água por meio da inspeção do sistema hidro-sanitário e com a detecção de vazamentos, ou até mesmo utilizando dispositivos (válvulas) economizadores de água.

### **5.2.5 Inovação**

Incorporar inovações tecnológicas viáveis que reduzam os impactos ambientais significativos, que são considerados assim por modificarem o meio ambiente, em qualquer aspecto, seja adversa ou benéficamente. Essas novas tecnologias podem vir a serem criadas ou outras, já existentes, mas que para a instituição trata-se de inovações por serem utilizados pela primeira vez no local. Podem ser: fontes alternativas de energia limpa e preventiva, tecnologia desenvolvida para lasers e diodos emissores de luz para criar janelas que captam a energia solar, técnicas de saneamento do solo, compostagem, reciclagem, entre outras.

### 5.2.6 Transparência

Manter constantemente um diálogo aberto com as partes interessadas para troca de informações, reconhecendo e respondendo às demandas pertinentes em relação aos aspectos ambientais significativos da instituição. Em assembleias realizadas mensalmente, com a presença de toda a comunidade, as informações serão repassadas e discutidas.

### 5.2.7 Atendimento Legal

Buscar o atendimento à legislação e às normas aplicáveis à instituição.

## 5.3 ESTABELECIMENTOS DE OBJETIVOS E METAS DO SGA

Segundo Seiffert (2005), as metas ambientais são resultantes dos objetivos ambientais que uma organização se propõe a atingir. Devem ser detalhadas e quantificadas sempre que forem executadas. Os objetivos ambientais por sua vez, são decorrentes da política ambiental.

As metas do SGA proposto por este trabalho estão sintetizadas na Tabela 22:

Tabela 22 – Objetivos e metas a serem alcançados pelo SGA.

Item de compromisso da política ambiental	Objetivos	Metas	Datas previstas	Indicador de desempenho ambiental	Responsável
<b>Prevenção</b>	Evitar o desmatamento nos jardins	Realizar o plantio de novas mudas nativas da região e preservar as árvores já existentes. Utilizar mudas que dão raízes pequenas para evitar danos aos pavimentos e canos enterrados.	Fevereiro de 2009 a Fevereiro de 2010	Crescimento de novos vegetais do cerrado Total de vinte novas mudas plantadas e um grupo de quinze alunos para cuidar das plantas.	<b>Professor de Biologia</b>
<b>Educação</b>	Capacitar professores com cursos em Educação Ambiental	Desenvolvimento de planejamento do PGRS – Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – seguido de sua instalação, para alcançar 80% de reciclagem e compostagem em um ano.	Fevereiro de 2009 a Fevereiro de 2010	Resíduo sólido segregado e reciclado: 30% (biodegradáveis) será destinado à compostagem e 50% (ínerte) será comercializado para reciclagem.	<b>Professor de Química</b>

<b>Desenvolvimento</b>	Eliminar o desperdício de água.	Desenvolvimento de programas do uso responsável da água com novos patamares de consumo. Acompanhar o consumo mensalmente e chegar a uma redução de 20% em um ano.	Fevereiro de 2009 a Fevereiro de 2010	Queda no consumo de água. Verificar a aproximação da meta.	<b>Professor de Matemática</b>
	Reduzir o consumo de energia elétrica.	Apagar as luzes das salas de aulas nos intervalos entre os turnos matutino-vespertino (uma hora e meia) e entre os turnos vespertino-noturno (uma hora).	Fevereiro de 2009 a Fevereiro de 2010	Queda no consumo de energia. Verificar a aproximação da meta.	<b>Professor de História</b>
<b>Inovação</b>	Utilizar-se de novas tecnologias, sempre que surgem no mercado, referentes ao ensino, ao controle do consumo de água, a reciclagem de resíduos.	Identificar constantemente as tecnologias disponíveis e determinar sua aplicabilidade na escola	Fevereiro de 2009 a Fevereiro de 2010	Utilização de ferramentas tecnológicas mais avançadas. Identificar e tornar público quantas inovações foram implantadas no ano.	<b>Professor de Ciências</b>
<b>Transparência</b>	Empenhar-se na manutenção de um diálogo aberto junto das autoridades ambientais com a comunidade, buscando a troca de informações sobre questões ambientais relevantes	Manter a comunidade sempre informada sobre a aproximação das metas por meios visuais	Fevereiro de 2009 a Fevereiro de 2010	Comunidade esclarecida sobre as questões ambientais	<b>Orientador Educacional.</b>
<b>Atendimento Legal</b>	Atender a legislação e as normas ambientais aplicáveis à instituição.	Saber quais leis e regulamentos se aplica à escola e garantir o cumprimento.	Fevereiro de 2009 a Fevereiro de 2010	Atendimento legal das questões ambientais. Contabilizar as infrações no ano.	<b>Professor de Geografia</b>

