

**O projeto de extensão universitária engenharia sustentável e suas ações na
Unidade Barreiro da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais****University extension project “engenharia sustentável” and its actions in unit
Barreiro of pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais**

DOI:10.34117/bjdv6n9-486

Recebimento dos originais: 19/08/2020

Aceitação para publicação: 21/09/2020

Ana Cristina de Souza Rocha

Graduada em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil) Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro/Belo Horizonte - MG. Brasil.

E-mail: anacristinasouzarocha@hotmail.com

Mybisan Rodrigues Mota

Graduada em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil) Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro/Belo Horizonte - MG. Brasil.

E-mail: mybisanr@gmail.com

Eduardo Athayde Pinho

Graduado em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil) Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro/Belo Horizonte - MG. Brasil.

E-mail: eduardo_dbh@hotmail.com

Bruno Christiano Silva Ferreira

Doutor em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Departamento de Física e
Química - Instituto de Ciências Exatas e Informática

Endereço: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro/Belo Horizonte - MG. Brasil.

E-mail: brunocrhis@yahoo.com.br

Josias Eduardo Rossi Ladeira

Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de
Minas Gerais
Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil) Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro/Belo Horizonte - MG. Brasil.

E-mail: proqual@uol.com.br

Raquel Sampaio Jacob

Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais

Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil) Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro/Belo Horizonte - MG. Brasil.

E-mail: sampaiojacob@gmail.com

Rita Aparecida David

Mestre em Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas) pela Universidade de São Paulo

Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil) Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro/Belo Horizonte - MG. Brasil.

E-mail: rturnball@hotmail.com

RESUMO

Neste estudo foram utilizados métodos para a realização de diagnóstico para a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental – SGA – na PUC Minas Barreiro através de uma pesquisa exploratória-descritiva, realizada por questionários de avaliação ambiental da Unidade Barreiro. Foi elaborada uma lista de ações sustentáveis contemplando todas as iniciativas que podem ser adotadas para mitigar ou erradicar as ações prejudiciais ao ambiente. O modelo proposto para a gestão ambiental em uma Instituição de Ensino Superior baseou-se nas boas práticas já aplicadas em outras Universidades Sustentáveis pelo Brasil e no exterior. Na parte do diagnóstico foi elaborado um levantamento dos pontos positivos e dos pontos a melhorar tomando como base os questionários aplicados em cada esfera analisada no âmbito da PUC Minas Barreiro. Após diagnóstico deu-se a etapa de elaboração dos planos de ação no que diz respeito a resíduos, água e energia. Com o objetivo de redução em até 30% de água e energia.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Gestão Ambiental; Diagnóstico.

ABSTRACT

In this study used an exploratory and descriptive research, carried out by environmental assessment questionnaires at the Barreiro Campus. A list of sustainable actions was prepared, covering all the initiatives that can be taken to mitigate or eradicate harmful actions to the environment. The proposed model for environmental management was based on the good practices already applied in other Sustainable Universities in Brazil and abroad. In the diagnosis part, a survey of the positive points and the points to be improved was made based on the questionnaires applied in each sphere analyzed within the scope of PUC Minas - Barreiro. After diagnosis, the action plans were elaborated with regard to waste, water and energy. With the objective of reducing water and energy by up to 30%.

Keywords: Sustainability; Environmental management; Diagnosis.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, especialmente a partir do crescimento dos programas de pós graduação em nosso país (LETA, 2011), foi possível perceber por parte das grandes universidades brasileiras uma hipervalorização da pesquisa e da produção acadêmica em detrimento das ações de ensino e extensão

(BETTI et al., 2004). Essa visão dificultou enormemente a manutenção e a difusão dos programas de extensão, seja pela pouca valorização dessas atividades ou até mesmo seja pelo baixo financiamento deste tipo de ações pelas universidades brasileiras e órgãos de apoio financeiros.

Apesar dessa realidade, a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) tem se tornado uma instituição ativa e de intensa atuação no âmbito da Extensão Universitária, graças a sua missão que tange o desenvolvimento humano e social da comunidade acadêmica a partir da filosofia e investimento em formação ética e solidária, da produção de conhecimento e sua interação com a sociedade, a da disseminação arte e cultura. Valorizando o tripé Ensino, Pesquisa e Extensão que se articulam em projetos inovadores e voltados para a transformação da comunidade que a cerca.

O Projeto Engenharia Sustentável, com equipe sediada no curso de Engenharia Civil na Unidade Barreiro da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, desenvolve diversos papéis importantes na comunidade acadêmica da referida unidade e até mesmo, em outras Unidades da universidade espalhadas pela cidade de Belo Horizonte e Região metropolitana (NUNES, 2019).

Ainda enquanto estudante, nossos alunos extensionistas devem ter bem claro a função cidadã que irá desempenhar e, principalmente, que deve haver uma preparação para um novo contexto social e econômico, posto que a sociedade se desenvolve constantemente (BAZZO e PEREIRA, 1993). A extensão, o ensino e a pesquisa se tornam cada vez mais fundamentais para a formação profissional, possibilitando a interação da comunidade acadêmica com a sociedade por trás dos muros da universidade. A extensão é um processo educativo, que possibilita aplicar o conhecimento adquirido na universidade, aprender com as demandas das comunidades onde o projeto se insere e por consequência, viabilizar a formação de um profissional com o comprometimento de interagir com a população.

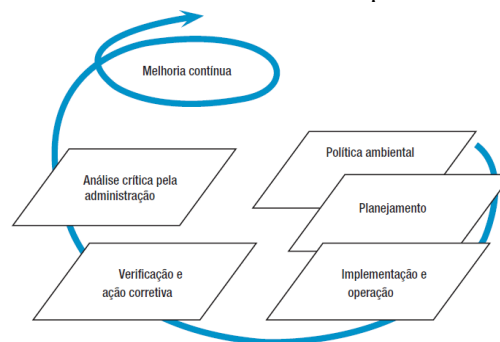
É Sabido que a Extensão é uma via de mão dupla, que assegura à comunidade acadêmica, a oportunidade de encontrar, na sociedade, a oportunidade de elaboração do conhecimento acadêmico. Já no retorno à Universidade, docentes e discentes extensionistas trarão um aprendizado que, submetido a uma reflexão teórica podem acrescentar enormemente à formação acadêmica e profissional dos extensionistas. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como consequência: a produção do conhecimento resultante do confronto com a realidade de nossa cidade inferindo diretamente na democratização do conhecimento acadêmico e na atuação da Universidade com braços estendidos à sociedade (VASCONCELOS, 2006).

