

**GESTÃO DE RESÍDUOS GERADOS EM UMA OFICINA
AUTOELÉTRICA DO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL:
ESTUDO DE CASO**

BUTZKE, Joana Oliveira ^{1*}, HERMES, Luana Vanessa Kollmann², WORCHINSKI,
Mônica³, POHL, Patrícia Taís⁴, REICHERT, Marliza Beatris⁵

^{1,2,3,4,5} FAHOR, Curso de Engenharia de Produção, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo
Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

*jb002000@fahor.com.br

RESUMO

Em um cenário cada vez mais competitivo, é inevitável que as empresas busquem melhorar seus processos a fim de que desenvolvam a qualidade de seus produtos e serviços. Dentre as oportunidades que empresas vem buscando, destaca-se o gerenciamento ambiental de suas atividades. O presente estudo objetivo sugerir técnicas de melhoria capazes de tornar uma oficina auto elétrica do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul sustentável. A metodologia consiste em uma pesquisa quantitativa e exploratória de dados. Os procedimentos relacionados à coleta de dados tiveram como fonte os relatórios gerenciais da empresa, entrevistas com sócios e aplicação da técnica de observação.

Palavras chave: Gestão Ambiental. Resíduos. Auto Elétrica.

**MANAGEMENT OF RESIDUES GENERATED IN AN AUTO
ELECTRIC SHOP OF THE NORTHWEST OF RIO GRANDE DO SUL:
CASE STUDY**

ABSTRACT

In an increasingly competitive scenario, it is inevitable that companies seek to improve their processes so that they improve the quality of their products and services. Among the opportunities that companies are seeking, the environmental management of their activities stands out. The objective of this study is to suggest improvement techniques capable of making an auto electric shop in the state of Rio Grande do Sul sustainable. The methodology consists of a quantitative and exploratory data research. The procedures related to data collection were based on company management reports, interviews with partners and application of the observation technique.

Keywords: Environmental Management. Waste. Auto Electric.

INTRODUÇÃO

No decorrer do processo de industrialização mundial, os recursos naturais foram explorados de forma desenfreada, o que acarretou significativos problemas ambientais que puderam ser sentidos ao longo do tempo. Contudo, nos últimos anos com o desenvolvimento da consciência ecológica em diversos setores da indústria, inclusive em empresas de pequeno porte, a gestão ambiental passou a receber destaque, uma vez que acaba por tornar a empresa competitiva frente às demandas dos clientes pela preservação ambiental.

Os resíduos gerados nas atividades de oficinas mecânicas são variados, uma vez que a gama de serviços prestados é diversificada. Se não destinados corretamente, esses resíduos são capazes de ocasionar grandes impactos ao meio ambiente. Todos resíduos que são produzidos em pequenas empresas merecem atenção especial, uma vez que na maioria dos casos não há uma gestão de resíduos correta, seja pela falta de informação de proprietários ou fiscalização de órgãos competentes.

Em vista disso, este artigo objetiva identificar como a gestão ambiental é aplicada em uma oficina auto elétrica localizada na região Noroeste do Rio Grande do Sul, e também apontar contrariedades ambientais, a fim de propor soluções práticas baseadas em normas vigentes no Brasil.

2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 Sistema de Gestão Ambiental

Fundamentado pela ABNT ISO 14001, procura fornecer orientação e especificações quanto aos requisitos relativos à implementação do sistema de gestão ambiental. Ainda, de acordo com Valle (2002, p.29), o SGA fundamenta-se em um conjunto de medidas e procedimentos, que quando corretamente aplicados, possibilitam controlar e reduzir os impactos produzidos por um empreendimento ao meio ambiente. A gestão ambiental incorpora o conceito de desenvolvimento sustentável e o avultar de metas da administração no processo de melhoria contínua.

2.1.2.1 Sustentabilidade organizacional

A sustentabilidade organizacional é caracterizada pela adoção de políticas internas,

que possibilitam a associação de conceitos de desenvolvimento sustentável, responsabilidade social, produção mais limpa e certificação ambiental nas organizações (VIDELA, 2016).

