



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
CURSO TÉCNICO DE MEIO AMBIENTE**

Bianca Bigossi, Denissandro Cruz, Hevilla Louzada, Jennifer Silva,  
Juliene Nascimento, Lorena Victória, Luane Ferreira, Lídia Gomes e  
Tainá Toledo

**SGA NA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SENAI, NO ENFOQUE DAS  
LAMPADAS FLUORESCENTES SEGUNDO A ABNT NBR ISO 14001**

Anchieta-ES

Ano 2013

Bianca Bigossi, Denissandro Cruz, Hevilla Louzada, Jennifer Silva,  
Juliene Nascimento, Lorena Victória, Luane Ferreira, Lídia Gomes e  
Tainá Toledo

## **SGA NA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SENAI, NO ENFOQUE DAS LAMPADAS FLUORESCENTES SEGUNDO A ABNT NBR ISO 14001**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à instituição de ensino  
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial como exigência  
parcial para obtenção do título de técnico em Meio Ambiente.

Anchieta-ES

Ano 2013

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	4
2. Problema.....	6
3. Objetivo Geral.....	6
3.1 Objetivos Específicos.....	6
4. Justificativa.....	6
5. Atividade Proposta.....	7
6. SGA e ISO 14001.....	8
7. Gestão de Resíduos Sólidos Líquidos e Gasosos na Instituição.....	8
8. Lâmpadas Fluorescentes.....	14
8.1 Aplicação.....	15
8.2 Eficiência e Durabilidade.....	15
8.3 Poluição.....	15
8.3.1 O Mercúrio.....	16
8.3.2 Aplicações do Mercúrio.....	16
8.3.3 Toxicidade e Contaminação do Mercúrio.....	17
8.3.4 Formas de Avaliação Mercurial no Organismo Humano.....	18
8.4 Cuidados com Manuseio e Armazenamento.....	19
8.5 Após Rompimento.....	19
8.6 Legislação.....	20
8.7 Estudo da Gestão Ambiental do Resíduo de Lâmpada Fluorescente.....	20
9. Instituição.....	22
9.1 Poluição Hídrica.....	23
10. Considerações Finais.....	24
11. Anexos.....	25
1.2. Solda.....	25
1.3. Elétrica.....	26
1.4. Caldeiraria.....	27
1.5. Cozinha.....	28
1.6. Gerais.....	28
1.7. Minério de Mercúrio e Mercúrio Metálico.....	30
1.8. Setores Entrevistados.....	30
12. Cronograma.....	35
13. Referencias Bibliográficas.....	36
1.9. Sites Pesquisados.....	36

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da forma mais primitiva de vida em nosso planeta, a terra vem sofrendo modificações naturais, mas é a partir do surgimento da espécie humana que se inicia a degradação ambiental; o homem dotado de capacidade mental e raciocínio lógico interfere no meio onde vive para adequá-lo suas necessidades, mesmo que para isso prejudique as demais espécies.

A notável expansão das capacidades técnico-produtivas e o acelerado crescimento demográfico mundial vêm colocando em evidência, especialmente ao longo da segunda metade do século XX, que os recursos naturais e os bens e serviços deles derivados não são ilimitados, e que sua escassez ou esgotamento e contaminação constituem uma séria ameaça à qualidade de vida e ao bem-estar das presentes e futuras gerações.

O ser humano percebeu que a forma como vêm conduzindo seus processos produtivos, desde a revolução industrial, provoca problemas socioambientais com um potencial crescente de impactos que afetam drasticamente e de um modo altamente negativo sua saúde e qualidade de vida.

As leis da natureza determinam que a cada ação exista uma reação correspondente, e devido à incapacidade da raça humana utilizar os recursos naturais disponíveis no planeta de forma racional, acabou por gerar tamanho desequilíbrio ambiental, que a tornou incapaz de sustentar sua existência.

A polêmica sobre a necessidade de o homem repensar seus processos produtivos e adaptá-los a sustentabilidade, não é um fato recente, mas uma preocupação que surgiu em tempos atrás, e que cresce gradativamente durante o passar dos anos.

Na procura por mudanças desse atual paradigma, vem levando nas últimas décadas, uma percepção cada vez mais acentuada da importância de que os processos produtivos, principalmente os industriais, sejam conduzidos segundo critérios exigentes de responsabilidade socioambiental.

Em virtude do agravamento dos conflitos socioambientais decorrentes desse contexto, a legislação ambiental vem se tornando cada vez mais consistente, exigindo uma postura proativa em relação à questão ambiental; devido a este fato muitos consumidores, especialmente em países desenvolvidos, já tendem a preferir produtos que são menos agressivos ao meio ambiente.

Através de um desdobramento vertiginoso da população em relação à consciência ambiental, são impostas pressões das quais assumem uma condicionante as empresas. Assim, o papel estratégico da gestão ambiental para as organizações tem sido evidenciado por uma série de constatações relacionadas ao ambiente onde as mesmas atuam; cobrando posturas proativas com relação à responsabilidade sobre seus processos industriais, quanto a emissões atmosféricas, resíduos e efluentes lançados em seu ambiente, bem como o desempenho de seus produtos e serviços em relação à abordagem do ciclo de vida.

Para o aprimoramento do desempenho ambiental, as organizações e empresas tendem adotar estratégias com a produção mais limpa, e a implantação de um sistema de gestão ambiental conforme a ISO14001, este padrão vem sendo

considerado, como o mais eficaz na implantação de uma abordagem preventiva, que estabelece uma perspectiva de desempenho ambiental mais alinhado, no qual é apresentado como um requisito indispensável para uma redução efetiva dos impactos ambientais dos empreendimentos, não só no que tange à redução de poluição/emissões atmosféricas, efluentes hídricos, esgotos e resíduos sólidos, mas particularmente no nível de consumo dos recursos naturais, racionalizando a eficácia do processo produtivo, além de refletir positivamente em maior rentabilidade ao longo do que for investido na implantação do sistema de gestão ambiental.

Nesse presente trabalho, buscou-se captar uma visão crítica, estruturando um conteúdo abrangente, mas não extremamente aprofundado, acrescentando à perspectiva quanto à necessidade de revisão de alguns conceitos associados, a um determinante e seu processo de gestão ambiental.

## **2. PROBLEMA**

A necessidade de aplicação de um SGA Sistema de Gestão Ambiental através da ABNT NBR ISO 14001 na instituição de ensino SENAI-ANCHIETA, ES, Bairro Vila Residencial Samarco, no que implicará tanto a estrutura predial quanto os serviços oferecidos e a falta de sensibilização dos indivíduos em seu entorno.

## **3. OBJETIVO GERAL**

Melhoria da qualidade do ambiente institucional, em virtude do processo empregado que envolve uma real problemática, cujas condições necessitam assumir um caráter ambiental através da aplicação do SGA através ABNT NBR ISO 14001.

### **1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Melhoria da qualidade do ambiente institucional;
- Sensibilização e capacitação de multiplicadores;
- Aprimoramento do nível de domínio e conhecimento do processo dominante, de modo a mudar a forma de operação dos equipamentos e/ou instruções de manuseio para materiais e recipientes evitando perda devido a vazamentos, transbordamentos e derramamento;
- Reduzir gastos adicionais, perdas e riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente;
- Reutilização ou reciclagem de resíduos-tratamento-disposição;
- Eliminação ou substituição de processos, atividades ou operações que contribuam para o impacto associado e degradação;