O tema sustentabilidade tem sido assunto fundamental em muitas discussões em nosso cotidiano, sendo um assunto que se relaciona à preocupação na preservação dos recursos naturais e com a degradação gerada pelo homem ao meio ambiente (DRUZZIAN e SANTOS, 2006). Desta

forma, o projeto Engenharia Sustentável vem atuando nas cidades de Belo Horizonte e Contagem visando a redução da geração de resíduos sólidos urbanos, aperfeiçoando técnicas que suprimam os desperdícios e contribuam para um desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, os sistemas de certificação de Gestão Ambiental, como referência a norma ISO 14001, tornaram-se uma opção cada vez mais utilizada pelas organizações em todo o mundo para equacionarem suas demandas ambientais, padronizarem seu processo produtivo, reduzir custos de operacionais e melhorar sua imagem (COELHO, 2016). Com o intuito de proporcionar uma constante melhoria na sustentabilidade da Unidade Barreiro este trabalho consiste numa experiência de extensão universitária para a educação ambiental no currículo da PUC Minas, junto a professores, alunos e funcionários da Unidade, tendo como ponto de partida suas representações sobre as questões ambientais e suas consequências. Busca-se incentivar a formação de pensamento crítico e manutenção de um vínculo afetivo individual e coletivo com o meio ambiente local.

A Gestão Ambiental, segundo Vaz (2010), é um sistema que envolve uma estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos, para desenvolver, implementar, atingir, analisar e manter a política ambiental de uma organização. Segundo Vaz (2010), a ISO 14001 é formada por uma Política Ambiental, Planejamento, Implantação ou Operação, Verificação e Ação Corretiva e pelas Revisões Gerenciais. A Figura 1 apresenta o Sistema de Gestão Ambiental.

Figura 1 - Sistema de Gestão Ambiental pela ISO 14001



Fonte: Vaz, 2010.

Sendo assim, como foram descritos no item 3, apresenta-se as etapas transcorridas em função desse trabalho: Elaboração do questionário, sendo feito o levantamento das necessidades de melhoria; A elaboração do relatório sobre a situação atual, tendo como base os diagnósticos; O levantamento dos possíveis impactos, baseando-se em objetivos, metas e programas para atingir ambos; E, por último, elaboração do plano de ação, objetivos, metas e programas.

Esclarece-se que todas essas etapas estão descritas e apresentadas em documento complementar a esse e denominado dossiê técnico. De forma em geral, aponta-se ações que encontram-se incorporadas a um SGA para as Instituições de Ensino Superior podem ser resumidas:

Assessoria ambiental, trabalhos de levantamento de aspectos e impactos ambientais e elaboração do SGA; Gestão de recursos - gestão de energia, gestão da água, qualidade e conforto térmico; Gestão de resíduos, prevenção da poluição; Construção sustentável – plano diretor definido para todos os prédios a serem construídos; Compras integrando critérios ambientais, com materiais e equipamentos; Educação integrando aspectos ambientais como sensibilização ambiental, formação, informação, projetos de investigação sobre temas do SGA, campanhas; Relatórios ambientais para uma fase posterior ao SGA e após a sua revisão; Investimentos nos aspectos paisagísticos, criação da biblioteca natural, espaços verdes, e Sistema de captação de águas pluviais e utilização nas bacias sanitárias, mictórios e jardins.

O crescimento demográfico e a centralização da população nos grandes centros urbanos são sem dúvida problemas ambientais graves e de difícil solução por parte dos governos em todos o mundo conforme relata Moreira (2006). Por outro lado, as instituições de ensino superior representam hoje, um dos principais agentes responsáveis pela obtenção de um modelo de desenvolvimento racional e sustentável.

Programa de Gestão Ambiental deve ser entendido como sendo um roteiro para implantar e manter um sistema de gestão ambiental que permita alcançar os objetivos e metas, previamente definidos. O programa deve conter um cronograma de execução, que permita comparação entre o realizado e o previsto, definição de responsabilidades e prazos de cumprimento dos objetivos e metas.

As etapas de implantação constitui em:

- A Política Ambiental

A ISO 14001, define Política Ambiental como “a declaração da organização, expondo intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para a ação e definição de seus objetivos e metas ambientais”. A política ambiental estabelece, dessa forma, um senso geral de orientação e fixa os princípios de ação para a organização”.

A Política Ambiental deve ser consubstanciada por meio de um documento escrito que aborde todos os valores e filosofia da universidade relativos ao meio ambiente, bem como requisitos necessários ao atendimento de sua política ambiental, por meio dos objetivos, metas e programas ambientais.

a. Planejamento

A ISO 14001 recomenda que a organização formule um plano para cumprir sua Política Ambiental. Este plano deve incluir os seguintes tópicos:

- a. **Aspectos ambientais:** O objetivo desse item da norma é fazer com que a instituição identifique todos os impactos ambientais significativos, reais e potenciais, relacionados com suas atividades, para que possa controlar os aspectos sob sua responsabilidade.
- b. **Requisitos legais:** Os requisitos definidos pela política ambiental expõe com clareza os comprometimentos, destacando-se o atendimento à legislação, normas ambientais aplicáveis e outros requisitos ambientais. Nesta etapa, são definidos critérios para o cadastramento e a divulgação da legislação ambiental, dos códigos de conduta aplicáveis a situações específicas da empresa, e dos compromissos ambientais assumidos.
- c. **objetivos e metas:** A política ambiental também tem o seu desdobramento em objetivos e metas a serem alcançados em um determinado período de tempo, além de seguir uma lógica coerente com as fases de planejamento. Desta forma, os objetivos e metas devem refletir os aspectos e impactos ambientais significativos e relevantes visando o desdobramento em metas e objetivos ambientais a serem alcançados operacionalmente por setores específicos com responsabilização definida.
- d. **Programas de gestão ambiental:** Na forma como concebido pela ISO 14000, o Programa de Gestão Ambiental deve ser entendido pela instituição como sendo um roteiro para implantar e manter um sistema de gestão ambiental que permita alcançar os objetivos e metas, previamente definidos. O programa de gestão ambiental deve conter um cronograma de execução, que permita comparação entre o realizado e o previsto, recursos financeiros alocados às atividades e definição de responsabilidades e prazos de cumprimento dos objetivos e metas.