Assim, a responsabilidade das empresas não se limita simplesmente a criação de valor econômico e oferecimento de bens e serviços que facilitem o cotidiano de seus consumidores, mas também, têm o dever de empenhar-se em atenuar os problemas sociais e ambientais causados por suas atividades.

2.1.3 Aspectos e impactos ambientais

Entre as determinações impostas pela NBR ISO 14001, está o estabelecimento e a implantação de práticas que possibilitem a identificação dos aspectos e impactos ambientais, resultantes da cadeia produtiva. De acordo com Albuquerque, (2011):

“Aspectos ambientais são entendidos como elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente, causando ou podendo causar impactos ambientais, positivos ou negativos. Impactos ambientais são quaisquer modificações do meio ambiente, positiva ou negativa, resultante ou não dos aspectos ambientais da organização” (Albuquerque, 2011).

Ainda, de acordo com Albuquerque (2011), é possível afirmar que os aspectos ambientais constituem a causa, enquanto que impactos ambientais, os efeitos. A identificação dos aspectos e impactos ambientais torna-se essencial para que se obtenha clareza acerca do desempenho ambiental de uma organização e sua posterior avaliação.

2.2.5 Resíduos industriais e efluentes

Com o crescimento acelerado das indústrias no Brasil, cresce também a geração dos resíduos resultantes dos processos produtivos. Resíduos são, segundo definição da lei 12.305/2010:

“Os resíduos Industriais são externalidades negativas resultantes da atividade humana, nos estados sólido ou semissólido, assim também, como gases contidos em recipientes e líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (LEI 12.305/2010).

Os resíduos sólidos apresentam uma vasta diversidade e complexidade, sendo que suas características físicas, químicas e biológicas variam de acordo com a fonte ou atividade geradora. A partir disso, foram elaboradas leis capazes de classificar tais resíduos, fazendo

referência ao grau de periculosidade, origem, características físicas e químicas. A NBR 10.004:2004 objetiva orientar empresas e funcionários desde a origem até o descarte destes resíduos. Os resíduos são classificados desta forma:

- a) Resíduos Classe I - Perigosos. Oferecem riscos à saúde pública e riscos ao meio ambiente.
- b) Resíduos Classe II - Não Perigosos.
 - Resíduos Classe II A - Não inertes. Biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
 - Resíduos Classe II B - Inertes. Seus constituintes não se solubilizam a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, com exceção do aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Dentro desta classificação encontram-se também os resíduos líquidos, chamados de efluentes. Segundo POÇAS et al., (2010), efluentes líquidos constituem dejetos líquidos que fazem uso de recurso hídrico e que são passíveis de tratamento antes de serem lançados nos corpos hídricos receptores. Ainda, os efluentes, constituem os resíduos provenientes das indústrias, dos esgotos e das redes pluviais, que são lançados no meio ambiente, na forma de líquidos ou de gases. É necessário realizar o tratamento dos efluentes a fim evitar que a água contaminada chegue em cursos de água, causando poluição e doenças.

2.2.4.1 Resíduos industriais provenientes de oficinas mecânicas

As oficinas mecânicas são responsáveis pela produção de diferentes tipos de resíduos, provenientes das atividades desenvolvidas. Entre os agentes poluidores gerados nas oficinas, destacam-se as emissões gasosas, poluição sonora, efluentes líquidos e resíduos diversos, como peças metálicas de veículos, embalagens plásticas e de papel, óleo lubrificante, filtros de óleo e estopas contaminadas (Instituto Estadual do Ambiente, 2014).

Martins (2010), afirma que os resíduos gerados em oficinas mecânicas são largamente responsáveis pelos danos causados ao meio ambiente. Neles estão presentes diferentes produtos químicos, que colocam em risco a área onde são descartados. Esses resíduos podem se tornar prejudiciais às comunidades e ao meio ambiente, já que muitas vezes, são dispostos de maneira inadequada, devido à ausência de uma gestão ambiental. O quadro abaixo, adaptado de BELFI, LIMA, et.al,2014 especifica as atividades, frequentemente realizadas em

oficinas mecânicas, bem como os aspectos, impactos e método de controle.

