

Eixo Temático ET-03-010 - Gestão de Resíduos Sólidos

## **COOPERAÇÃO BRASIL - ALEMANHA EM PROL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CARUARU-PE**

Gabriela Dienne Figueredo Duarte<sup>1,2</sup>, Caroline dos Santos Cavalcanti<sup>2</sup>, Henrique John Pereira Neves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental pela Associação Caruaruense de Ensino Superior e Técnico – Faculdade Asces. E-mail: gabriela.fduarte@hotmail.com; <sup>2</sup>Associação Caruaruense de Ensino Superior e Técnico – Faculdade Asces.

### **RESUMO**

Em 2007 foi assinada uma parceria intermunicipal entre Caruaru-PE (Brasil) e Hof - Baviera (Alemanha) em prol da educação ambiental escolar a respeito da consciência ambiental no gerenciamento dos resíduos sólidos. As atividades previstas na parceria consistem na realização de um projeto denominado “ Gerenciamento de resíduos sólidos e educação ambiental” composto por duas fases, a fase norte e a fase sul, onde é promovido um intercâmbio de jovens brasileiros e alemães, que estejam engajados em questões ambientais, apresentem projeto na área de resíduos sólidos e que dominem, no mínimo, uma segunda língua que permita a boa comunicação nessas duas fases do projeto. A fase norte foi realizada no município alemão com uma duração de três meses, nesta fase foram realizados três seminários sobre o projeto, onde os participantes foram preparados para o trabalho em grupo e para lidar com as questões humanas globais, desenvolvimento sustentável, estruturas de poder, racismo etc. É uma fase preparatória necessária, uma vez que o grupo está trabalhando com dois países histórico e culturalmente diferentes, durante essa fase também foram desenvolvidas as primeiras atividades do projeto, que consistiram em visitas à várias escolas alemãs onde foram realizadas apresentações e atividades com crianças e adolescentes a respeito de consciência ambiental, além de visitas técnicas em todos os departamentos ambientais do município. A fase sul terá a mesma duração e o grupo dos participantes se reunirá novamente para a realização das mesmas atividades sobre consciência ambiental em escolas municipais caruaruenses e visitas técnicas em todos os departamentos ambientais do município Brasileiro.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; Educação ambiental. Intercâmbio; Cooperação.

### **INTRODUÇÃO**

Em 2007 foi assinada uma parceria de cooperação técnica entre o município brasileiro de Caruaru-PE e o distrito alemão de Hof - Baviera e, a partir de 2011, esta parceria passou a envolver também ações de Educação Ambiental escolar, com foco na construção de consciência ambiental voltada principalmente ao gerenciamento de resíduos sólidos.

As atividades previstas na parceria consistem na realização de projeto denominado “Gerenciamento de resíduos sólidos e Educação Ambiental”, composto por duas fases, a Fase Norte e a Fase Sul, onde se promove um intercâmbio entre jovens

brasileiros e alemães que estejam engajados na temática das questões ambientais, apresentem um projeto que contemple a área de resíduos sólidos e dominem, no mínimo, uma segunda língua, permitindo uma boa comunicação nas duas fases do projeto.

O projeto apresentado para o concurso da vaga foi “Produção de Energia Elétrica a Partir da Incineração de Resíduos Sólidos Domésticos Usando Motor Stirling Alfa Caseiro” apresentado como projeto de iniciação científica (INICIA) aprovado pela faculdade ASCES.

A Fase Norte foi realizada no município alemão de Hof, de abril a julho do presente ano (2015), e nela os participantes estiveram presentes em três seminários de formação para o projeto, onde se prepararam para o trabalho em grupo e para lidar com questões humanas e sociais globais, desenvolvimento sustentável, entre outros temas. É uma fase preparatória bastante enriquecedora e necessária, uma vez que o grupo está trabalhando com dois países histórica e culturalmente diferentes, durante essa fase também foram desenvolvidas as primeiras atividades do projeto, que consistiram em visitas à várias escolas alemãs para desenvolvimento de atividades de educação ambiental, além de visitas técnicas em todos os departamentos ambientais consorciados ao município e em especial à usina de Schwandorf, que executa o tratamento térmico e o reaproveitamento energético dos resíduos sólidos incineráveis e não-reaproveitáveis. Essa usina incinera 23 toneladas de resíduos por hora e dessa forma é capaz de gerar energia elétrica que abastece a rede pública da cidade de Schwandorf, além de outros benefícios para a cidade e indústrias vizinhas (ZMS, 2015). A fase sul terá a mesma duração e o grupo dos participantes se reunirá novamente para a realização das mesmas atividades sobre consciência ambiental em escolas municipais caruaruenses e visitas técnicas em todos os departamentos ambientais do município Brasileiro.

O presente artigo objetiva apresentar como a experiência de intercâmbio no âmbito do gerenciamento de resíduos sólidos, fruto da parceria entre organizações e instituições internacionais e nacionais, incluindo outras questões ambientais, pode contribuir de forma positiva no desenvolvimento do projeto de iniciação científica (INICIA), uma vez que as atividades desenvolvidas no intercâmbio tratam-se da realização de visitas técnicas, treinamentos e práticas na área de reaproveitamento térmico de resíduos, bem como na área de gerenciamento de resíduos sólidos e educação ambiental na Alemanha, país que serviu de inspiração para a iniciativa de realização do referido projeto de INICIA.