- *Implantação e Operação - Este princípio recomenda que para que haja uma efetiva implantação da ISO 14001, a instituição deve desenvolver mecanismos de apoio necessários para atender o que está previsto em sua política, e nos seus objetivos e metas ambientais como: Estrutura organizacional e Responsabilidade, Treinamento, Conscientização e Competência, Comunicação, Controle operacional, entre outros.*
- *Verificação e Ação Corretiva -Este item da norma cria condições de se averiguar se a instituição está operando de acordo com o programa de gestão ambiental previamente definido, identificando aspectos não desejáveis e mitigando quaisquer impactos negativos, além de tratar das medias preventivas.*

Este trabalho visou prover à PUC Minas, Unidade Barreiro, elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz que possa ser integrado a outros requisitos da gestão, conciliando objetivos ambientais e econômicos. Verificando na PUC Minas Unidade Barreiro a legislação existente referente a Gestão de resíduos gerados, o consumo de energia e o consumo de água. Além de realizar levantamentos "*in loco*" das condições, propondo ações de melhoria.

2 METODOLOGIA

Buscou-se a padronização e a credibilidade. Assim, o Projeto de Extensão “Engenharia Sustentável” na PUC Minas Unidade Barreiro optou por seguir as diretrizes de implantação da ISO 14001 realizado em empresas, a implantação tem como etapas principais: elaboração do questionário para promover a percepção das necessidades de melhoria no gerenciamento ambiental; elaboração do relatório acerca da situação atual, com base nos diagnósticos; com o levantamento dos possíveis impactos elaborou-se um plano de ação, baseado nos objetivos, metas e programas de atuação (TAUCHEN & BRANDLI, 2006). Faz-se conveniente ressaltar que utilizou-se, como referência, a bibliografia de Maria Suely Moreira (Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental, 2006), nela salienta-se a importância e necessidade da pesquisa de documentação já existente e visita às instalações com registros fotográficos, os quais proporcionam meios de validar e dar suporte à avaliação e melhoria contínua do sistema de gestão ambiental.

Nesse sentido, o diagnóstico da situação ambiental da Unidade foi realizado em etapas. Primeiramente, realizou-se entrevistas com a Pró-Reitoria de Infraestrutura da Unidade, com os alunos, com os professores e com os funcionários. A quantidade de questionários aplicados – amostra – foi obtida por meio de análise estatística do total de pessoas cadastradas no banco de dados do setor de Recursos Humanos da Universidade PUC Minas Unidade Barreiro. Assim, os questionários para os funcionários, alunos e professores possuíram o objetivo de avaliar como se faz a percepção das pessoas entrevistadas em relação às questões ambientais na Unidade Barreiro. Enquanto, o questionário aplicado à Pró-Reitoria Infraestrutura foi realizado, simultaneamente, com entrevistas e perguntas que relacionavam-se a questões mais técnicas sobre as estratégias e projetos existentes para gerir em diversos setores a questão ambiental.

Em uma próxima etapa, após análise das percepções de comunidade acadêmicas sobre a gestão ambiental local, conduziu-se a apresentação do relatório do diagnóstico da situação da Unidade, em que são apresentados lado a lado os pontos positivos detectados na entrevista e os pontos a melhorar. Esse diagnóstico, bem como as etapas seguintes a ele, estão apresentados como resultados deste trabalho. Já os resultados preliminares apresentados referentes à implementação de um Sistema de

Gestão Ambiental – SGA – na PUC Minas Barreiro foram obtidos por meio de uma pesquisa exploratória-descritiva. A partir dos resultados encontrados, elaborou-se uma lista de ações sustentáveis contemplando todas as iniciativas que podem ser adotadas para mitigar ou erradicar as ações prejudiciais ao ambiente.

O modelo proposto para a Gestão Ambiental na Instituição de Ensino foi baseada em boas práticas já aplicadas em outras Universidades Sustentáveis pelo Brasil e no exterior e sua estruturação foi concebida a partir das normas para sistemas de gestão ambiental, NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004, além do ciclo PDCA. O ciclo PDCA é formado por quatro etapas importantes conforme Ribeiro (2005) e Moreira (2006) descreve: Planejar (PLAN): envolve o estabelecimento dos objetivos e processos necessários para atingir os resultados, de acordo com a política ambiental da organização; Executar (DO): envolve a execução dos processos; Verificar (CHECK): envolve o monitoramento e medição dos processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados; Agir (ACTION): envolve a execução de ações para melhorar continuamente o desempenho do sistema da gestão ambiental.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando-se os dados levantados na PUC Minas Unidade Barreiro, será demonstrado algumas iniciativas pontuais objetivando melhoras nos aspectos ambientais na universidade. Conforme proposto neste trabalho, apresenta-se o resultado do diagnóstico, nas Tabelas 1 a 6, em que se discute pontos positivos e a melhorar e segundo a ótica dos alunos da Unidade, separado por curso.

Tabela 1- Percepções dos alunos da Unidade Barreiro, curso de Direito.

| Resíduo | |
|--|---|
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Os alunos do curso de Direito PUC-MG Barreiro entendem o conceito de resíduo e, encontram facilmente local para descarte na Unidade. | Os alunos não sabem qual a destinação final dos resíduos gerados na Unidade. Os alunos não estão cientes da coleta seletiva que existe na Unidade. |
| Água | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |

| | |
|---|---|
| Não foi apontado desperdício de água na Unidade. E foi observado boa eficiência das peças sanitárias. | Ao perceber defeitos nos equipamentos para fornecimento de água os discentes não acionam a infraestrutura. Asseguraram não participar de nenhuma campanha relacionada ao uso consciente da água na Unidade. |
| Energia | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Quando os alunos estão sozinhos na sala não utilizam todas as luzes acesas. | Assumiram não apagar as luzes ao se retirar da sala (ou desligar os ventiladores). E ainda, sempre encontram os mesmos ligados com a sala vazia. |