QUADRO 1 - Atividades, aspectos, impactos e método de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MÉTODO DE CONTROLE
Troca de peças	Geração de resíduos sólidos	Contaminação do solo	Armazenar em local isolado e posterior venda
Troca de peça do motor	Vazamento de combustível, queima de combustível	Contaminação do solo e da água, risco a saúde humana, risco de incêndio	Usar serragem para absorção e armazená-la até o envio para o aterro para resíduos perigosos. Quando houver teste do motor, colocar filtro no cano de descarga
Troca de óleo	Destinação inadequada dos resíduos	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em local isolado e posterior venda
Limpeza de peças com gasolina	Geração efluentes líquidos oleosos e resíduos sólidos	Alteração da qualidade da água e solo	Instalar uma caixa separadora de água e óleo
Aplicação de produtos químicos como graxa, óleo, lubrificante e solvente	Geração de efluentes líquidos oleosos e contaminados	Contaminação da água	Thinner, líquido de arrefecimento, reciclados na própria oficina, outros entregues a serviço especializado de coleta. Sistema de drenagem para uma caixa separadora quanto aos oleosos
Estopas e panos usados	Estopas usadas descartadas com lixo doméstico	Contaminação do solo	Armazenar em local identificado e enviar para o aterro de resíduos perigosos

Fonte: Adaptado de BELFI, LIMA, et.al.,2014.

2.2.4.2 Logística Reversa

Segundo Leite (2005) a logística reversa é responsável pelo planejamento e controle do fluxo do retorno de bens, pós-vendas e pós-consumo do ciclo do produto. A logística reversa é responsável pela gestão e a distribuição do material descartado em um processo produtivo, tornando possível o retorno de bens ou materiais, agregando valor econômico, ecológico, legal e de localização ao negócio. As atividades presentes na logística reversa abrangem diversas etapas: coleta, inspeção, separação, compra e venda, devolução, visando uma recuperação sustentável.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo utilizou-se da metodologia quantitativa, a fim de criar maior afinidade com o tema pesquisado. O estudo de caso foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, para maior conhecimento do tema. Entrevistas também foram realizadas assim como visitas técnicas ao local, registros fotográficos, aplicação de questionários, com a finalidade de constatar a geração de resíduos, decorrentes dos serviços prestados e levantamento do atual grau de sustentabilidade da empresa.

A partir do acompanhamento tornou-se possível identificar resíduos, efluentes e desperdícios de recursos naturais gerados, como também a elaboração de uma proposta adequada para realizar a implementação da gestão dos resíduos, considerando a realidade da

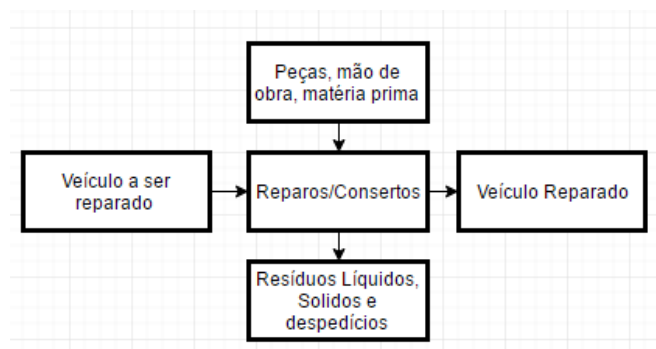
empresa e normas vigentes no Brasil.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.3.1 Apresentação da empresa

A empresa cujas instalações serviram como base para a proposta de melhoria e gestão de resíduos, constitui uma auto elétrica situada no Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Esta empresa presta serviços de reparos de automóveis e manutenção preventiva de máquinas agrícolas, além de serviços de instalação elétrica a uma fabricante de autopropelidos. Atualmente, a empresa é composta por três sócios, onde cada qual desenvolve funções específicas. Para que fosse possível compreender os resíduos gerados pela oficina, foi elaborado um fluxograma que ilustra a chegada de um automóvel para reparo, assim como os resíduos gerados até que o processo de conserto seja finalizado.