## **4. JUSTIFICATIVA**

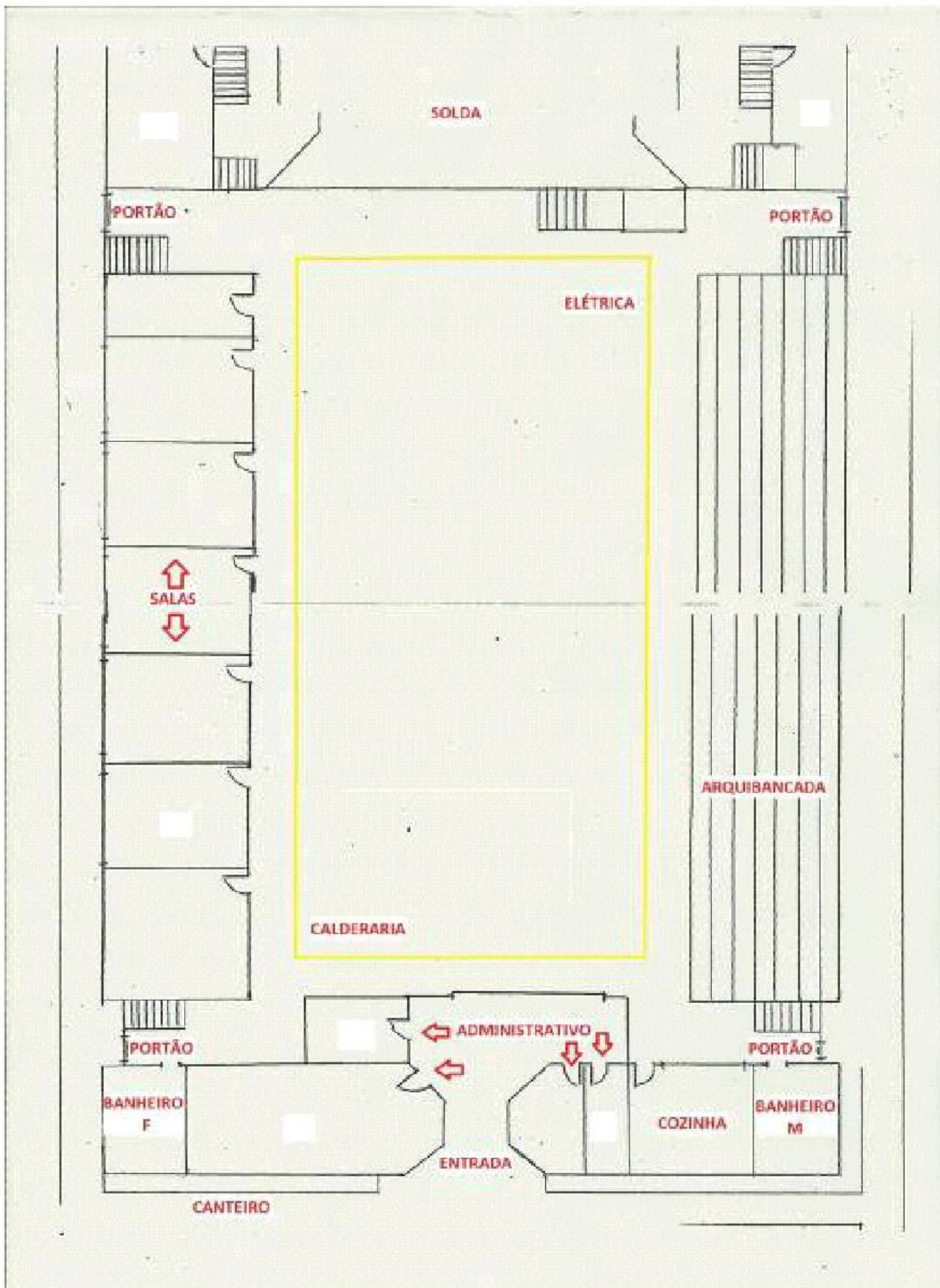
Tendo em vista situações em que se encontram as repartições da instituição, buscou-se encontrar sugestões para melhor adaptação e capacidade educativa, referente às questões ambientais, procurando obter melhoria da qualidade do ambiente escolar e promover uma campanha de sensibilização interna não aprofundada.

O trabalho tem por desenvolver um papel crítico dos que atuam na instituição, de forma que conduzirá suas competências e valores a repensar e avaliar outra maneira apropriada para as consequências incorporadas ao meio.

## 5. ATIVIDADE PROPOSTA

O referido curso técnico impõe prática voltada às relações ambientais para a realização do presente trabalho. Como se tratou se um grupo formado por 9 nove cursantes, se optou por realizar uma atividade conjunta, na instituição predominante, SENAI, Município de Anchieta, ES, Bairro Vila Residencial Samarco. Diante da inserção das disciplinas impostas no decorrer do curso, também no enfoque de estudo do docente, foi consensual a abordagem do tema "sistema de gestão ambiental" pelos cursantes ambientais.

Figura1 - Localização da Área de Estudo



O local, é conhecido popularmente como pavilhão tecnológico (antigo ginásio), atualmente abriga provisoriamente a instituição de ensino SENAI, a estrutura é de propriedade pública municipal, e não é adequado para a escola, já que ela se caracteriza por oferecer cursos de nível industrial, e não há capacidade para atender todas as condicionantes deste âmbito exigido pela escola.

Os mecanismos específicos correspondentes ao local de estudo, evidencia dificuldades em alguns quesitos como resposta em diferentes segmentos das entrevistas (segue em anexo 11.0 no item 11.7). Intervenções influenciaram na aplicação de sugestões em possíveis problemas encontradas, pois a instituição em si, já adota por uma melhoria contínua em seus processos internos, procurando atingir a ecoeficiência.

## **6. SGA E ISO 14001**

Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é uma estrutura desenvolvida para que uma organização possa consistentemente avaliar e controlar os impactos de suas atividades sobre o meio ambiente e melhorar continuamente suas operações.

A ISO 14001 é uma norma internacionalmente reconhecida que define o que deve ser feito para estabelecer um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) efetivo. A norma é desenvolvida com objetivo de criar o equilíbrio entre a manutenção da rentabilidade e a redução do impacto ambiental; com o comprometimento de toda a organização. Com ela é possível que sejam atingidos ambos objetivos, trata da gestão ambiental e prevenção da poluição, foi concebida para ajudar a alcançar o desenvolvimento sustentável.

A ISO 14001 integra estes motivos e provê uma metodologia altamente amigável para conseguir um Sistema de Gestão Ambiental efetivo. Na prática, o que a norma oferece é a gestão de uso e disposição de recursos.

É um meio de controlar custos, reduzir os riscos ambientais e melhorar o desempenho. Ela requer um comprometimento de toda a organização. Se os benefícios ambientais e seus lucros aumentam, as partes interessadas verão os benefícios.

## **7. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS LÍQUIDOS E GASOSOS NA INSTITUIÇÃO**

A seguir apresenta-se uma tabela contendo resultados dos estudos realizados. A Inserção da questão ambiental no âmbito industrial aconteceu em um primeiro instante como resposta a pressões para que fossem adotadas práticas ambientais coerentes, e em um segundo momento em decorrência da conscientização do próprio, que passará a enxergar a variável ambiental como uma oportunidade de expansão, reduzindo custos adicionais e melhorando sua imagem perante a opinião pública.

SETOR	ITEM	PROBLEMÁTICA	RESULTADO DOS ESTUDOS
Solda	Fuligem (Material Particulado)	Aliada aos riscos ambientais e prejuízos econômicos, o referido é responsável pela emissão de material particulado para a atmosfera, e quando as condições de temperatura, umidade e velocidade dos ventos são desfavoráveis à dispersão dos poluentes, desencadeiam danos à qualidade do ar podendo prejudicar a saúde dos que o envolve. (Segue em anexo 11.0 no item 11.1)	Por se tratar de uma estrutura fechada, para garantir uma proteção coletiva das pessoas ao redor e o ambiente de trabalho, seria viável adotar o sistema de purificação de ar. É apropriado para essa função, e traz benefícios tanto ao ambiente quanto à atividade para o controle de emissões no ar.
	Chapas metálicas de Aço	Referido ao seqüente processo de solda, evidencia a utilização de muitos corpos de prova (chapas metálicas), Por sua vez o metal descartado irregularmente, se torna um dos principais responsáveis pela contaminação do solo, da água e do ar e desta forma contamina os organismos vivos, devido a seu efeito bioacumulativo, em toda a cadeia alimentar. (Segue em anexo 11.0 no item 11.1)	A reciclagem do metal é de extrema importância para o meio ambiente, uma das etapas mais importantes no processo de reciclagem do metal é a separação e a coleta seletiva. Processo já existente na instituição. (Segue em anexo 11.0 no item 11.1)
	Eletrodo revestido	As pontas de eletrodos são resultados do processo de solda, classificadas como resíduos Classe II, Podendo apresentar propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, podendo apresentar risco a saúde pública e ao meio ambiente.	Esse resíduo pode ser disposto em aterros sanitários ou reciclados. A instituição se adequa a reciclagem, pois é o melhor se tratando de resíduos industriais. (Segue em anexo 11.0 no item 11.1)

SETOR	ITEM	PROBLEMÁTICA	RESULTADO DOS ESTUDOS
Elétrica	Fios de cobre	O cobre é bastante utilizado em sistemas elétricos devido a sua excelente condutividade. A instituição tem como rejeitos, muitas pontas de fios, estes domados de cobre, e quando descartados irregularmente, Permanece no solo, e ataca fortemente a matéria orgânica e os minerais. (Segue em anexo 11.0 no item 11.2)	As sobras de fios elétricos podem ser recicladas. A instituição adota esse processo, evitando possíveis impactos com cobre ao meio.
	Tomadas e bocais	Como todos os resíduos, as tomadas e bocais devem ser descartados em local apropriado, por também se apresentar como poluidor ao ser descartado irregularmente.	Os rejeitos de tomadas e bocais podem ser reciclados; principalmente os bocais de porcelana, que incorporada á reciclagem, vira argamassa para construção civil. A instituição adota esse processo.
	Lâmpadas	As lâmpadas incandescentes convencionais são produzidas de vidro e metal e não são potencialmente perigosas para o meio ambiente, já as lâmpadas fluorescentes são destacadas como resíduos nocivos ao meio ambiente, pois essas lâmpadas contêm substâncias químicas que afetam o ser humano, como o Mercúrio, um metal pesado que uma vez ingerido ou inalado, causa efeitos desastrosos ao sistema nervoso. (Segue em anexo 11.0 no item 11.2)	Lâmpadas incandescentes: O vidro de que são feitas é diferente dos vidros convencionais, portanto não há problema em se jogar as lâmpadas no lixo comum. Porém, o ideal é destiná-las para a reciclagem de vidros e alumínio. Lâmpadas fluorescentes: São classificadas como "resíduos perigosos", por conter metais pesados. Estas lâmpadas ao invés de serem jogadas em lixeiras para vidros recicláveis ou em lixos comuns devem ser enviadas para reciclagem apropriada. (Segue em anexo 11.0 no item 11.2)