Tabela 2- Percepções dos alunos da Unidade Barreiro, **curso de Enfermagem.**

| | |
|---|---|
| Resíduo | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Os alunos sabem identificar o que é resíduo; A maioria dos alunos sabem identificar em qual lixeira descartar os seus resíduos; Há disciplinas no curso voltadas à conscientização ambiental e os alunos reconhecem estas como relevantes na sua formação; Reconhecem que há coleta seletiva na Unidade. | Nem todos os alunos sabem identificar em qual lixeira descartar cada tipo de resíduo Não se encontra com facilidade, local para descartar os resíduos na Unidade; Não há conhecimento da destinação final dos resíduos. |
| Água | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |

| | |
|---|---|
| <p>Peças sanitárias eficiente, com tempo de duração de saída de água bom, porém, com alguma necessidade de melhora;</p> <p>Ao encontrar defeito nos equipamentos a maioria dos alunos informam ao setor de infraestrutura da Unidade.</p> | <p>Pontos de desperdício de água na Unidade;</p> <p>Melhorar a eficiência das peças sanitárias e tempo de saída de água;</p> <p>Conscientização dos alunos para que ao encontrar defeitos nos equipamentos todos saibam que podem e devem informar ao setor de infraestrutura da Unidade;</p> <p>Os alunos não atuaram em campanhas relacionadas ao uso consciente de água na Unidade.</p> |
| Energia | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| <p>A maioria dos alunos apagam as luzes e desligam os ventiladores quando são os últimos a sair das salas.</p> | <p>Alguns alunos acendem todas as luzes mesmo quando estão sozinhos na sala;</p> <p>Sempre encontram luzes acesas e ventiladores funcionando quando chegam em uma sala vazia;</p> <p>Não foi possível identificar a eficiência dos sensores utilizados para ativação dos mictórios nos banheiros masculinos, apenas um aluno respondeu ao questionário, este mostrou que o funcionamento é ineficiente.</p> |

Tabela 3- Percepções dos alunos da Unidade Barreiro, curso de Engenharia Civil.

| Resíduo | |
|--|---|
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| <p>Há conhecimento sobre o que é resíduo.</p> <p>Os alunos sabem identificar em qual lixeira deve ser descartado cada tipo de resíduo.</p> <p>O local adequado para descarte de resíduo é encontrado facilmente pelos alunos.</p> <p>Há na ementa do curso disciplinas voltadas para conscientização ambiental e que são consideradas pelos alunos como relevantes na formação profissional.</p> <p>Há coleta seletiva na Unidade.</p> | <p>Acrescentar mais pontos de instalação de lixeiras coletoras seletivas para todos os tipos de resíduos.</p> <p>Identificação das lixeiras coletoras com os resíduos comumente descartados na Unidade.</p> <p>Não há conhecimento entre os alunos do destino final dos resíduos que são gerados na Unidade.</p> <p>Realização de uma melhor divulgação da coleta seletiva existente na Unidade.</p> |
| Água | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| <p>Há controle do tempo de saída de água das torneiras dos banheiros da Unidade.</p> | <p>Reduzir o desperdício de água na Unidade.</p> <p>Melhorar a eficiência das peças sanitárias (lavatórios, vasos sanitários, mictórios e bebedouros).</p> <p>Melhorar o tempo de duração de saída de água das torneiras.</p> <p>Criar a cultura proativa nos alunos para quando se depararem com equipamentos de fornecimento de água defeituosos comuniquem ao setor da infraestrutura da Unidade.</p> <p>Estimular a participação dos alunos em campanhas que relacionadas ao uso consciente da água na Unidade.</p> |
| Energia | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |

| | |
|--|---|
| Os alunos evitam o desperdício de energia, desligando luzes e ventiladores ao perceber que não ficará mais ninguém na sala. Há sensores para ativação dos mictórios nos banheiros masculinos. | Conscientizar os alunos sobre a importância de somente ligar todas as lâmpadas da sala quando houver de fato necessidade. |
|--|---|

Tabela 4- Percepções dos alunos da Unidade Barreiro, curso de Engenharia de Produção.

| Resíduo | |
|---|--|
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| A maioria das pessoas identificam o que é resíduo. Grande parte dos alunos entrevistados sabe classificar os resíduos para cada tipo de lixeira. Encontram com facilidade o local para descarte dos resíduos. Há uma disciplina que aborda a gestão de resíduos na grade curricular. | Alguns dos alunos entrevistados desconhecem que há coleta seletiva na Unidade. A maioria desconhece a destinação final dos resíduos gerados na Unidade. |
| Água | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| A maioria dos entrevistados já identificou algum vazamento de água na Unidade. De forma geral consideram satisfatória a eficiência das peças sanitárias. Avaliaram como eficiente as torneiras com temporizado. | Grande parte dos alunos desconhece o setor responsável para relatar os possíveis vazamentos identificados. Não participaram de nenhuma campanha relacionada ao uso sustentável dos recursos hídricos. |
| Energia | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |

| | |
|--|---|
| Os alunos, em sua maioria, tem o hábito de apagar as luzes e ventiladores ao sair por ultimo da sala. Grande parte das pessoas relatou que não ascendem todas as luzes e ventiladores quando estão sozinhas nas salas | Alguns alunos relataram que encontra luzes e ventiladores ligados ao entrar na sala, mesmo quando não a ninguém no espaço. Os homens avaliaram como não eficiente os sensores de presença dos mictórios. |
|--|---|

Tabela 5- Percepções dos alunos da Unidade Barreiro, **curso de Nutrição.**

| Resíduo | |
|--|--|
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| A maioria dos alunos identifica o que é resíduo. Encontram com facilidade o local para descarte dos resíduos. | Os alunos desconhecem que há coleta seletiva na Unidade Barreiro. Não há disciplinas que abordem o tema gestão de resíduos na grade curricular. |
| Água | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| A maioria dos alunos já identificou algum vazamento de água na Unidade. De forma geral consideram satisfatória a eficiência das peças sanitárias. Avaliaram como eficiente às torneiras com temporizado. | Grande parte dos alunos desconhece o setor responsável para relatar os possíveis vazamentos identificados. Não participaram de nenhuma campanha relacionada ao uso sustentável dos recursos hídricos. |
| Energia | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| A maioria dos alunos tem o hábito de apagar as luzes e ventiladores ao sair por ultimo da sala. | A grande maioria dos alunos relatou que ascendem todas as luzes e ventiladores mesmo quando estão sozinhos nas salas. |

Tabela 6- Percepções dos alunos da Unidade Barreiro, curso de Sistema de Informação.

| Resíduo | |
|---|--|
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Os alunos entende o conceito de resíduo e, encontram facilmente o local para descarte na Unidade. | Os alunos não sabem qual a destinação final dos resíduos gerados na Unidade. E não estão cientes da coleta seletiva que existe na Unidade. O curso não possui disciplinas voltadas para a conscientização ambiental. |
| Água | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Não foi apontado desperdício de água na Unidade, observado boa eficiência das peças sanitárias. Asseguraram já ter participado de campanhas relacionadas ao uso consciente da água na Unidade. | Ao perceber defeitos nos equipamentos para fornecimento de água os discentes não acionam a infra estrutura. |
| Energia | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| A maioria quando estão sozinhos na sala não utilizam todas as luzes acesas. Apagam as luzes e desligam os ventiladores ao se retirar da sala. | Sempre encontram luzes e ventiladores ligados com a sala vazia. Os alunos avaliaram como infrutífero os sensores utilizados para a ativação dos mictórios nos banheiros masculinos. |

De forma geral, os alunos da Unidade salientam em seu discurso a necessidade de uma maior divulgação sobre o processo de coleta seletiva e atividades de sustentabilidade já existentes na Unidade. E segundo eles, isso trará a apropriação mais efetiva das ações implementadas pela Universidade e pela comunidade acadêmica.