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, apresenta-se a conclusão da pesquisa, baseada nos objetivos geral e específicos propostos na introdução, que foram atingidos através da realização do diagnóstico ambiental de uma instituição de ensino fundamental e pela proposição de uma política de gestão ambiental, com vistas à certificação pela norma ISO 14001. Há propostas de comunicação das informações, capacitações, planejamentos, transparência na administração, implementação do acompanhamento da política da qualidade, com seus objetivos, metas e indicadores, que serão monitorados com a utilização de análises críticas e auditorias.

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram utilizados para a elaboração da Política Ambiental e para o estabelecimento de objetivos e metas do SGA. A meta ambiental descreve o requisito de desempenho detalhado, quantificado sempre que exequível e aplicável à organização ou parte dela, resultante dos objetivos ambientais que precisa ser estabelecido e atendido para se atingir os objetivos propostos. No caso, os objetivos tratam do propósito ambiental global, que é decorrente da Política Ambiental.

Após a análise dos diferentes impactos que foram apresentados nos capítulos anteriores, esta conclusão traz propostas de mitigação e monitoramento futuros para serem implantados na instituição pesquisada. Vários impactos foram detectados pelo diagnóstico ambiental realizado e, a fim de reduzi-los, foram apresentadas metas a serem atingidas, de acordo com cada item de estudo e sugestões para diminuir, reabilitar ou compensar ações quando as circunstâncias não permitirem uma reversão do impacto. Enfatiza-se, neste capítulo, a necessidade da sensibilização de cada cidadão da comunidade escolar, através da Educação Ambiental, pois há uma linha tênue que separa as questões ambientais e sociais, o próprio exercício da cidadania, pela própria falta de conscientização.

É inerente às questões ambientais atuar preventivamente nas atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, portanto, através da educação chegar-se-á gradativamente à sustentabilidade almejada. Aqui, a palavra prevenção pode ser exercitada através do uso de processos, materiais, práticas e produtos que evitem, reduzam ou até controlem a poluição. Entre as práticas preventivas propostas, encontram-se a arborização, a reciclagem, a compostagem, as informações sobre o consumo dos recursos naturais e seu uso eficiente, o aproveitamento da água de chuva e a substituição de materiais.

Os estudos realizados no presente trabalho mostram que em uma instituição escolar, ao contrário do que pensa a maioria das pessoas, há impactos ambientais, sejam eles de maior ou menor severidade, magnitude, abrangência, operacionalidade e riscos.

O trânsito traz impactos ao entorno devido ao fluxo intenso, poluição sonora e do ar. Os objetivos a serem atingidos e as metas a serem realizadas em relação ao trânsito não são citados na Política Ambiental, pois, conforme já explicado, independe da instituição, tratando-se sua administração do governo municipal. As lições de trânsito devem ultrapassar as salas de aula, as informações podem ser usadas para prevenção de atropelamentos na porta de escola. O assunto deve fazer parte do cotidiano de alunos e pais, com palestras educativas sobre o uso correto da faixa de pedestres, revitalização dos equipamentos e conscientização de todos.

Para pesquisas futuras, sugere-se a detecção de gases poluentes liberados pelos veículos automotores, o que não foi possível nesta pesquisa.

O consumo de recursos naturais causa impactos pelo intenso consumo de água e energia elétrica. A Política Ambiental proposta sugere ações referentes a esse tema. Os objetivos sugerem eliminar o desperdício de água e utilizar-se de novas tecnologias de controle do consumo de água e do consumo de energia elétrica. As metas a serem atingidas propõem a redução de 20% do consumo de água e de energia elétrica.