SETOR	ITEM	PROBLEMÁTICA	RESULTADO DOS ESTUDOS
Caldeiraria	Chapas Metálicas de Aço	O referido processo de fabricação de peças evidencia a utilização de muitas chapas metálicas, que conseqüentemente tem-se a gerar sobras ao término do processo; o metal descartado irregularmente se tornam uns dos principais responsáveis pela contaminação do solo, da água e do ar e desta forma contamina os organismos vivos, devido a seu efeito bioacumulativo, em toda a cadeia alimentar. (Segue em anexo 11.0 no item 11.3)	A reciclagem do metal é de extrema importância para o meio ambiente, uma das etapas mais importantes no processo de reciclagem de metal é a separação e a coleta seletiva do metal. Processo já existente na instituição. (Segue em anexo 11.0 no item 11.3)
	Estopas	Um dos problemas que a instituição enfrenta é a geração de resíduos de óleos lubrificantes. A limpeza e lubrificação das máquinas do processo de caldeiraria é realizada através de estopas, que após sua completa utilização, a estopa de torna um resíduo contaminado com óleo. (Segue em anexo 11.0 no item 11.3)	A instituição destina este resíduo para o aterro sanitário; mas o adequado é encaminhá-lo para aterros Resíduos Perigosos ou a incineração. Outro método é a substituição de estopas descartáveis por toalhas reutilizáveis, evitando o envio do material contaminado para aterros sanitários e reutilizando as toalhas após o processo de lavagem.
Cozinha	Café	O processo de preparo do café tem como principal resíduo a borra de café. Este possui óleos em sua composição, que dão aroma à bebida, mas podem ser nocivos ao solo, se descartado de forma incorreta. (Segue em anexo 11.0 no item 11.4)	A borra de café jogada ao solo não prejudica as plantas nem o próprio solo, desde que seja utilizada corretamente, servindo como adubo natural. Adubo orgânico: O café é um produto orgânico, portanto pode ser usado para produzir composto caseiro para adubar plantas. Ele contém nutrientes importantes para o solo e para a planta. Basta expor ao sol para secar completamente misturar a borra a outros compostos orgânicos, como cascas de frutas e verduras, e adicioná-los a terra.

SETOR	ITEM	PROBLEMÁTICA	RESULTADO DOS ESTUDOS
Gerais	Limpeza das Arquibancadas	<p>A limpeza das arquibancadas é realizada com água corrente. Uma quantidade relativamente grande de água já que as arquibancadas apresentam-se com uma grande extensão.</p> <p>A água utilizada percorre toda a escadaria chegando à parte baixa, onde é direcionada para a área externa da instituição em que terá contanto direto com o solo onde conseqüentemente estará contaminando-o. A água por sua vez não contém produtos de limpeza, mas pode apresentar material particulado derivado do processo de solda, já que ambos situam-se no mesmo ambiente em que as condições de temperatura, umidade e velocidade dos ventos são desfavoráveis, deixando a tona o escapamento da fuligem para o referido setor.</p> <p>(Segue em anexo 11.0 no item 11.5)</p>	<p>O ideal a ser promovido, seria a aplicação de ralos lineares em toda faixa de acompanhamento dos devidos portões.</p> <p>A aplicação dos ralos será uma opção favorável; pois em geral será drenado e seguirá a uma rede conectada a rede coletora de esgoto.</p>
	Disposição de resíduos sólidos	<p>Os resíduos sólidos gerados são dispostos irregularmente na parte externa da instituição.</p> <p>(Segue em anexo 11.0 no item 11.5)</p> <p>Estes resíduos podem atrair baratas, moscas, mosquitos, formigas, fungos e bactérias podendo transmitir doenças.</p> <p>Quando chover, os resíduos podem lixiviar e percorrer diversos lugares, poluindo inúmeros habitats.</p>	<p>A possível problemática seria solucionada com a devida adaptação de adequados recipientes para manter os resíduos até a determinada coleta.</p> <p>É uma questão de saúde, segurança e meio ambiente.</p>
	Disposição Resíduos de construção e demolição	<p>Os resíduos de construção e demolição foram depositados irregularmente na área externa da instituição. (Segue em anexo 11.0 no item 11.5)</p> <p>O entulho por sua vez pode lixiviar devido à chuva e além de causar diversos problemas ambientais e de saúde pública.</p>	<p>Seria essencial á separação desses resíduos e encaminhá-los a um centro de reciclagem. Esta iniciativa reduz a produção de entulho a ser depositado em aterros.</p>

ITEM	PROBLEMÁTICA	RESULTADO DOS ESTUDOS
Guimbas de cigarro	<p>O lançamento de guimbas é um dos esportes mais praticados por fumantes; caso aparentemente visto na instituição.</p> <p>(Segue em anexo 11.0 no item 11.5)</p> <p>No entanto, esse resíduo aparentemente pequeno pode causar grandes danos ambientais e deve ter destinação correta.</p> <p>Ao entrar em contato com a água, as substâncias que compõem o cigarro, como o arsênio, por exemplo, podem atingir lençóis freáticos ou até mesmo permanecer armazenadas nas superfícies de plantas e animais.</p> <p>Essas pequenas pontas de cigarro podem permanecer por até cinco anos na natureza até se decompor. Assim, mesmo que não entrem em contato com os recursos hídricos, os contaminantes podem atingir o solo ou prejudicar animais, que acabam se alimentando do material.</p>	<p>É claro que o local apropriado para o descarte das guimbas, como as bitucas são popularmente conhecidas, não são nos canteiros.</p> <p>Portanto, seria viável a aplicação de bituqueiras que podem ser usadas para armazenar estes resíduos até que se encontre o local correto para o seu descarte. Uma das opções seria a reciclagem; esses pequenos restos de cigarro podem ser transformados em papel.</p>

	Vazamento de água	Atualmente muito se comenta sobre a importância da água em nosso planeta e de que ela é vital para a existência de vida. No entanto nós como habitantes desse planeta, muitas vezes nos preocupamos muito pouco com o desperdício de água. É algo que acontece visivelmente na área interna da instituição, um vazamento pequeno, gotejado de bebedouros, que acaba por prejudicar, causando incômodo as pessoas da instituição, além de apresentar um notável desperdício de água. (Segue em anexo 11.0 no item 11.5)	Para sanar definitivamente o vazamento, principalmente com o pinga-pinga, é necessário reparo na rede de água. Designar o serviço a um profissional para a realização da manutenção, evitando assim presentes e futuros desperdícios de água.
	<b>ITEM</b> Resíduo Eletrônico	<b>PROBLEMÁTICA</b> Na composição dos equipamentos eletrônicos existem substâncias tóxicas como mercúrio, chumbo, cádmio, berílio e arsênio, entre outros, altamente perigosos à saúde humana; essas substâncias podem produzir distúrbios no sistema nervoso, problemas renais e pulmonares, câncer e outras doenças, podendo, inclusive, afetar o cérebro.	<b>RESULTADO DOS ESTUDOS</b> O SESI-ES em parceria com o SESI Nacional está implantando a partir deste ano um projeto intitulado "SESI Recicla" cujo objetivo principal é a coleta seletiva e a reciclagem do resíduo eletrônico como processo educativo nas escolas; são caixas tipo urna, que irão acomodar os celulares inutilizados dos alunos, familiares e comunidade do entorno da unidade. (Segue em anexo 11.0 no item 11.5)

A forma com que ocorre a dinâmica dos setores da instituição se torna um fator determinante na ocorrência de possíveis impactos ambientais, desde da parte administrativa até as repartições industriais, como a solda, elétrica, caldeiraria desencadeando de qualquer forma, uma relativa distribuição no serviço de limpeza e intensificando ainda mais o processo de degradação, contaminação. Esse papel decorre devido à presença de pequenas deficiências encontradas e por não apresentar instrumentos compatíveis para uma garantia de ação habilitada e ambientalmente correta.

Como já é sábio, a implantação e acompanhamento de um SGA requerem um esforço e um longo cronograma para alinhar todas as partes. Decidimos então, focar

em uma área pouco assistida em nosso país, que é o descarte correto das lâmpadas fluorescentes, com a base a ISO 14001.

## **8. LÂMPADAS FLUORESCENTES**

A lâmpada fluorescente é um tipo de lâmpada introduzida no mercado consumidor em 1938. Ao contrário das lâmpadas incandescentes, possui grande eficiência por emitir mais energia eletromagnética em forma de luz do que calor.

Países de primeiro mundo incluem as lâmpadas fluorescentes na lista de resíduos nocivos ao meio ambiente, pois nelas contêm substâncias químicas que afetam o ser humano, tais como: mercúrio, que é um metal pesado que uma vez que seja ingerido ou inalado, causam efeitos desastrosos ao sistema nervoso.