Nas Tabelas 7 a 8 apresentam-se os resultados dos diagnósticos, em que se discute pontos positivos e a melhorar e segundo a ótica dos Funcionários/ professores e Pró-Pró-Reitoria de Infraestrutura, respectivamente.

Tabela 7- Percepções dos professores da Unidade Barreiro.

| Resíduo | |
|--|--|
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Os professores entendem o conceito de resíduo e, encontram facilmente local para descarte na Unidade. A maior parte dos professores consideram relevantes as disciplinas voltadas para a conscientização ambiental. | Os professores não sabem qual a destinação final dos resíduos gerados na Unidade. E não estão cientes da coleta seletiva que existe na Unidade. |
| Água | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Não foi apontado desperdício de água na Unidade. e foi observado boa eficiência das peças sanitárias. | Asseguraram não participar de nenhuma campanha relacionada ao uso consciente da água na Unidade. |
| Energia | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Ao se retirar da sala de aula os professores afirmaram desligam as luzes e ventiladores. Os professores do sexo masculino apontaram bom funcionamento dos sensores utilizados no mictórios. | Sempre encontram os ventiladores e luzes ligadas com a sala vazia. |

Tabela 8- Percepções dos Funcionários/ Pró-Reitoria de Infraestrutura da Unidade Barreiro

| 1. Política ambiental | |
|---|---|
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Apesar de não possuir uma Política Ambiental, a PUC Minas Barreiro ainda apresenta algumas ações ambientais por acompanhar o que as outras Unidades fazem de ações ambientais. | A PUC Minas Barreiro não possui uma Política Ambiental. |
| 2. Objetivos, Metas e Programas | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Neste item não houve pontos positivos apontados. | A Unidade não estabelece objetivos, metas e programas ambientais. |
| 3. Recursos, funções, responsabilidade e autoridades | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Existem responsabilidades relacionadas ao meio ambiente dentro da Unidade; Há uma avaliação de desempenho ambiental parcial, computando o consumo de água por aluno e comparando entre as Unidades pela PRO INFRA; A universidade disponibiliza recursos financeiros para a gestão ambiental. | As responsabilidades sobre assuntos de meio ambiente não estão documentadas; A avaliação de consumo de água por aluno apesar de existir não é documentada; Os recursos disponibilizados para a gestão ambiental não são fixos (NARA). |
| 4. Competência, treinamento e conscientização | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| Os empregados e prestadores de serviço são treinados e conscientizados sobre como seus serviços e atividades impactam o meio ambiente. | Neste item não houve pontos negativos apontados. |

| 5. Comunicação | |
|--|---|
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| <p>A infraestrutura da Unidade mantém comunicação com os alunos, professores e funcionários;</p> <p>As comunicações feitas à Infraestrutura são recebidas, analisadas e respondidas por meio de ordem de serviço passadas aos funcionários;</p> <p>São definidas responsabilidades internas para responder às comunicações recebidas.</p> | <p>Não foi informado o canal usado pela infraestrutura da Unidade para manter comunicação com os alunos, professores e funcionários.</p> |
| 6. Controle Operacional | |
| 6.1 Resíduos | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| <p>Existem depósitos de resíduos, estes são pavimentados e dotados de mecanismos que evitam a contaminação do solo e o transporte de resíduos para a drenagem pluvial;</p> <p>A Unidade possui um inventário de resíduos por meio de um relatório feito por empresa especializada, e mantém esse atualizado;</p> <p>Sempre que necessário são realizadas análises para identificar a classe de resíduos. Os resíduos perigosos possuem inventário atualizado em conformidade com a lei; O descarte dos resíduos do posto médico é realizado corretamente;</p> <p>Existe separação do resíduo a ser coletado pela SLU;</p> <p>A Unidade treina os funcionários da limpeza</p> | <p>A Unidade realiza transporte de resíduos apenas até o abrigo de resíduos;</p> <p>Não existe programa de redução da geração de resíduos;</p> <p>A Unidade não realiza fiscalização da geração de resíduos da empresa ‘Cantina Universitária’ deixando para a própria cantina essa responsabilidade.</p> |

| | |
|---|--|
| em relação à gestão e reaproveitamento dos resíduos sólidos; | |
| 6.2 Água | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| <p>A Unidade mantém controle do uso de água e mantém programa de racionalização do consumo;</p> <p>Existe tentativa de conscientizar os alunos e funcionários para a economia do consumo de água;</p> <p>Existe programa de reutilização das águas pluviais na Unidade;</p> | <p>Não existe programa de reutilização das águas cinzas;</p> <p>Não há fiscalização do consumo de água da empresa 'Cantina Universitária'.</p> |
| 6.3 Energia | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |

| | |
|--|---|
| <p>Há uma preocupação com relação a tipo de lâmpada utilizada;</p> <p>Existe tentativa de tentar conscientizar os alunos e funcionários para a economia de energia na Unidade;</p> <p>Existem projetos futuros visando à diminuição do consumo de energia;</p> <p>A Unidade opta pela compra de lâmpadas mais econômicas;</p> <p>Quando não estão em funcionamento existe a orientação para alguns aparelhos serem retirados da tomada;</p> <p>A Unidade mantém controle do consumo de energia e também programa de racionalização do consumo.</p> | <p>Nem todas as lâmpadas já foram substituídas por lâmpadas de led que são mais econômicas;</p> <p>Nem todos os aparelhos eletrônicos são retirados da tomada quando não estão em uso;</p> <p>Não há fiscalização do consumo de energia da empresa 'Cantina Universitária'.</p> |
| 6.4 Aspectos Gerais | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| <p>Para as tarefas que geram riscos, existem procedimentos operacionais que incluem os cuidados ambientais necessários, tanto em termos de ações preventivas quanto com o objetivo de minimizar ou eliminar tais riscos</p> | <p>Não foi relatado se nos procedimentos operacionais são estabelecidos critérios para o controle dos parâmetros ambientais aceitáveis.</p> |
| Monitoramento e Medição | |
| (+) Pontos positivos | (-) Pontos a melhorar |
| <p>Existem procedimentos e plano de monitoramento relacionado às atividades significativamente impactantes ao meio ambiente, a Copasa monitora a saída de efluentes;</p> <p>Os registros de medição de água e energia são</p> | <p>Neste item não houve pontos negativos apontados.</p> |

| | |
|---|--|
| adequadamente calibrados, com periodicidade definida, e os documentos arquivados. | |
|---|--|