Isto pode ser planejado pela administração, levando-se em conta a utilização da água de chuva proposta nesta pesquisa, monitorando as torneiras com vazamentos, instalando equipamentos economizadores de água e gerenciando eficazmente a lavagem de pisos e regas de jardins. Os indicadores que apontarão a queda no consumo de água e energia deverão ser controlados por avaliações frequentes nas contas mensais, realizadas pelos professores de matemática.

Em relação à redução no consumo de energia, com a simples medida de apagar as luzes das salas nos intervalos entre as aulas, espera-se que a economia de R\$ 140,37, apresentada nesta pesquisa, sirva como estímulo motivador para que essa redução seja atingida na meta que propõe a redução de 20% no consumo de energia, sendo que os professores de física serão os responsáveis por essa ação.

Os resíduos sólidos causam impactos ao serem encaminhados para o aterro sanitário, devido ao grande volume de lixo gerado. A implementação de um Programa de Gestão de Resíduos tem o objetivo de capacitar professores, para que possam ser os agentes que irão conscientizar a comunidade sobre a importância da reciclagem. Assim, pretende-se atingir a meta que propõe a redução da geração de resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário. O valor proposto a ser alcançado é de 86% de reciclagem dos resíduos, sendo que

50% serão encaminhados para a reciclagem (papéis e embalagens) e 36% serão destinados à compostagem (folhas e restos de alimentos). Se o total de resíduos gerados na instituição no prazo de um ano é de 9000 kg, 4500 kg serão reciclados e 3240 kg servirão para a compostagem. Essas ações serão de responsabilidade dos professores de química.

Para que ocorra a rearborização, serão mobilizados os professores de biologia para a obtenção de mudas, seleção das mesmas, plantio, rega, poda e outros cuidados. Como objetivo principal, deve-se evitar o desmatamento dos jardins e, como meta, há a proposta da realização do plantio de novas mudas, com raízes pequenas, que não danifiquem as tubulações. Espera-se que ocorra o plantio de 20 novas espécies, já sugeridas anteriormente. Um grupo de quinze alunos, juntamente com os professores de biologia, serão os responsáveis por todas essas ações.

Outra meta a ser atingida é a de manter a comunidade informada e esclarecida sobre as questões ambientais. A legislação e normas ambientais aplicáveis à instituição deverão ser cumpridas e, caso haja infrações, estas deverão ser contabilizadas e se tornarem conhecidas da comunidade. Orientadores e professores de geografia se responsabilizarão por essas ações.

Se todas essas metas e objetivos forem atingidos, a Política Ambiental será cumprida e assim, com esses parâmetros, a gestão ambiental da organização terá diretrizes a serem norteadoras de novas ações, novos desdobramentos.

Enfatiza-se neste capítulo, a necessidade de rever a forma de gestão da instituição, utilizando fases de planejamento, implantação e monitoramento com ações corretivas.

No caso da instituição estudada, a aplicação do SGA trará significativos benefícios ao processo educacional e à gestão da escola como um todo. Problemas ambientais que afligem a instituição por anos foram identificados e podem ser atenuados ou eliminados. Outro fator de fundamental importância é o baixo capital investido para obtenção dessas melhorias, que faz com que ela sirva de referência, estimulando outras instituições educacionais a seguirem o mesmo caminho.

Pode-se observar a mudança de filosofia da entidade e a mudança de atitudes. A aplicação de métodos estatísticos e ferramentas gerenciais básicas em busca da melhoria contínua foram ferramentas que servirão para melhorar a qualidade ambiental.

A principal contribuição deste trabalho aplica-se no intuito de mostrar que com planejamento e informações corretas podem ser solucionadas questões que parecem ser desprezadas pelas pessoas. Finalmente, pode-se ressaltar o aspecto de motivação que se bem trabalhado poderá levar a comunidade a obter resultados satisfatórios em vários aspectos.

## REFERÊNCIAS

ABDALLA, F. A. **O processo de criação e instalação do comitê de bacia hidrográfica do rio Paranaíba**. 2008. 89 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14000**: sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996a.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14004**: sistema de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 1996b.