As lâmpadas fluorescentes, apesar de mais caras, entraram com tudo no mercado: são mais econômicas e duram mais em relação às incandescentes.

### **1.2. APLICAÇÃO**

As aplicações de lâmpadas fluorescentes vão desde o uso doméstico, escritórios, lojas, armazéns, esquinas, passando pelo industrial, chegando ao uso laboratorial, são largamente utilizadas. Lembrando que após sua vida útil, as lâmpadas não podem ser utilizadas para outros fins, pois os gases armazenados no seu interior são muito prejudiciais ao meio ambiente.

### **1.3. EFICIÊNCIA E DURABILIDADE**

Segundo dados a Revista Química Nova na Escola, da Sociedade Brasileira de Química, as lâmpadas fluorescentes são de três a seis vezes mais eficientes em relação às lâmpadas incandescentes, as fluorescentes chegam a ter vida útil acima de dez mil horas de uso, chegando normalmente à marca de vinte mil horas de uso, contra a durabilidade normal de mil horas das incandescentes. E também geram uma economia de 80% (lâmpada de 15 W fluorescente comparada a uma lâmpada incandescente de 60 W).

As lâmpadas fluorescentes são responsáveis por mais de 70% de toda a luz artificial em todo o mundo, mas consomem apenas 50% da energia necessária para iluminação, já que precisam de apenas um quinto da eletricidade que uma lâmpada comum precisa para funcionar.

### **1.4. POLUIÇÃO**

A lâmpada fluorescente não deve ser colocada no lixo comum, nem em aterros sanitários, porque possui fósforo e mercúrio (elemento químico) na sua composição, uma substância tóxica nociva ao ser humano e ao meio ambiente. Se rompidas liberam vapor de mercúrio, que será aspirado por quem às manuseia.

É classificada como contaminante químico. Caso tenha destino inadequado, o mercúrio presente na lâmpada pode poluir o ar, solo, lençóis freáticos, rios, chuvas, animais e o homem, comprometendo a cadeia alimentar, tem uma grande capacidade de se acumular nos organismos vivos ao longo da cadeia alimentar.

As consequências voltam para o próprio homem, que sofre com problemas como perda de memória, alterações de metabolismo, irritações a pele e danos no sistema respiratório.

Ainda que o impacto de uma lâmpada no meio ambiente seja desprezível um acúmulo de lâmpadas terá efeito sensível no meio onde for disposta. Estima-se que no Brasil essa soma seria de 40 milhões de lâmpadas depositadas nos lixões e aterros.

Em virtude da ampla utilização pela população, que necessita diminuir as contas de eletricidade e da toxicidade do material não basta pensarmos em uma coleta diferenciada, é importantíssimo enfocarmos os cuidados no manuseio e no descarte para não quebrá-la. Ao manuseá-la nunca segurar pelo vidro.

Por isso, é bom consumir lâmpadas fluorescentes e economizar, mas é igualmente importante atentar-se ao momento em que elas queimam e têm de ser descartadas.

### 8.3.1 O MERCÚRIO

O mercúrio ocorre normalmente, em pequenas concentrações, nos vários compartimentos da natureza: hidrosfera, litosfera, atmosfera e biosfera. Comparativamente a outros, o metal é um elemento raro, situado em décimo sexto lugar no conjunto dos elementos conforme sua abundância na terra.

No sulfeto de mercúrio (HgS), frequentemente como cinábrio vermelho, encontram-se quantidades de mercúrio suficientes para extração comercial. Em seus minérios o cinábrio é o minério de mercúrio mais difundido na natureza. (segue em anexo 11.0 no item 11.6)

A formação geológica com maior teor de Hg do planeta está situada na Espanha, seguido da Itália, Estados Unidos, México, China e Japão. No Brasil não temos mina de mercúrio, o que nos obriga a importá-lo para atender nossas necessidades. A obtenção do Hg na forma metálica é adquirida pela combustão do sulfeto de mercúrio (cinábrio) com o ar atmosférico. Chineses e indianos, muito antes da Era Cristã, já usavam o cinábrio na fabricação de tintas e pinturas.

Já os romanos dominavam a arte de reduzi-lo quimicamente da forma de sulfeto para a forma metálica. Registros revelam mercúrio em túmulos egípcios que datam de meados do segundo milênio antes de Cristo. "Prata Líquida" foi como Aristóteles o chamou, por sua semelhança em aspecto e cor com a prata. Foi um dos primeiros elementos estudados e tem sido de interesse para os estudantes de química desde os dias da alquimia até a atualidade.

O mercúrio (Hg) é o único metal encontrado na forma líquida em condições de temperatura e pressão normais, formando vapores incolores e inodoros.

O mercúrio é considerado um poluente de alto risco, sendo regulado pela US EPA (United States Environmental Protection Agency). A preocupação a respeito da poluição do mercúrio surge dos efeitos à saúde decorrentes da exposição por mercúrio metilado (que é extremamente tóxico) encontrado na água e alimentos aquáticos.

Entre os principais países produtores de mercúrio destacam-se: Espanha, Itália,

Estados Unidos, Japão, União Soviética e Iugoslávia. Existem minas que há mais de dois mil anos são exploradas e prosseguem em funcionamento, como a de Almaden, ativa desde 200 a.C.

### 8.3.2 APLICAÇÕES DO MERCURIO

Terapêuticas: Empregado por suas características fungicidas e antibacterianas como medicamentos e conservantes em soluções nasais, oftálmicas, vacinas, produtos injetáveis, germicidas, diuréticos, e contraceptivos.

Nos processos industriais como na fabricação de cloro e soda, fabricação de aparelhos elétricos, lâmpadas à vapor, pigmentos, papel e instrumentos de medição (termômetros, barômetros) , lâmpadas, espelhos, tintas, plásticos, catalisador e em reações químicas, pilhas, germicida, inseticidas e fungicida em tintas e desinfetantes. Em odontologia ainda são utilizados no preparo de amálgamas, Restaurações odontológicas.

### 8.3.3 TOXICIDADE E CONTAMINAÇÃO DO MERCÚRIO

A humanidade quando exposta aos vapores de mercúrio chegam a inalar 80% dos vapores pelo tecido pulmonar. Os vapores de mercúrio quando inalados, podem facilmente atravessar a membrana alveolar até atingir a circulação sanguínea.

O metilmercúrio é responsável pelos danos mais importantes à saúde observados em humanos. Isto se deve, provavelmente, à sua lenta eliminação. No cérebro e rins, esta eliminação leva um tempo considerável (até mesmo alguns anos).

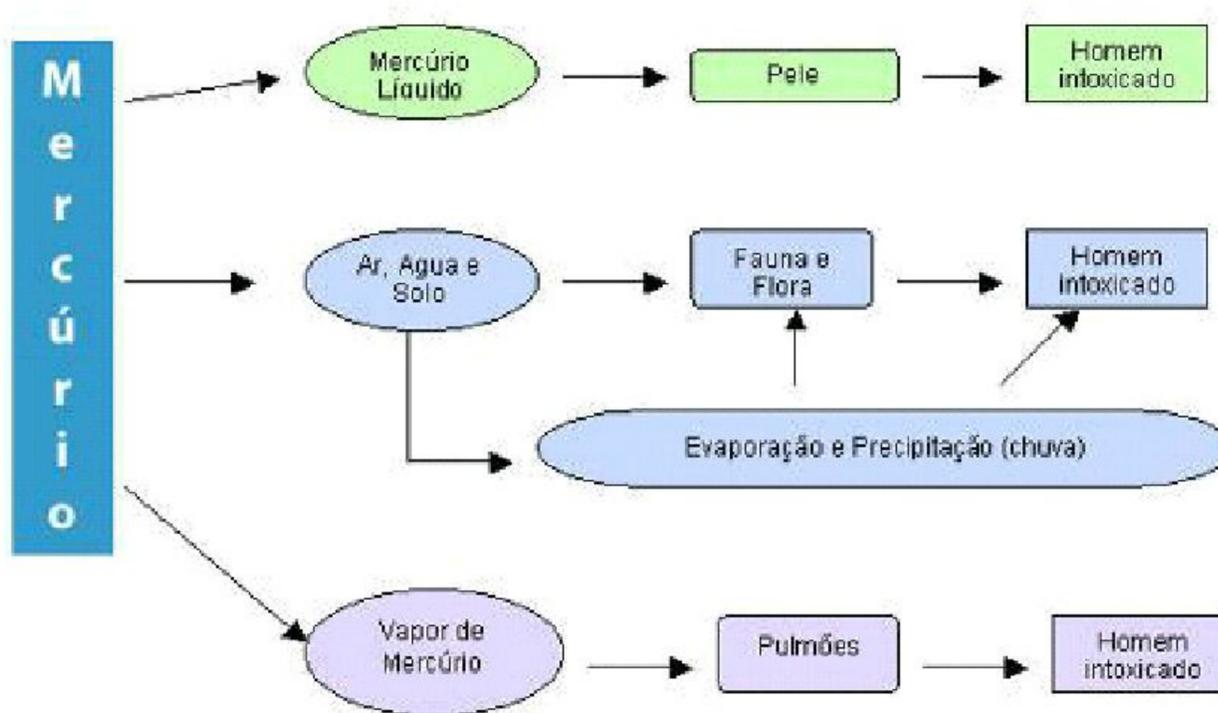
Se não for descartado em locais adequados e com o devido tratamento, o mercúrio pode trazer sérios prejuízos ao meio ambiente, como a contaminação do solo, da água e do ar, e conseqüentemente, ocasionar efeitos nocivos aos seres vivos.