Os Funcionários da Pró-Pró-Reitoria de Infraestrutura, de modo geral, entendem os processos e atividades sustentáveis propostas pela Unidade, muitos, inclusive, se encontram engajados diretamente em atividades que tangem esta temática. Porém, outros por sua vez, desconhecem os caminhos de sustentabilidade propostos pela Unidade e sugerem uma maior interação entre as esferas da comunidade acadêmica, o que geraria melhorias consideráveis nos parâmetros de sustentabilidade da Unidade em estudo. Após diagnóstico deu-se a etapa de elaboração dos planos de ação. Esses planos são ações descritas através de frases curtas e que surgem com o objetivo de superar parcialmente os pontos a melhorar identificados na etapa posterior. Para os alunos sugere-se ações que tangem o mapeamento e a elaboração/divulgação de atividades educacionais e sócio-ambientais, conforme apresentado na tabela 9.

Tabela 9- Planos de Ações voltadas para os alunos

| |
|--|
| Resíduos |
| <p>Realização de campanhas de sensibilização com a comunidade acadêmica referente ao descarte adequado dos resíduos.</p> <p>Instalação de mais lixeiras, em pontos estratégicos (maior movimentação e visibilidade), para coleta seletiva.</p> <p>Criação de estratégias (palestras, seminários, mostras etc) para que o tema “Gestão consciente de resíduos sólidos” esteja ao alcance de todos os cursos da PUC - Unidade Barreiro.</p> <p>Realizar parcerias com centros de coleta seletiva, organizações não governamentais, empresas de reciclagem, artesãos para que estes possam fazer a coleta dos resíduos aqui gerados.</p> <p>Criação de uma Oficina de Reciclagem, em parceria com o Projeto de Extensão - Engenharia Sustentável, com o intuito de desenvolver estratégias de utilização dos resíduos dentro da Unidade Barreiro.</p> |
| Água |

Criar estratégia de divulgação sobre o que o aluno deve fazer quando identificar um vazamento de água.

Desenvolver campanhas de uso consciente dos recursos hídricos, abordando de forma clara a importância da economia de água.

Promover eventos que desafiem os alunos a pensar em novas formas de economizar a água e/ou reutilizá-la.

Energia

Melhoria nos sensores de mictório nos banheiros masculinos.

Confeccionar cartazes com lembretes (que deverão ser afixados próximo aos interruptores de luz e ventiladores) de sempre desligar a luz e/ou ventilador ao sair da sala;

Desenvolver campanhas de uso consciente da energia.

Para os professores, sugere-se o empenho em atividades a serem realizadas em ambientes comuns a esta classe, tais como salas de professores. Além de propor um processo de formação continuada sobre a temática, levando em consideração o poder formador desta camada da comunidade acadêmica (Tabela 10).

Tabela 10- Planos de Ações voltadas para os professores

| |
|---|
| Resíduos |
| Realização de campanhas de divulgação de coleta seletiva e sua destinação na Unidade Barreiro, para apresentar os locais onde se às lixeiras de coleta seletiva. |
| Implementar novas lixeiras de coleta seletivas na Unidade, mais próximas das salas e dos prédios. |
| Criar e implementar uma lixeira específica para latas de refrigerante nas áreas de lanche da Unidade. |
| Destinar as latas coletadas aos catadores da região. |
| Água |
| Realizar uma campanha de uso consciente dos recursos hídricos, abordando de forma clara a importância da economia de água, com a efetiva participação dos professores, a divulgação deve ter a ativa participação destes. |
| Energia |

Implantar etiquetas informativas sobre o uso consciente da energia elétrica das salas, ou seja, o uso de luz e ventiladores. Inclusive nos laboratórios.

Os Planos de Ações voltadas para os Funcionários/Pró-Reitoria de Infraestrutura da Unidade Barreiro tangem a necessidade de formação continuada e desenvolvimento de habilidades de gestão ambiental. Já que estas habilidades trará a esta parcela a sensação de pertencimento do Plano de Gestão Ambiental, o que é de extrema valia para o bom andamento e desenvolvimento das atividades visam tornar a Unidade cada vez mais sustentável. Estas ações são propostas na Tabela 11.

Tabela 11- Planos de Ações voltadas para os Funcionários/Pró-Reitoria de Infraestrutura da Unidade Barreiro