FIGURA 1 - Fluxograma do processo na auto elétrica.



Fonte: Autores.

O fluxograma, acima, caracteriza o processo de serviços executados na oficina objeto de estudo. Inicialmente, o veículo chega para reparo ou para manutenção preventiva. Uma vez dentro do processo, o veículo é analisado pelos profissionais que realizam o apontamento das peças que devem ser trocadas ou reformadas. Neste ponto, verifica-se a geração de resíduos, desde a aplicação de mão de obra até o conserto ou troca das peças. Após o veículo ser reparado, o ciclo se inicia novamente a fim de atender a outros veículos. Além de resíduos, acontecem também, desperdícios decorrentes de perdas no processo produtivo como iluminação e desperdícios em função de água gasta.

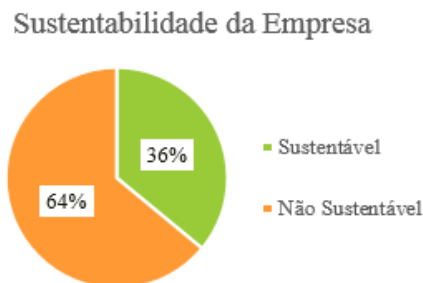
A empresa conta também, com um licenciamento de operação emitido pelo município

juntamente com licenciamento de órgão fiscalizador do meio ambiente, também criado pelo município em que a empresa se situa. Este último licenciamento, tem como principal objetivo fazer com que as empresas cumpram com requisitos mínimos relacionados ao meio ambiente.

3.3.3 Desempenho ambiental

A fim de realizar sugestões de melhorias, acerca dos resíduos gerados pela empresa, foi aplicado um breve questionário abordando a realidade da empresa objetivando, constatar o grau de sustentabilidade da empresa. O questionário foi aplicado conforme a realidade da empresa objeto de estudo. O gráfico abaixo ilustra os resultados do questionário.

FIGURA 2 - Grau de Sustentabilidade da empresa.



Fonte: Autores.

O gráfico apresenta o grau de sustentabilidade da auto elétrica, classificando a empresa com grau de sustentabilidade péssimo. A partir disso, foram elaboradas sugestões de melhoria a fim de aumentar o grau de sustentabilidade e gerar benefícios a empresa.

2.3.2 Resíduos gerados na empresa

Os resíduos produzidos na empresa foram identificados, encontram-se descritos abaixo, onde foram classificados conforme sua classe:

QUADRO 2 - Resíduos produzidos na empresa classificados conforme NBR.

CLASSE I	CLASSE II A	CLASSE II B
Baterias usadas	Embalagens de papel, plástico e papelão	Limpadores de para-brisa
Embalagens plásticas contaminadas		
Resíduo têxtil contaminado		
Peças metálicas contaminadas		
Faróis		
Lâmpadas fluorescentes		
Líquido de limpeza dos radiadores		

Fonte: Autores.

Os resíduos descritos, acima, são encontrados especificamente na oficina auto elétrica estudada. Constatou-se que grande parte dos materiais não apresentam uma gestão adequada. De dez principais resíduos, encontrados na oficina e citados acima, sete deles são pertencentes a classe I, ou seja são perigosos e oferecem risco ao meio ambiente. Entre os resíduos classificados como perigosos, apenas as baterias apresentaram uma gestão correta. Estas são empilhadas na oficina e aguardam recolhimento do fabricante, para realizar a retirada de peças e líquido, fazendo assim sua destinação correta. A figura 03 mostra o armazenamento das baterias na oficina.

FIGURA 3 – Armazenamento de baterias.



Fonte: Autores.

Na figura acima, são observadas baterias de automóveis e máquinas agrícolas. A sugestão se limita ao armazenamento temporário, que deveria ser realizado em um lugar mais reservado, a fim de evitar possíveis contaminações.