Causa danos à saúde no sistema imunológico, neurológico, cardiológico e reprodutivo. Os danos causados pelo mercúrio são graves e quase sempre irreversíveis.

- **Hg Metálico:** Bronquite aguda, cefaléia, catarata, tremor, fraqueza, insuficiência renal crônica, edema pulmonar agudo, pneumonia, diminuição da libido e da capacidade intelectual, parestesia, alucinações e insegurança.
- **Sais inorgânicos de Hg:** Cegueira, dermatite esfoliativa, gastroenterite aguda, gengivite, nefrite crônica, síndromes neurológicas e psiquiátricas diversas.
- **Metil Hg:** Dano cerebral e físico ao feto, síndromes neurológicas múltiplas com deterioração física e mental (tremores, disfunções sensoriais, convulsões, morte).

A maioria do mercúrio encontrado em lagos, riachos, rios e oceanos vêm da atmosfera. O vento transporta a grandes distâncias, o mercúrio que se encontra no ar. Ele é transferido do ar para o solo e águas, principalmente através da chuva e

neve, contaminando lugares remotos, a centenas de quilômetros da origem do escape de mercúrio. Segue abaixo um esquema do mercúrio no meio ambiente.



A chuva ácida provoca níveis mais altos de mercúrio nos tecidos dos peixes. A exposição humana se dá devido ao consumo de peixes e mamíferos marinhos. Nos seres humanos se acumula principalmente nos cabelos, e sua concentração aí, é diretamente proporcional a sua concentração no sangue. O cabelo age então, como registro histórico de níveis sanguíneos no passado.

Mortal por inalação, muito tóxico para os organismos aquáticos, com efeito prolongado. Uma contaminação severa pode causar cegueira, coma e morte. O período médio de latência varia frequentemente, de 16 a 38 dias.

### 8.3.4 FORMAS DE AVALIAÇÃO MERCURIAL NO ORGANISMO HUMANO

- Avaliação Laboratorial
  - a) aparelho renal: urina I, uréia e creatinina;
  - b) aparelho gastrointestinal: exame de fezes, transaminase glutâmica oxalacética (TGO) e transaminase glutâmica pirúvica (TGP). Fosfatase alcalina e endoscopia;
  - c) aparelho cardiorrelatório: colesterol;
  - d) sistema hematopoiético: hemograma;
  - e) aparelho auditivo: audiometria.
  - Avaliação Neurológica: A avaliação neurológica consiste na detecção de alterações de coordenação motora, de sensibilidade térmica, dolorosa e tátil, de reflexos, de movimentos involuntários, de força muscular, de equilíbrio, de voz, de articulação das palavras, de pares cranianos.
  - Avaliação Psiquiátrica: Esta avaliação utiliza formulário que visa detectar sintomas relacionados ao quadro de eretismo psíquico, permitindo o estabelecimento de um diagnóstico diferencial em relação a outras patologias psiquiátricas.

- Avaliação Psicológica: Na avaliação psicológica, para complementar a entrevista inicial, são aplicados alguns testes neuropsicológicos:

O teste fornece o Quociente de Memória (QM), cuja classificação adotada é:

- . QM abaixo de 50 - indica distúrbio severo de memória
  - . QM de 50 a 79 - indica dificuldade moderada (abaixo da média inferior). QM de 80 a 89 - indica dificuldade leve (média inferior)
  - . QM de 90 a 109 - indica normalidade (média)
  - . QM 110 e mais - indica memória acima da média.
- Teste de Aptidão à Mecânica - subteste de habilidade manual. A finalidade do teste é mensurar a rapidez dos movimentos, a destreza manual, a coordenação motora fina, a metodização e sistematização ao realizar um trabalho.
  - Bateria Fatorial - teste de atenção concentrada. Mede a rapidez gráfica e motora na execução de tarefa simples, de natureza perceptiva e a exatidão com que a tarefa é realizada.

### **1.5. CUIDADOS COM MANUSEIO E ARMAZENAMENTO**

Por se tratar de resíduo perigoso, as lâmpadas com mercúrio, ao serem substituídas devem ser armazenadas em local seco, protegidas contra eventuais choques que possam provocar sua ruptura. Para tanto, devem ser acondicionadas nas respectivas caixas, e posteriormente armazenadas em contêiner específico, com tampa selada e dispor em seu interior de um receptáculo para alojar um filtro de carvão ativado capaz de reter eventuais emissões de mercúrio e estar devidamente identificado.

Em nenhuma hipótese as lâmpadas devem ser quebradas para serem armazenadas, pois essa operação é de risco para o operador e acarreta a contaminação do local.

Orientar os encarregados das trocas e esclarecer a população usuária - nunca quebrá-la. Em caso de quebra acidental de uma lâmpada, o local deve ser limpo. Os cacos coletados de modo a não ferir quem os manipula e colocados em caixas de papelão ou protegidos com jornal, para evitar o rompimento da embalagem e deverão ser fechadas hermeticamente em sacos plásticos a fim de evitar contínua liberação.

### **1.6. APÓS ROMPIMENTO**

Uma lâmpada fluorescente compacta libera vapor de mercúrio continuamente no ar - durante semanas e até meses. E o valor total dessa emissão pode exceder os níveis seguros de exposição humana em lugares com pouca ventilação. A quantidade total de vapor de mercúrio liberado de uma lâmpada compacta quebrada ao longo do tempo pode ser superior ao valor considerado seguro para a exposição humana.

Como as pessoas podem facilmente inalar o mercúrio em vapor, os autores sugerem a remoção rápida das lâmpadas fluorescentes compactas quebradas e a ventilação adequada do ambiente onde o acidente se deu.

- Não use aspiradores de pó para limpar;
- Logo após o acidente, ventile o ambiente - abra portas e janelas;
- Saia do local por, no mínimo, 15 minutos;

- Para limpar, use luvas e avental. Evite contato do material com a pele. Coloque tudo em um saco plástico;
- Com um papel umedecido, retire os pequenos caquinhos que ainda restarem (não tire as luvas...);
- Coloque o papel dentro daquele saco plástico e feche bem;
- Coloque todo o material dentro de um segundo saco plástico. Lacre o saco plástico evitando a contínua evaporação do mercúrio liberado;
- Logo após a limpeza, lave as mãos com água corrente e sabão.

Enquanto não se regulamenta a legislação, que criará normas para lâmpadas com mercúrio, é recomendável que a população não misture essas lâmpadas com o lixo doméstico, pois será rompida fatalmente, contaminando o meio ambiente e pondo em risco a saúde dos funcionários da limpeza - local ou pública - bem como a saúde dos catadores, que vivem nos aterros e lixões.

## 1.7. LEGISLAÇÃO

Um dos artigos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305 em 2010, prevê que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes devem estruturar e implementar sistemas de logística reversa, com o retorno do produto usado pelo consumidor. Mesmo assim, o mercado brasileiro não está totalmente preparado para receber as lâmpadas usadas e destiná-las corretamente.

Por lei, estabelecimentos comerciais que realizam a revenda de tais produtos são obrigados a recebê-los e enviá-los para tratamento adequado. Para fazer o descarte, é viável a procura de estabelecimentos que realizam o recolhimento do material.

O processo da logística reversa está tramitação no Congresso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A inclusão das lâmpadas fluorescentes no documento, o que implicaria na "logística reversa". Assim, todos envolvidos na logística que gerou o produto até o consumidor final, fabricantes, centro de distribuição, pontos-de-revenda, atacadista e varejista, teriam a responsabilidade compartilhada no descarte do material, que deverá ser feito de uma forma planejada e racional.

## 1.8. ESTUDO DA GESTÃO AMBIENTAL DO RESÍDUO DE LÂMPADA FLUORESCENTE

"O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) classifica como "Resíduo Perigoso" as lâmpadas fluorescentes por conter o gás de mercúrio, metal de elevada toxicidade. A ABNT NBR 10.004, norma que trata dos Resíduos Sólidos, ao estabelecer os limites admissíveis de diversos elementos e substâncias químicas dispostos no meio ambiente, destaca o mercúrio por seu nível de periculosidade. Na mesma linha, a norma regulamentadora NR15 do Ministério do Trabalho, que trata das atividades e operações em locais insalubres, também lista o mercúrio como um dos principais agentes nocivos que afetam a saúde do trabalhador. Daí, a necessidade de se adotar políticas eficientes de gerenciamento de resíduos

constituídos de lâmpadas".