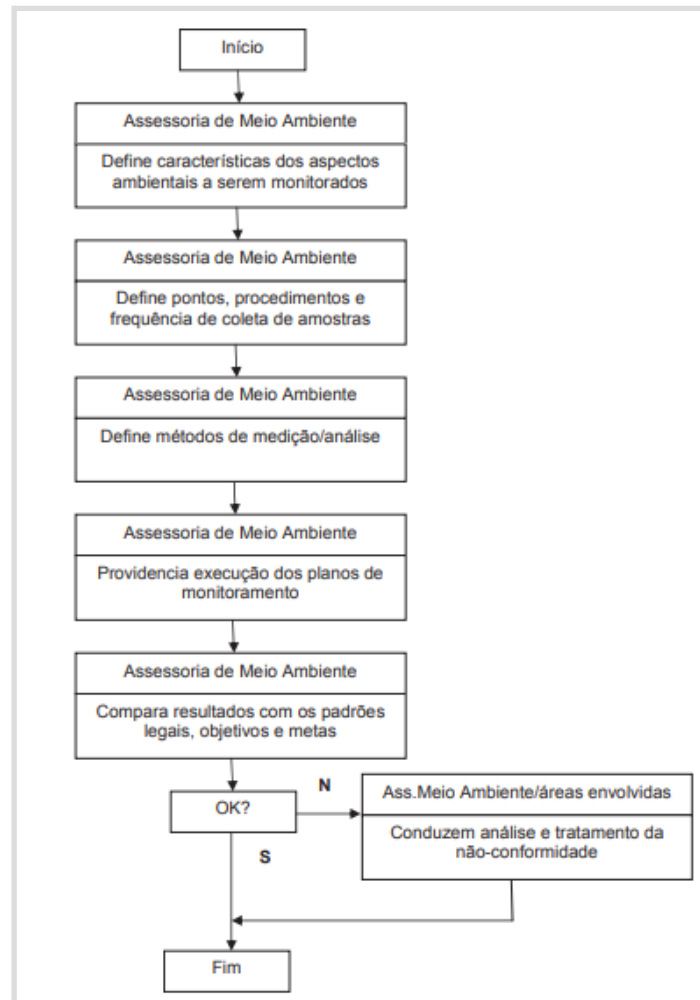
| |
|---|
| Política ambiental |
| Elaborar uma política ambiental; Adotar uma política ambiental. |
| Objetivos, Metas e Programas |
| Estabelecer objetivos, metas e programas ambientais e cumpri-los. |
| Recursos, funções, responsabilidade e autoridades |
| Documentar responsabilidades sobre assuntos de meio ambiente; Definir responsáveis sobre assuntos de meio ambiente; Avaliar consumo de água por aluno e documentar; Disponibilizar recursos fixos para a gestão ambiental; Avaliar o desempenho ambiental da Unidade. |
| Competência, treinamento e conscientização |
| Investir mais tempo em conscientização dos funcionários sobre como seus serviços e atividades impactam o meio ambiente; Dar treinamentos específicos sobre impactos ambientais. |
| Comunicação |
| Definir canal de comunicação com os alunos, professores e funcionários. |

| |
|--|
| Controle Operacional |
| Resíduos |
| Dar destinação final adequada e ambientalmente correta aos resíduos gerados na unidade; Promover programa de redução da geração de resíduos; Fiscalizar a geração de resíduos da empresa 'Cantina Universitária'. |
| Água |
| Promover programa de redução do consumo de água; Reutilizar águas cinzas; Fiscalizar o consumo de água da empresa 'Cantina Universitária'. |
| Energia |
| Substituição de todas as lâmpadas por lâmpadas de Leed mais econômicas; Instruir funcionários a retirar aparelhos eletrônicos da tomada quando não estiverem em uso; Fiscalizar o consumo de energia da empresa 'Cantina Universitária'. |
| Aspectos Gerais |
| Estabelecer critérios nos procedimentos operacionais para o controle dos parâmetros ambientais aceitáveis. |
| Monitoramento e Medição |
| Melhorar o arquivamento de documentos e registros de medições. |

Após as análises, dos apontamentos realizados pela comunidade acadêmica, propôs-se ações simples que visaram minimizar os pontos negativos relatados pelos usuários da comunidade. Após a proposição e execução das ações, realizou-se o monitoramento dos impactos destas ações na Sustentabilidade da Unidade, este monitoramento pode ser definido como um sistema contínuo de observações, medições e avaliação, onde se objetiva: A documentação dos impactos resultantes; O alertar para possíveis impactos adversos; Oferecer informações imediatas, e dar informações que permitam avaliar medidas corretivas para posterior modificação.

Desta forma, o monitoramento se torna uma importante ferramenta de verificação do sistema, na qual a existência de dados numéricos permite o estabelecimento de indicadores de desempenho ambiental como demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Fluxo básico para o procedimento de monitoramento



Fonte: Moreira, 2006.

Para determinar as características a serem monitoradas e avaliadas se faz necessário consultar as legislações aplicáveis relacionadas aos aspectos ambientais, onde as leis aplicáveis aos aspectos significativos indicam quais elementos devem ser medidos e quais limites aceitáveis. E para a elaboração do plano de monitoramento, parte efetiva de um bom sistema de gestão, tem como método auxiliar o plano de monitoramento ferramentas que possam auxiliar no controle dos processos, verificações e controle nos planos de ações utilizando algumas perguntas que visam direcionar, planejar, definir as responsabilidades e quantificar as ações.

Na primeira fase do estudo foram utilizados métodos para a realização de diagnóstico, sendo fundamentados a partir do livro “Estratégia e implantação do Sistema de Gestão Ambiental” da autora Maria Suely Moreira. Os resultados preliminares à implementação de um Sistema de Gestão Ambiental – SGA – na PUC Minas Barreiro foram obtidos por meio de uma pesquisa exploratória-descritiva, realizada por questionários de avaliação ambiental que foram respondidos pelos alunos, professores e funcionários dos diversos setores da Unidade Barreiro.

A partir dos resultados encontrados, foi elaborada uma lista de ações sustentáveis contemplando todas as iniciativas que podem ser adotadas para mitigar ou erradicar as ações prejudiciais ao ambiente. O modelo proposto para a gestão ambiental em uma Instituição de Ensino Superior baseou-se nas boas práticas já aplicadas em outras Universidades Sustentáveis pelo Brasil e no exterior e sua estruturação foi concebida a partir das normas para sistemas de gestão ambiental, NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 (ABNT, 1997a; 1997b), além do ciclo PDCA.

Na segunda fase do estudo e visando padronizar o projeto de extensão “Engenharia Sustentável” na PUC Minas, campus Barreiro, optou-se por seguir as diretrizes de implantação da ISO 14001 realizado nas empresas, o qual tem como etapas principais: a elaboração do questionário para promover a percepção e, conseqüentemente, da necessidade de melhoria no gerenciamento ambiental; a elaboração do relatório acerca da situação atual, com base nos diagnósticos; o levantamento dos possíveis impactos, baseando-se em objetivos, metas e programas para atingir ambos; e, por último, elaboração do plano de ação.

Na parte do diagnóstico foi elaborado um levantamento dos pontos positivos e dos pontos a melhorar tomando como base os questionários aplicados em cada esfera analisada no âmbito da PUC Minas Barreiro. Após diagnóstico deu-se a etapa de elaboração dos planos de ação no que diz respeito a resíduos, água e energia. Os mesmos são ações detalhadas em cronogramas e em metas a serem alcançadas através das atividades programadas.

Os extensionistas realizaram inúmeras reuniões para levantamento dos objetivos e metas na gestão de resíduos onde foram realizadas diversas ações como sensibilização, campanhas e treinamento e controle com a comunidade interna para alcançar o objetivo de redução em 50% dos resíduos gerados com implantação de composteiras juntamente com a comunidade interna.