Os resíduos menos perigosos como embalagens de papel, papelão, plásticos, peças metálicas e limpadores de para brisa, foram encontrados em grande quantidade armazenados dentro da oficina, porém, não existe um processo de segregação e armazenamento totalmente corretos. Os resíduos, com grau de periculosidade maior, são encontrados em menor quantidade, porém, armazenados incorretamente e não possuem um programa de destinação final. A figura 04 ilustra como os resíduos sólidos foram encontrados na oficina.

FIGURA 4 – Resíduos sólidos encontrados na oficina.



Fonte: Autores.

Conforme, verifica-se no lado esquerdo, as embalagens não contaminadas como caixas de papelão e plásticos são armazenados no interior da oficina. Segundo os proprietários, o município não efetua o recolhimento deste tipo de lixo, por isso há uma grande quantidade de caixas aguardando recolhimento para reciclagem. Na imagem da direita, é possível observar resíduos de classe I e classe II, onde faróis, limpadores de para brisa e peças metálicas encontram-se no mesmo compartimento, sem nenhuma segregação. A fim de atender a normas e requisitos vigentes no país, elaborou-se uma tabela, onde encontram-se apresentadas as atuais formas de armazenamento praticadas pela empresa, bem como a atual destinação final. Com base nisso, e na realidade da empresa, sugeriu-se a forma mais adequada de armazenamento e destinação.

TABELA 1 – Condições atuais e sugestões de melhoria na gestão de resíduos sólidos.

RESÍDUO	ACOND. TEMPORÁRIO ATUAL	ACONDITIONAMENTO CORRETO	DESTINAÇÃO ATUAL	DESTINAÇÃO CORRETA
Embalagens plasticas contaminadas com óleo	Caixa de papelão	Sacolas plásticas ou tonéis após escoamento com identificação do tipo de residuo mantidas em local coberto	Lixo comum	Recolhimento por empresa especializada
Lâmpadas fluorescentes	Não há	Reciclagem através de empresa especializada	Lixo comum	Recolhimento por empresa especializada
Papel, papelão, plástico	Emplilhamento	Fardos e lixeiras com identificação	Lixo comum	Lixo comum ou destinação a reciclagem
Peças metálicas	Caixas de papelão	Tôneis com identificação	Recolhimento por empresa especializada	Recolhimento por empresa especializada
Residuo Têxtil contaminado	Sacos plásticos	Sacolas plasticas	Lixo comum	Recolhimento por empresa especializada
Faróis	Caixas de papelão	Toneis com identificação	Lixo comum	Recolhimento por empresa especializada
Limpadores de parabrisa	Caixas de papelão	Lixo identificado	Lixo comum	Recolhimento por empresa especializada
Peças metálicas contaminadas	Caixas de papelão	Tonéis com identificação	Recolhimento por empresa especializada	Recolhimento por empresa especializada

Fonte: Autores.

Na tabela 2, é possível verificar que muitos resíduos apresentam acondicionamento e

destinação correta, no entanto, nenhum resíduo apresenta uma gestão totalmente correta. As sugestões foram direcionadas, principalmente, para o armazenamento temporário, por meio de segregação de grande parte dos resíduos, a fim de melhor identificá-los no recolhimento e destinação final. Desta forma, as sugestões foram elaboradas com base na atual realidade da empresa e da cidade onde a mesma situa-se.

Além dos resíduos sólidos gerados na empresa, há também resíduos líquidos ou líquidos residuais. Na auto elétrica estudada, foram encontrados dois principais resíduos líquidos— água contaminada, resultante da higienização de peças, e água resultante da limpeza da própria oficina. A figura 05 mostra como os resíduos da oficina são escoados, ou seja, qual sua atual destinação.

FIGURA 5 – Destinação de resíduos



Fonte: Autores.

Os resíduos líquidos gerados na empresa são descartados diretamente no solo, conforme mostra a figura do lado esquerdo. Portanto, a solução mais adequada devido ao espaço disponível na oficina, consiste em realizar a armazenagem em container de polietileno até que seja feito o recolhimento por empresa especializada.