O risco oferecido por uma única lâmpada é quase nulo. No entanto, levando-se em consideração dados da Associação Brasileira da Indústria de Iluminação de que o Brasil fabrica cerca de 120 milhões de lâmpadas por ano, o problema do descarte destas se agrava significativamente, tornando-se um sério problema.

Atualmente existe um aparelho de descontaminação que opera em conformidade com a legislação ambiental vigente, como atende certificações ambientais como ISO 14001, que se refere ao manuseio de resíduos sólidos. O descarte correto é a única forma de destinar o resíduo, uma questão de responsabilidade ambiental.

O equipamento Papa Lâmpadas é composto de um tambor metálico de 200 litros, com capacidade para armazenar aproximadamente 850 lâmpadas trituradas, e que reduz drasticamente a área de armazenagem e os riscos de estocagem. Combina a micro fragmentação e o sistema de filtragem para tornar o descarte das lâmpadas, seguro, fácil e conveniente.

Segundo Junior e Windmüller (2008) a reciclagem envolve duas fases: a primeira é a chamada fase preparatória, na qual, por meio de um processo físico, as lâmpadas são implodidas e quebradas em pequenos fragmentos e a segunda fase consiste na recuperação do mercúrio contido no resíduo de pó de fósforo. Um filtro para os fragmentos de vidro e pó fosfórico e outro para os gases venenosos, como o mercúrio, devolvendo à atmosfera apenas o ar descontaminado.



Máquina portátil - papa-lâmpadas

## 9. INSTITUIÇÃO

Mediante os estudos realizados, constatou-se que a instituição apresenta uma quantidade relativamente grande de lâmpadas fluorescentes, uma estimativa de 280 lâmpadas em toda sua estrutura.

A manutenção das lâmpadas é realizada nos três turnos, conforme a necessidade exigida. Durante 35 (trinta e cinco) dias foi evidenciada a troca de 50 lâmpadas fluorescentes.

Como mencionado anteriormente, (Segue no item 8.3), a lâmpada fluorescente, é classificada como contaminante químico. Caso tenha destino inadequado, o mercúrio presente na lâmpada pode poluir o ar, solo, lençóis freáticos, rios, chuvas, animais e o homem, comprometendo a cadeia alimentar, têm uma grande capacidade de se acumular nos organismos vivos ao longo da cadeia alimentar. Resulta em riscos para o próprio homem, além dos pássaros e mamíferos que se alimentam dos peixes contaminados, por isso este deve ser destinado ao centro de reciclagem.

A instituição não se adéqua a reciclagem devido à inexistência de centros específicos para o tratamento das lâmpadas na região. Estes por sua vez são destinados ao aterro sanitário. (Segue em anexo 11.0 no item 11.2)

Os únicos centros existentes que oferecem serviço de reciclagem de lâmpadas no Brasil são em:

- São Paulo: Apliquim, Rodrigues & Almeida Moagem de Vidros, Trampoo e Naturalis Brasil;
- Santa Catarina: Brasil Recicle;
- Paraná: Bulbox e Mega Reciclagem;
- Rio Grande do Sul: Sílex;
- Minas Gerais: Recitec e HG Descontaminação.

Por isso encontra-se essa enorme deficiência no descarte desse material.

Mesmo que a destinação final das lâmpadas fluorescentes a partir da instituição não seja a reciclagem, mas sim o aterro sanitário, o nível de periculosidade ainda é muito grande, e se apresenta nocivo ao ser humano e ao meio ambiente, por poder ocasionalmente se romper tanto na disposição para coleta, quanto ao transporte.

## 9.1 POLUIÇÃO HÍDRICA

A quantidade de mercúrio em uma única lâmpada fluorescente comum é capaz de tornar não potável cerca de 20 (vinte) mil litros de água.

Abaixo se tem um gráfico com relação de lâmpadas manuseadas em 35 trinta e cinco dias, e sua estimativa de contaminação em função de seu descarte irregular.

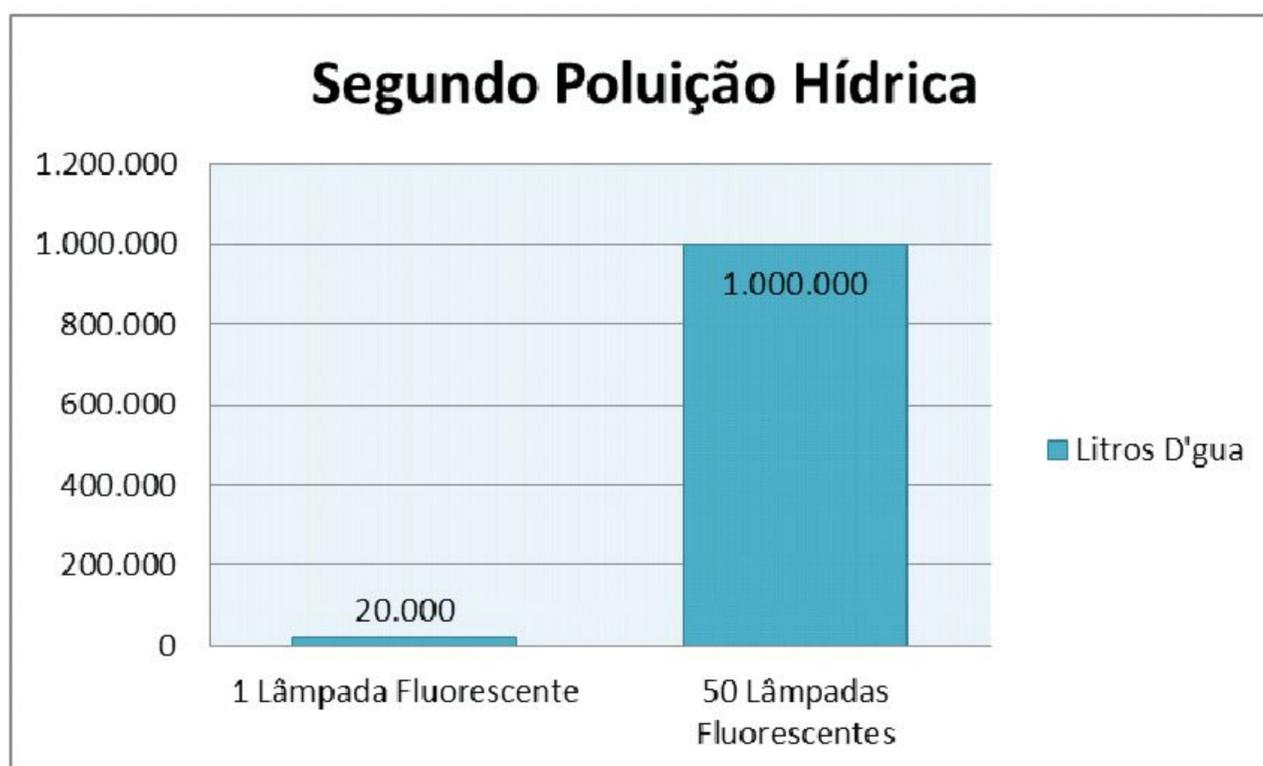


Gráfico meramente ilustrativo.

A Exposição das lâmpadas fluorescentes através da instituição se torna um problema. A destinação correta é um fator fundamental para a correção da problemática.

Pode-se então imaginar o risco que todos nós corremos ao utilizar este tipo de lâmpada em larga escala, sem uma correta orientação do que fazer no caso dela quebrar e sem saber para onde encaminhar as lâmpadas queimadas.

Se levadas para lixões, ou trituradas em caminhões de lixo e depositadas em aterro, o mercúrio de seu interior passa a contaminar o solo e lençóis freáticos, tornando-se um agressor silencioso, infiltrado onde vivemos.

A sua reciclagem requer procedimentos especializados, que raríssimas indústrias estão habilitadas a realizar no Brasil.

Por enquanto, a realidade é que muita gente se expõe inocentemente ao contágio pelo mercúrio como lixeiros e catadores desavisados, que aceitam a doação destas lâmpadas ou até mesmo as recolhem do lixo, para reaproveitar o seu alumínio e seu vidro.

A busca por uma resposta ao descarte das lâmpadas fluorescentes se inicia através de uma primeira conscientização, que é o passo inicial para a inserção da questão ambiental no âmbito industrial, que irá decorrer de uma contínua adoção de práticas ambientais integrando o próprio á variável ambiental.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercúrio tem sido considerado um poluente ambiental do mais alto risco à saúde humana. O painel global dos efeitos biológicos do mercúrio e seus derivados na vida humana são extremamente variados, demonstrando que, apesar das inúmeras contradições, estes compostos apresentam consequências suficientemente graves que justificam a realização cada vez maior de estudos suplementares, que deverão servir como modelos para manter a integridade da saúde de pessoas expostas ao contaminante e o meio ambiente vivente.

O presente trabalho procurou contribuir para o melhor conhecimento sobre questões relacionadas à gestão e gerenciamento dos resíduos em instalações industriais. Realizando uma revisão ambiental na instituição de ensino - SENAI, focando num SGA (sistema de gestão ambiental), abrangendo ao resíduo mercurial das lâmpadas fluorescentes e os efeitos biológicos deste metal e seus derivados na vida humana, e visando uma melhor compreensão sobre seu variado modo de ação na saúde dos indivíduos presentes.