\_\_\_\_\_. **NBR 10151**: Acústica-Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/conforto/textos/acustica/t3-acustica/texto3-1298.html>>. Acesso em 28 mai 2008.

\_\_\_\_\_. **NBR 14001**:.sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

\_\_\_\_\_. **O que é certificação**. <Disponível em: [http://www.abnt.org.br/certif\\_body.htm](http://www.abnt.org.br/certif_body.htm)>. Acesso em: 25 jun. 2007.

ANGEL, D. P.; HAMILTON, T.; HUBER, M. T. Global environmental standards for industry. Annual **Review of Environment and Resources**, Palo Alto, 2007, v.32, p.295 – 316, 2007. Disponível em: <[www.annualreviews.org](http://www.annualreviews.org)> Acesso em: 12 nov. 2008.

APLIQUIM CONSULTORIA AMBIENTAL. Containeres para acondicionamento de lâmpadas. 2008. Disponível em: <<http://www.apliquim.com.br/modules/content/index.php?id=11>> Acesso em: 15 set. 2008.

ARAÚJO, E.H., Engenheiro químico: aplicador da ISO 14001. **Ciência & Engenharia**. Uberlândia, v.6. p.62-69, 1997

BECHARA, F. C. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras**: floresta estacional semidecidual, cerrado e restinga. 2007. 249 f. Tese-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, SP, 2007.

BELLO, C. V. V.; MELO, I. V.; POSSAMAI, O.; SELIG, P. M. Comentários sobre as

Normas ISO 9000, ISO 14000 e a Gestão da Qualidade Ambiental. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Niterói, 1998.

BORGES, A. A. S. **Diagnóstico ambiental e proposta de monitoramento da área do lago de Miranda pertencente ao município de Indianópolis – MG.** 2007. 124 f. Dissertação- Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

BRAGA, A.; PEREIRA L. A. A.; SALDIVA P. H. N. **Poluição atmosférica e seus efeitos na saúde humana.** Disponível em: <[http://www.cgu.unicamp.br/energia2020/papers/paper\\_saldiva.pdf](http://www.cgu.unicamp.br/energia2020/papers/paper_saldiva.pdf)>. Acesso em: 18 ago 2008.

BRAGA, B.; HESPANHOS I.; CONEJO J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Ministério das cidades Trânsito consciente: uma viagem pela série de TV. Brasília, [2006].

BUENO, O. C. Rearborização: da mágica à realidade. 2007. Disponível em <<http://www.sbau.org.br/materias.htm>>. Acesso em 18 jul. 2008.

COMO CUIDAR DA NOSSA ÁGUA. Coleção entenda e aprenda. São Paulo-SP, 2003. <Disponível em: [www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br)> Acesso em 16 jun. 2008.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum.** Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1998. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-312.htm>> Acesso em: 25 jan. 2008.

COPASA. **Hidrômetros: justiça acima de tudo.** Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=620&sid=49&tpl=printer>>. Acesso em 05 jan. 2008.

DECA. Uso racional da água: sistema de descarga. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.deca.com.br/>>. Acesso em: 12 set. 2008.

EIGENHEER, E. M. **Resíduos sólidos como tema de educação ambiental.** 2008. Disponível em: <<http://www.oei.es/noticias/spip.php?article2150>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