Além de resíduos gerados, há também recursos naturais que são consumidos, como a água proveniente de um órgão distribuidor a CORSAN (Companhia Rio-grandense de Saneamento). Há também o consumo de energia elétrica proveniente de órgão distribuidor RGE (Rio Grande Energia).

Quanto ao consumo de água não há valor significativo de dispêndio, porém seria interessante a adoção de outro tipo de abastecimento de água, como a captação de água das chuvas por meio de cisternas.

A energia elétrica, também fornecida por órgão distribuidor, apresenta-se um pouco mais crítica em relação ao consumo de água, já que a oficina faz uso de máquinas e equipamentos que funcionam a base da mesma e que necessitam de energia trifásica, como



De 07/06/2017 a 09/06/2017

compressores de ar, eleva car, esmeril, máquina testes de motores de partida, entre outros. Para economia de energia a empresa adota o sistema de iluminação com telhas diferenciadas, como as telhas de polipropileno. Estas, são transparentes permitindo a passagem da luz do sol, permitindo a diminuição de lâmpadas instaladas.

CONCLUSÃO

A realização do gerenciamento, dos resíduos sólidos em oficinas auto elétricas, auxilia na redução de impactos ao meio ambiente, além de constituir um requisito legal, uma vez que se trata de resíduos perigosos, que possuem normas específicas de armazenamento e disposição.

O presente artigo buscou elaborar sugestões de melhorias simples e adequadas à realidade da empresa no processo de descarte de resíduos. A partir do estudo, verificou-se que as falhas mais graves estão ligadas ao armazenamento e a destinação dos resíduos, no entanto, a empresa mostra-se preocupada e pretende aperfeiçoar seus processos de produção e descarte de resíduos, a fim de aumentar a sustentabilidade organizacional e se tornar uma empresa mais sustentável.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos Sólidos: Classificação – NBR 10.004. 2004.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Aspectos e impactos ambientais - NBR ISO 14001.**

ALBUQUERQUE, J. L. (2011) **Gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, ferramentas e aplicações.** São Paulo: Atlas.

BELFI, Thamiris Gomes. LIMA, Mayara Cristina de. MILAGRES, Paula Ferreira. ASSIS, Nayara Fátima Santos de. CASTILHO, Rafael Alves de Araújo. Projeto de regularização e adequação ambiental de oficinas Mecânicas – In: **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental,** Belo Horizonte/MG, Nov. 2014. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/V-009.pdf>. Acesso em: 13 de março de 2017.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Oficinas Mecânicas e Lava a Jato: Orientações para o Controle Ambiental.** Instituto Estadual do Ambiente. 2. ed. Rio de

Janeiro: INEA, 2014; Gestão Ambiental, 8. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdmx/~edisp/inea0031338.pdf>. Acesso em 13 de março de 2017.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MARTINS, K. P.; MORAIS JÚNIOR, J. de A. **Gestão de resíduos sólidos de oficinas mecânicas de João Pessoa/PB, 2010**. Disponível em http://www.ccsa.ufpb.br/sesa/arquivos/monografias/2010.1/GESTAO_AMBIENTAL/GESTAO_DE_RESIDUOS_ORIUNDOS_DAS_OFICINAS_MECANICAS.pdf. Acesso em 10 março de 2017.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm, acesso em 20 de março de 2017.

POÇAS, José Flavio, TORRES, Sylvana Marschall, JUNIOR, Alfredo Akira Ohnuma. **O gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos nas empresas de recarga de cartuchos de impressora**. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.11; 2010.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental ISO 14000**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Sinar, 2002.

VIDELA, Eduardo. **Sustentabilidade organizacional: Gestão Integrada em Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade**, MsC. Ciência Ambiental, 09 de maio de 2016, disponível em: <http://www.cfbio.gov.br/artigo-imprimir.php?slug=Sustentabilidade-organizacional-Gestao-Integrada-em-Seguranca-Saude-Meio-Ambiente-e-Qualidade>, acesso em 10 de março de 2017.