## 11. ANEXOS

### 11.1 SOLDA



MATERIAL PARTICULADO



MATERIAL PARTICULADO



CHAPAS METALICAS DE AÇO



ACONDICIONAMENTO PARA  
RECICLAGEM/ELETRODO



ACONDICIONAMENTO PARA  
RECICLAGEM/CHAPAS METALICAS  
(CORPOS DE PROVAS)

## 11.2 ELÉTRICA



LAMPADAS FLUORESCENTES/FIOS



DESTINAÇÃO DAS LAMPADAS  
FLUORESCENTES



DESTINAÇÃO DAS LAMPADAS  
FLUORESCENTES

### 11.3 CALDEIRARIA



#### 11.4 COZINHA

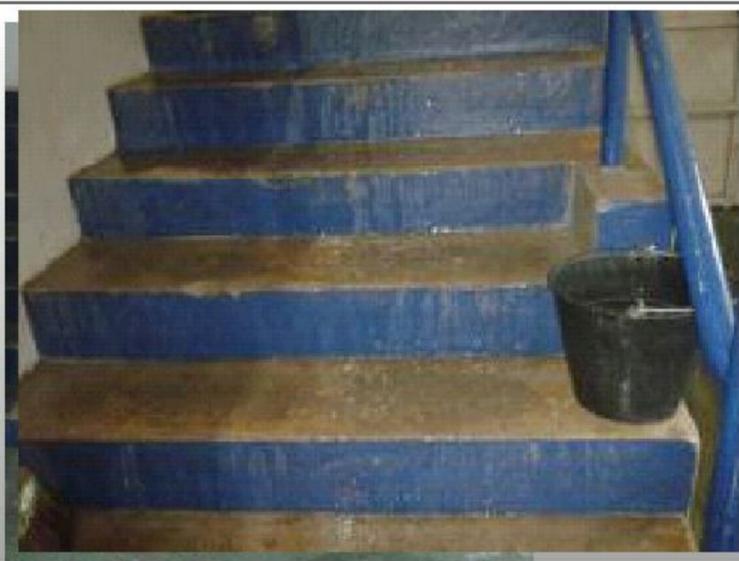


BORRA DE CAFÉ



BORRA DE CAFÉ

#### 11.5 GERAIS



LIMPEZA DAS ARQUIBANCADAS



LIMPEZA DAS ARQUIBANCADAS



DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS



DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS



DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS



DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS



Guimbas de Cigarro  
GUIMBAS DE CIGARRO



VAZAMENTO DE ÁGUA

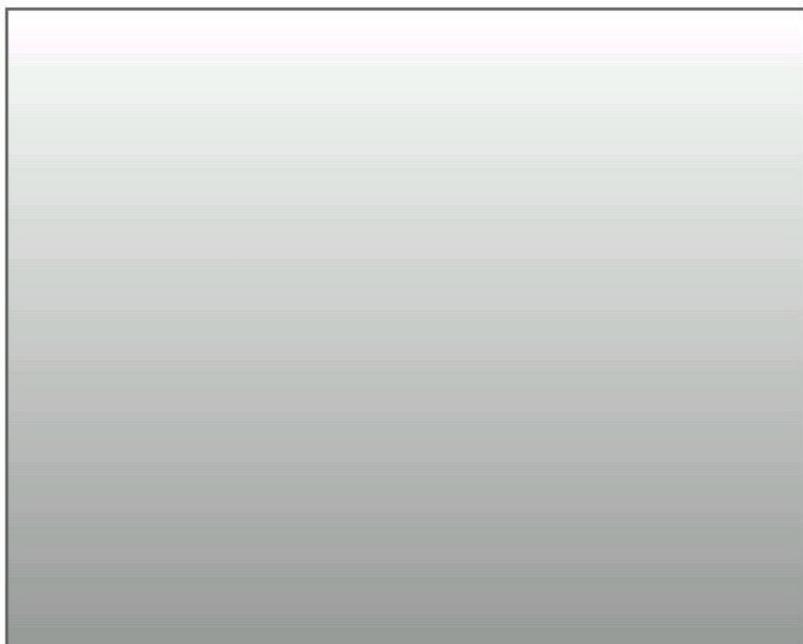


VAZAMENTO DE ÁGUA



SESI RECICLA

## 11.6 MINÉRIO DE MERCÚRIO E MERCÚRIO METÁLICO



## 11.7 SETORES ENTREVISTADOS

- **SOLDA**

1- Como é feito o processo de solda?

R: O processo de soldagem por arco elétrico com eletrodo revestido consiste, basicamente, na abertura e manutenção de um arco elétrico entre o eletrodo revestido e a peça a ser soldada.

O arco funde simultaneamente o eletrodo e a peça. O metal fundido do eletrodo é transferido para a peça, formando uma poça fundida.

2- Como é feita a limpeza do local e dos equipamentos?

R: Ao término da aula, a limpeza é de obrigatoriedade dos alunos que os manusearam, sendo utilizadas vassouras para o piso e instrumentos específicos para os equipamentos; já o processo de lavagem é destinado a funcionários específicos, e o tempo varia conforme a necessidade do setor.

3- Qual a destinação dos resíduos?

R: Os resíduos associados são separados em 2 dois latões, o material particulado e as chapas são dispostos no mesmo recipiente, e os eletrodos em outro. Esses resíduos são acondicionados provisoriamente e na medida em que a capacidade dos recipientes é esgotada, estes são encaminhados para o processo de reciclagem

4- Como é feita essa destinação?

R: A destinação é realizada através de um morador, que se habilita a um acordo comercial com a instituição, para revender a um determinado centro de reciclagem.

- **ELÉTRICA**

1- Como é feito o processo elétrico?

R: Toda instalação de uma casa; desde aplicação de um pequeno bocal até um maior sistema elétrico.

São usados em média 6 seis rolos de 1,5 mm de fio o que pesa mais ou menos 10k de fio com a capa.

2- Como é feita a limpeza do local e dos equipamentos?

R: A limpeza e é feita através dos alunos, sendo utilizado para o piso vassouras, a limpeza com água é realizada no máximo 1 uma vez por ano, devido a relação de não compatibilidade da água e energia elétrica.

3- Qual a destinação dos resíduos?

R: Os resíduos gerados são principalmente tomadas e bocais; e pequenos pedaços de fios, que são rejeitados durante o processo operacional. Estes são acondicionados e direcionados para o processo de reciclagem.

4- Como é feita essa destinação?

R: A destinação é realizada através de um morador, que se habilita a um acordo comercial com a instituição, para revender a um determinado centro de reciclagem.

- **CALDEIRARIA**

1- Como é feito o processo de caldeiraria?

R: Abrange o processo de fabricação e manutenção de peças; A partir do desenho técnico o caldeireiro planeja sua ação para a execução ou reparação da peça, obedecendo às normas técnicas.

2- Como é feita a limpeza do local e dos equipamentos?

R: A limpeza é realizada pelos alunos através de vassouras ao término de cada aula; a manutenção também deriva desse processo, pois se torna um fator determinante para a função profissional.

3- Qual a destinação dos resíduos?

R: Os resíduos gerados são basicamente sobras de chapas metálicas do processo de fabricação das peças, estes são acondicionados em um recipiente junto as sobras da solda, e armazenados provisoriamente até ser destinado ao processo de reciclagem.

4- Como é feita essa destinação?

R: A destinação é realizada através de um morador, que se habilita a um acordo comercial com a instituição, para revender a um determinado centro de reciclagem.

- **COZINHA**

1- O que é feito nessa repartição?

R: É realizado principalmente o processo de preparo de café; porém ainda se mantém a disposição de funcionários autorizados para a execução de algumas funções preparatórias.

2- Como é feita a limpeza do local e dos equipamentos?

R: A limpeza se destaca no geral com utilização de materiais de limpeza como o cloro, detergente e desinfetante para delimitar o serviço necessário.

3- Qual a destinação dos resíduos?

R: Considerada o principal resíduo a borra do café, que não é despejada direto no ralo da pia, e os materiais utilizados na limpeza são conduzidos deliberadamente pelo encanamento até chegada a fossa.

- **GERÊNCIA DO SENAI**

1- De quanto em quanto tempo são limpas as caixas de gorduras em volta do SENAI?

R: A gerência não delimita um período em tempo concreto, pois o pavilhão onde o SENAI se localiza é de domínio da PMA (Prefeitura Municipal de Anchieta), apenas evidenciou que na medida em que os problemas vão surgindo, são adotadas aviações correspondentes, sendo redirecionada a questão através do envio de um ofício a secretaria de obras, e tendo como resposta as adequações necessárias.

2- Sabendo que o mundo esta considerando o potencial da produção mais limpa, e grande parte das empresas estão implantando as SGAs. Qual a posição do SENAI diante dessas considerações?

R: A gerência concorda com uma adequação ao SGA e salienta que a instituição, já foi beneficiada e contará com uma nova estrutura sede, que será referência em todo estado do ES, tendo como um dos grandes destaques a viabilização a questão ambiental.