- ELETROBRAS. **Eficiência energética**. 2007. Disponível em: <<http://www.eletronbras.com/ELB/main.asp>>. Acesso em 03 abr. 2008.
- ENVOLVERDE. Merenda escolar melhor para a saúde e o Meio Ambiente. **Revista Digital de Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 2007. Disponível em: <<http://envolverde.ig.com.br/materia.php?cod=37181&edt=>>>. Acesso em: 04 abri. 2008
- FAIRBANKS, M. Cresce ritmo de certificações de gestão ambiental. **Revista Química e derivados on-line**. Jul. 2008. Disponível em: <<http://www.quimicaederivados.com.br/quimicaederivados.htm>> Acesso em: 27 ago. 2008.
- FEDRIZZI, B.; TOMASINI, S. L. V.; CARDOSO, L. M. **A vegetação no pátio escolar: um estudo para a realidade de Porto Alegre-RS**. 2007. Disponível em: <[http://www.sbau.org.br/materias\\_sergio\\_toma.html](http://www.sbau.org.br/materias_sergio_toma.html)> Acesso em 20 jul.2008.
- FEHR, M. A doutrina da Iso 9000 na escola de engenharia. **Educação Brasileira**, Brasília, p.233-243, jan./jul. 1994.
- FEITOSA, A. **Lei do saneamento favorece gestão de resíduos sólidos**. 2007. Disponível em <<http://www.ambienteemfoco.com.br/?p=2490>>. Acesso em 28 jul. 2008.
- FIELDMAN, F. Indústrias paulistas pretendem investir. **Saneamento Ambiental**, São Paulo ano 6, n.41, p. 10-12, set./out. 1996. Entrevista concedida a Cristina Gorgueira/ Francisco Alves.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.org.br/dicionario>>. Acesso em maio 2008.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). **Manual de saneamento**. 3.ed. rev. Brasília: 2006.
- GONÇALVES, O. M.; ILHA, M. S. O.; AMORIM, S. V.; PEDROSO, L. P. Indicadores de uso racional da água para escolas de ensino fundamental e médio. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 63-, jul./set. 2005.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de economia de energia elétrica na escola**. 2007. Disponível em: <<http://www.lugoengenharia.com.br/download/manual.pdf>> Acesso em 14 mai. 2008.

GUIMARÃES, R. A. Poluição sonora provocado por som de veículos de passeio na cidade de Goiânia. **Enciclopédia Biosfera**, n.02, 2006. Goiânia.

Disponível em <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2006/POLUICAO%20SONORA.pdf>>. Acesso em 20 maio 2008.

GRUPO SEB DO BRASIL. **Relatório de responsabilidade sócio-ambiental**. 2008.

Disponível em: <[http://www.arno.com.br/institucional/relatorio\\_1008.pdf](http://www.arno.com.br/institucional/relatorio_1008.pdf)>. Acesso em 25 abri. 2008.

KAWAMOTO, E. **Análise de sistemas de transportes. 2.ed.** São Carlos, UNESP, 2004.

KINOSHITA, L. S.; TORRES R. B.; MARTINS E. R. F. **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: Rima. 2006.

LIMA, J.A. **Avaliação da revegetação da mata de galeria no entorno do reservatório de água da fazenda Mandaguari em Indianópolis, M.G.** 2007, 52 f. Dissertação-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

MAY, S. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**: 2005. 189 f. Dissertação-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005

MOREJÓN, M. A. G. **A implantação do processo de qualidade ISO 9000 em empresas educacionais**. 2005.331 f. Tese (Doutorado)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PIMENTA A. A pressão chega a Brasília: **Revista Exame**, Rio de Janeiro, v. 914, p. 43-45, mar. 2008.

PIVA, C. D. et al. Sistema de Gestão Ambiental Implementado aos moldes da ISO14001: 2004 em um frigorífico de abate de aves, no município de Sidrolândia – Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. Taubaté, v.3, n.3, p. 20-53, set./dez. 2007. Disponível em: <[www.rbgdr.net/](http://www.rbgdr.net/)>. Acesso em 13 jun. 2008.

PROJETOS SAB SANTA CLARA. **Árvores do Japi para atrair pássaros**. Disponível em: <<http://www.japi.org.br/sab/proj/projetos.html>>. Acesso em 15 set. 2008.

REIS, A.; ROGALSKI, J. M.; BERKENBROCK, I. S.; BOURSCHIED K. A nucleação aplicada à restauração ambiental. **Anais do seminário temático sobre recuperação de áreas degradadas**. Instituto de Botânica, São Paulo, 2003. p. 32-39.

REIS, M. J. L. Um fator de sobrevivência para as empresas. **Saneamento Ambiental**, São Paulo, ano 6, n.41, p.14-19, set./out. 1996

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**: um livro-texto em ecologia básica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan. 1996.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental**: implantação objetiva e econômica. São Paulo: Atlas. 2005.

SOUZA, N. A.; ARRUDA, L. B. Proposta de dimensionamento de reservatório de água de chuva para abastecimento de centro educacional do Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL. 4., 2008, Itajubá.