Na gestão das águas as ações realizadas como sensibilização, campanhas, elaboração de adesivos para implantação nos banheiros e perto de bebedouros, treinamento e controle com a comunidade interna para alcançar o objetivo de redução em até 30% de água.

Na gestão de energia as ações realizadas como sensibilização, campanhas, elaboração de adesivos para implantação nos banheiros e salas de aula, treinamento e controle com a comunidade interna para alcançar o objetivo de redução em até 30% de energia.

Dentre as atividades propostas e executadas neste trabalho, cabe salientar uma ação exitosa na área de Resíduos Sólidos Urbanos desenvolvida com os alunos de primeiro período dos cursos de Engenharia da Unidade. Foi desenvolvida uma atividade que tange o descarte de pilhas e baterias. Neste contexto, abordou-se a questão nacional de descarte de pilhas e baterias, que são descartadas, de forma errônea, juntamente com o lixo comum ou são deixadas nas gavetas, por falta de conhecimentos do destino correto e dos riscos que representam à saúde humana e ao meio ambiente. Salientou-se que o aumento e uso de aparelhos eletroeletrônicos, conseqüentemente, aumentou-se também o consumo de pilhas e baterias que ao serem descartadas em lixões ou aterros sanitários liberam componentes tóxicos contaminando o meio ambiente. Este tipo de Resíduo Especial apresenta em sua composição diversos tipos de metais pesados, tais como o mercúrio, o chumbo e o cádmio que são altamente nocivos e tóxicos ao meio ambiente e para os mamíferos eles podem atar afetando o sistema nervoso central, os rins, o fígado, os pulmões, sabe-se ainda que o cádmio é carcinogênico e que o mercúrio também provoca mutações genética.

Visando minimizar o problema, o Projeto de Extensão Engenharia Sustentável da Unidade PUC Barreiro, juntamente com as Disciplinas de Química Geral e Química do Materiais (Lecionadas pelo Professor Doutor Bruno Christiano Silva Ferreira) teve como objetivos gerais além de um ensino mais motivador da química voltada para a Engenharia, a conscientização dos alunos e da comunidade, para mudança de hábito, dando um destino correto às pilhas e baterias inservíveis.

Foram disponibilizados inúmeros pontos de recolhimento de pilhas na Unidade Barreiro, pela ProReitoria de Infraestrutura, e carinhosamente chamados de “papa pilhas”. Visando a Divulgação destes “papa pilhas”, o professor responsável pelas disciplinas de Química da Unidade Barreiro desenvolveu atividades que englobaram conhecimentos de Eletroquímica, Corrosão e de cunho ambiental para motivar os alunos a se engajarem no processo de descarte de pilhas e baterias de forma correta, e destinando-as aos papa pilhas ao término do semestre letivo. As atividades foram desenvolvidas a partir da segunda semana do mês de agosto de 2019 e findaram-se na última semana do mês de outubro do mesmo ano.

Toda arrecadação de pilhas e baterias foi encaminhada a pontos de descarte em maior escala credenciados pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), através do Programa ABINEE Recebe Pilhas. Nestas atividades, foi possível a coleta de 364 kg de

pilhas e baterias pelos 81 alunos de Engenharia - envolvidos na atividade, perfazendo uma média de 4,5 kg deste tipo de resíduo por aluno.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou os princípios fundamentais do Sistema de Gestão Ambiental segundo a norma NBR ISO 14001, e um exemplo prático da aplicação destes conceitos. Sua implantação visa amenizar ou eliminar os impactos ambientais advindos dos processos de energia, resíduos e água. Nesse sentido, o conjunto de ações empreendidas pelas empresas durante a implantação do SGA trazem melhorias ao meio ambiente.

Sabe-se que o consumo e a produção excessiva geram a escassez dos recursos naturais e que o mundo não se sustentará neste ritmo alarmante conduzido pelo vigente modelo econômico. Noções de desenvolvimento sustentável vêm sendo discutidas e aos poucos, as universidades também estão se inserindo nesse contexto.

A PUC Minas Unidade Barreiro, em seu conjunto, apresentaram um satisfatório grau de preocupação com o meio ambiente e com a conservação dos recursos naturais nos limites impostos pela sua área de atuação. O fato de colaborarem nas respostas ao questionário e se interessarem pelo tema já demonstra um grau considerável de consciência ambiental.

Conclui-se que com a implantação do SGA visa amenizar ou eliminar os impactos ambientais advindos dos processos produtivos. Nesse sentido, o conjunto de ações empreendidas pelas empresas durante a implantação do SGA trazem melhorias ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BAZZO & PEREIRA; Introdução à Engenharia; EDITORA DAUFSC; 1993.

BETTI, M.; CARVALHO, Y.M.; DAOLIO, J.; PIRES, G.L.; A avaliação da educação física em debate: implicações para a subárea pedagógica e sociocultural; REVISTA BRASILEIRA DE PÓS-GRADUAÇÃO; V.1; 2004.

COELHO, M. G.; MARAGNO, A. L. F.; BURJAILI, M. M.; POLÍTICA AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL de UBERLÂNDIA: DA CONCEPÇÃO À IMPLEMENTAÇÃO; Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental; V. 4; 2016.

DRUZZIAN, E. T. V.; SANTOS, R. C. SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL (SGA): BUSCANDO UMA RESPOSTA PARA OS RESÍDUOS DE LABORATÓRIOS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO MEDIO E PROFISSIONALIZANTE. Revista Liberato, V. 7; 2006.

LETA, J.; Indicadores de desempenho, ciência brasileira e a cobertura das bases informacionais; REVISTA USP; 2011.

MOREIRA, M. S. ; Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental: modelo ISO 14.000; INDG TECNOLOGIA E SERVIÇOS LTDA; 2006.

NUNES, A. A., BRANDÃO, J. L. D., ROSA, K. D., JACOB, R. S., DAVID, R. A., PROJETO DE EXTENSÃO ENGENHARIAS SUSTENTÁVEL, Brazilian Journal of Development, V.5, N.7, 2019.

RIBEIRO, A. L.; Avaliação de barreiras para implementação de um sistema de gestão ambiental na UFRGS.In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção; 2005.

TAUCHEN, J. BRANDLI, L.: Gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário; GESTÃO & PRODUÇÃO, V.13; 2006.

VASCONCELOS, C. dos S.; COORDENAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO: DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO AO COTIDIANO AS SALA DE AULA. Libertad, 2006.

VAZ, C. R; SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UMA REVISÃO. GEPROS. GESTÃO DA PRODUÇÃO, Operações e Sistemas; n. 3; 2010.