3- Tendo consciência de que a conscientização é o melhor remédio para as questões ambientais, o SENAI tem algum tipo de educação ambiental para os alunos não pertencentes ao curso técnico de meio ambiente?

R: O SENAI tem ciência do mercado de trabalho e da atuação do profissional neste, por isso desenvolve adequações ao modelo de trabalho do profissional.

Uma alternativa de desempenho, tornando a educação ambiental um Pré-requisito curricular fundamental para desenvolver melhorias no setor profissional.

4- A direção do SENAI sabe onde são depositados os resíduos gerados pela instituição?

R: Sim, os resíduos da instituição são descartados em lixeiras públicas, e recolhido através da coleta pública convencional, exceto alguns resíduos industriais decorrentes dos cursos em andamento, que são enviados ao processo de reciclagem.

5- Sabemos da dimensão que o SENAI tem, por isso vemos o quanto é gasto de água e de luz. O que o SENAI faz para mitigar esse dano?

R: Novamente há uma salientação relacionada à implantação da nova instituição. O projeto oferecerá uma estrutura combinada aos parâmetros ambientais, e constituirá um importante mecanismo de desempenho ambiental, que irá contar com processos que abrangerá desde a captação de água da chuva, até a absorção de luz solar para ser implementada na própria instituição.

6- Em virtude de certas organizações criarem uma cultura que a implantação de SGA baseada na ISO14001 e altamente dispendiosa, o que, vem inibindo empresas de pequeno e médio porte, implantar essas medidas de mitigação do dano ambiental. O SENAI considera necessário regulamentar suas instalações?

R: O SENAI reconhece a importância que é mitigar possíveis danos ambientais, por isso torna a levantar questões base (segue na questão 5 cinco), e enfatiza que será focado como um modelo referencial de instituição no estado, com um tratamento diferenciado para as premissas ambientais.

A seguir, apresenta-se uma reportagem detalhada da nova instituição.

## Findes entrega Centro de Ensino Profissionalizante em fevereiro de 2014

*Novo unidade terá 4.600m<sup>2</sup> de área construída e vai atender 1.500 alunos por ano dos municípios de Anchieta, Píñna, Guarupari, Alfredo Chaves e Içanba*

A diretoria da Findes (Federação das Indústrias do Espírito Santo) anunciou a data para a entrega do Centro Integrado de ensino profissionalizante que a entidade está construindo em Anchieta: fevereiro de 2014. "Não podemos mais adiar essa data, temos

que nos comprometer todos com o cronograma", diz Luís Carlos Vieira, diretor Executivo da Findes. O anúncio foi feito no dia 6 de março, em uma reunião realizada na Secretaria de Agricultura de Anchieta. A data da entrega coincide com a inauguração da quarta usina de

pelotização da Samarco, marcada para janeiro de 2014. Luís Carlos pediu uma mobilização da entidade e dos empresários e apoio da municipalidade na eliminação de impostos e taxas.

O moderno edifício vai ter cerca de 4.600 m<sup>2</sup>, em uma área de 20 mil m<sup>2</sup> doada pela Samarco, contigua à Praça de Eventos do município. Os cursos oferecidos serão inteiramente gratuitos em áreas como informática, eletrônica, solda, mecânica e montagem, eletricidade predial, caldearia, bombeiro hidráulico e pneumática.

Luís Carlos explica a escolha de Anchieta para sediar o Centro Integrado. "O Espírito Santo estava concentrando indústrias na Grande Vitória. Hoje, há um processo de des-



*O novo Centro Integrado terá salas de aula, biblioteca e refeitórios*

centralização, que tem todo o apoio da Findes", diz.

O Sistema Findes, que inclui o Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e o Sesi (Serviço Social da Indústria) é considerado a maior rede privada de educação do Espírito Santo. Segundo Solange Siqueira, superintendente do

SESI-ES, o desafio da entidade é chegar aos 30 mil matriculados nos cursos oferecidos. Ao longo dos anos, desde sua fundação em 1942, o Senai estabeleceu uma reputação de excelência nos seus cursos, tendo no ex-presidente Lula um dos seus mais entusiasmados defensores. Lula fez o curso de torneiro mecânico na instituição, e a partir desse curso garantiu seu primeiro emprego no setor metalúrgico, berço de sua ascensão como liderança sindical e política.

### Agências de Treinamento

Além do Centro Integrado, que já funciona em instalações atualmente cedidas pela Prefeitura de Anchieta, a Findes oferece aos municípios uma interessante alternativa de ensino profissionalizante. São as Agências de Treinamento. "Nós celebramos convênios com as prefeituras, que precisam apenas nos ceder locais adequados para a realização dos cursos, e o pagamento de água, luz e um funcionário. As despesas com professores e material didático ficam inteiramente por nossa conta", revela Fernando Kunsch, diretor Regional da Findes em Anchieta.

## 12. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

DATA	DESCRIÇÃO	LOCAL
01/03	Encontro/Relação TCC	SENAI
15/03	Pesquisa de Campo	SENAI
19/03	Pesquisa de Campo	SENAI
20/03	Pesquisa de Campo	SENAI
22/03	Pesquisa de Campo	SENAI
04/04	Encontro/Relação TCC	SENAI
03/04	Pesquisa de Campo	SENAI
08/04	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
12/04	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
22/04	Pesquisa de Campo	SENAI
25/04	Pesquisa de Campo	SENAI
26/04	Pesquisa de Campo	SENAI
29/04	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
30/04	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
06/05	Encontro/Relação TCC	SENAI
08/05	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
10/05	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
13/05	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
15/05	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
16/05	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
22/05	Pesquisa de Campo	SENAI
24/05	Apresentação do Projeto intitulado "SESI Recicla"	SENAI
27/05	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
28/05	Apresentação do Projeto intitulado "SESI Recicla"	SENAI
29/05	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
04/06	Encontro/Relação TCC	SENAI
14/06	Pesquisa Bibliográfica	SENAI
17/06	Pesquisa Bibliográfica	SENAI
18/06	Pesquisa Bibliográfica	Área de Estudo
03/07	Encontro/Relação TCC	SENAI
04/07	Conclusão	Área de Estudo

## 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDINI, S. Mari Elizabete. **Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental**. 2.ed. São Paulo: Atlas s.a, 2011. 310 P.
- BERNARDINI, S. Mari Elizabete. **Sistema de Ambiental (SGA-ISO 14001): Melhoria Contínua e Produção Mais Limpa na Prática e Experiência de 24 Empresas Brasileiras**. São Paulo: Atlas s.a, 2011. 168 P.
- AZEVEDO, F.A. **Dinâmica ambiental e riscos do mercúrio**. TECBAHIA R. Baiana Tecnol. v. 1, n.1.

### 13.1 SITES PESQUISADOS

- <http://pt.scribd.com/doc/60499969/Apostila-de-Solda-Curso-UFCG>
- <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=porcelana-iria-lixo-vira-argamassa-construcao-civil&id=010125091222>
- [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/artigos/lampadas\\_fluorescentes.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/artigos/lampadas_fluorescentes.html)
- <http://www.comofazertudo.com.br/comes-e-bebes/como-reutilizar-borra-de-cafe-os-10-principais-usos-alternativos>
- <http://www3.poli.usp.br/pt/a-poli/comissoes/comissao-poli-usp-recicla/2011-05-26-14-51-46/perguntas-frequentes/35-poli-recicla/230-o-que-fazer-com-as-lampadas-incandescentes-fluorescentes-e-mistas.html>
- <http://consumidormoderno.uol.com.br/consumo/bituca-de-cigarro-tambem-e-lixo-e-prejudica-o-meio-ambiente>
- <http://www.teoriascientificas.com/curiosidades-gerais/de-onde-e-como-e-extraido-o-elemento-quimico-mercurio>
- <http://www.observatorioeco.com.br/responsabilidade-pelo-descarte-indevido-de-lampadas-fluorescentes/>
- [http://www.osram.com.br/osram\\_br/Profissional/Iluminacao\\_Geral/Lampadas\\_Fluorescentes\\_Tubulares\\_e\\_Circulares/](http://www.osram.com.br/osram_br/Profissional/Iluminacao_Geral/Lampadas_Fluorescentes_Tubulares_e_Circulares/)
- [http://www.lixo.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=149&Itemid=273](http://www.lixo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=149&Itemid=273)
- <http://www.ecoblogs.com.br/rede-ecoblogs/lampadas-fluorescentes-todo-cuidado-e-pouco/>
- <http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/por-que-e-importante-descartar-lampadas-fluorescentes-corretamente/>
- [http://www.facome.uqam.ca/pdf/cardoso\\_2002.PDF](http://www.facome.uqam.ca/pdf/cardoso_2002.PDF)
- <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/mercurio-metalico-v2>
- [http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas\\_gestao/normas/iso14001/](http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas_gestao/normas/iso14001/)
- [http://www.bsibrasil.com.br/documentos/What\\_is\\_14KBR.pdf](http://www.bsibrasil.com.br/documentos/What_is_14KBR.pdf)
- <http://www.revistaenfoque.com.br/index.php?edicao=49&materia=146>