TAUCHEN J.; Brandli L. L. A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para implantação em Campus Universitário. **Gestão e Produção**, São Paulo, v.3, n.3, p.503-515, set./dez.2006.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. Departamento Municipal de Água e Esgoto. **Refluxos e extravasamentos de esgoto**. Disponível em:  
<[http://www.dmae.mg.gov.br/escola\\_agua.php?id=1054](http://www.dmae.mg.gov.br/escola_agua.php?id=1054)> Acesso em 03 set. 2008.

YUSIE, T. F. Lessons learned for shaping policy at home and abroad. **Corporate Environmental Strategy**, New York. V.4, n.2, p.5-12, winter. 1996.

## APÊNDICE

Seiffert (2005) traz em seu livro um glossário com palavras fundamentais para a compreensão do vocabulário utilizado neste trabalho.

### GLOSSÁRIO

**Desempenho ambiental** – Resultados mensuráveis do SGA, relativos ao controle de uma organização sobre seus aspectos ambientais, com base na sua política, seus objetivos e metas ambientais. (ABNT, 1996, p.6)

**Impacto ambiental** – Qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização. (ABNT, 1996, p.5)

**Meio ambiente** – Circunvizinhança (do interior das instalações para o sistema global) em que uma organização opera, incluindo água, ar, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações. (ABNT, 1996, p. 5)

**Melhoria contínua** – Processo de aprimoramento do SGA, visando atingir melhorias no desempenho ambiental global, de acordo com a política ambiental da organização. (ABNT, 1996, p. 5)

**Meta ambiental** – Requisito de desempenho detalhado, quantificado sempre que exequível aplicável à organização ou partes dela, resultante dos objetivos ambientais e que necessita ser estabelecido e atendido para que tais objetivos sejam atingidos. (ABNT, 1996, p.6)

**Objetivo ambiental** – Propósito ambiental global, decorrente da política ambiental, que uma organização se propõe a atingir, sendo quantificado sempre que exequível. (ABNT, 1996, p. 6)

**Organização** – Companhia, corporação, firma, empresa ou instituição, ou parte da combinação destas, pública ou privada, sociedade anônima, limitada ou com outra forma estatutária, que tem funções e estrutura administrativas próprias. (ABNT, 1996, p. 6)

**Parte interessada** – Indivíduo ou grupo, interessado ou afetado pelo desempenho ambiental de uma organização (ABNT, 1996, p. 6)

**Política ambiental** – Declaração da organização, expondo suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais. (ABNT, 1996, p. 6)

**Prevenção** – Uso de processos, práticas, materiais e produtos que evitem, reduzam ou controlem a poluição, os quais podem incluir reciclagem, tratamento, mudanças no processo, mecanismos de controle, uso eficiente de recursos e substituição de materiais. (ABNT, 1996, p. 6)

**Sistema de gestão ambiental** – A parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. (ABNT, 1996, p. 5)

Philippi Jr.; Romero; Bruna (2004) traz no livro Curso de Gestão Ambiental, conceitos utilizados nesta pesquisa:

## **CONCEITOS DE RECUPERAÇÃO**

**Reabilitação:** Recuperar para tornar possível um uso qualquer.

**Rearborização:** Ato de tornar arborizado.

**Renovação:** Criar algo novo. Implica, muitas vezes, em intervenções que destroem parte do tecido urbano existente para permitir o surgimento de outros. São obras de infra-estrutura, novos equipamentos, novos investimentos de capital.

**Requalificação:** Imprimir qualidade para um novo momento, de forma que atraia atividades. Implica em intervenções físicas e de usos, em considerar o mercado e absorver as mudanças.

**Restauração:** Retirar o anteriormente existente, restabelecendo as condições prévias do ambiente natural ou construído, das edificações, dos usos e das atividades. É um termo muito utilizado para as questões de patrimônio histórico e ambiental.

**Revitalização:** Promover a vitalidade outra vez. Dar vida. Considerar o antigo e promover um novo uso. Enfatiza uma única atividade e a restauração de fachadas independentemente das idiosincrasias locais. Muito usado com finalidade turística.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)