## **METODOLOGIA**

### **O Programa ASA Kommunal sul-norte**

Em cooperação com o Centro de Serviços para os Municípios em Um Só Mundo (SKEW), o Programa ASA lançou, em 2013, o ASA Kommunal, um programa de cooperação entre municípios ("kommunal", em português, significa "municipal") (ASA, 2015). O novo programa explora as sinergias existentes entre o Programa ASA, de aprendizagem e qualificação na área da política de desenvolvimento, e o SKEW, centro de competência na área da cooperação municipal para o desenvolvimento: o programa é um instrumento de apoio - temático e de recursos humanos - ao trabalho de parceria, proporciona a reflexão das atividades de cooperação para o desenvolvimento à luz dos discursos atuais e vem ampliando o leque de aprendizagem e atividades dos participantes do programa por meio de projetos e oportunidades de engajamento no

contexto da cooperação municipal para o desenvolvimento. Por meio de sua participação do ASA Kommunal, os municípios podem aprofundar as relações com seus parceiros, contam com apoio para projetos de formação e projetos no âmbito da cooperação para o desenvolvimento, iniciam um processo de aprendizagem e reflexão, juntamente com os participantes, recebem novas ideias e impulsos temáticos, e conquistam multiplicadores jovens que assumem um compromisso municipal (ASA, 2015).

O Programa ASA Kommunal é um programa de aprendizagem e qualificação para formar multiplicadores que assumem seu compromisso com um mundo justo e sustentável. Na aceção do Programa ASA, os participantes, em qualquer momento, são multiplicadores: quando entram em contato com as pessoas mais diversas, no seu cotidiano, e trocam ideias - nem sempre de forma consciente - sobre assuntos de envergadura global, novas perspectivas, seus valores, suas ideias e convicções. A atividade de Aprendizagem Global tem função complementar: por meio desta atividade, os participantes atuam como multiplicadores, partilhando e socializando as experiências adquiridas no estágio e nos cursos do Programa Asa: Os propósitos principais dos dois cursos iniciais do programa ASA e da etapa prática são a aprendizagem e a reflexão do processo de aprendizagem (GLEN, 2015). A atividade de Aprendizagem Global cria a oportunidade de ir além, de aplicar as novas perspectivas e as questões dos quais os participantes se ocuparam no âmbito do Programa ASA. Por meio da atividade de aprendizagem global, os participantes assumem o papel de multiplicadores, trabalham, aprofundam e divulgam a outras pessoas um tema que lhes é muito caro (GLEN, 2015). O Programa ASA Kommunal faz questão de que a atividade de Aprendizagem Global seja desenvolvida juntamente, pelos participantes e pelo município, e que o município alemão apoie os participantes quando da realização in loco. A forma e o contexto da atividade ficam a critério dos participantes (teatro de rua no calçadão para divulgar o comércio justo, atos públicos sobre parcerias entre cidades / parcerias para o clima, jornadas de projetos em escolas, palestras, exposições, etc.). Após sua estadia no projeto, os participantes (e todas as demais pessoas interessadas da rede ASA) podem frequentar a cursos de qualificação o Programa ASA que são preparados para seu compromisso futuro com a cooperação municipal para o desenvolvimento (ASA, 2015).

A variante ASA Kommunal SulNorte é uma extensão do Programa ASA Kommunal Básico. Dois participantes da Alemanha (participantes do Norte) e outros dois do município parceiro (participantes do Sul) atuam em equipe: após um período conjunto de três meses na Alemanha, cooperam ao longo de outros três no município parceiro. O objetivo consiste em proporcionar o intercâmbio entre parceiros, nos dois sentidos, e em promover um diálogo SulNorte em pé de igualdade para debater soluções e demandas de desenvolvimento que existem tanto no Norte como no Sul (ASA, 2015). Juntamente com os participantes do Norte, os participantes do Sul participam dos cursos do Programa Asa nos meses de abril e junho. Além disto, participam do encontro de rede no início de maio. Os cursos apoiam as equipes SulNorte no seu processo de aprendizagem conjunta (GLEN, 2015).

### **O projeto de Iniciação Científica**

Segundo uma pesquisa realizada em 2013 pelo instituto de pesquisa Global Ipsos, o Brasil ocupa o quarto lugar no ranking dos 5 países mais consumistas do mundo, ou seja, quanto maior for o consumo conseqüentemente haverá uma maior geração de resíduos. Nesse contexto é alavancado o problema dos resíduos no país,

onde só no estado de Pernambuco, 48,1% dos resíduos sólidos coletados diariamente tem como destinação final os lixões (IBGE, 2010).

Tendo em vista o alto investimento financeiro e a escassez de área necessária e adequada para a implantação de aterros sanitários, principalmente nos pequenos municípios, faz-se de fundamental importância e urgência a busca por tecnologias que sirvam de subsídio para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Nesse contexto, as chamadas Unidades de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos (URE), que são usinas de incineração de resíduos com geração de energia, vem sendo apresentadas como solução para o problema da destinação final inadequada dos resíduos sólidos urbanos (CAIXETA, 2005).

Ainda que no Brasil essa técnica seja incipiente, existem mais de 700 unidades de UREs em operação espalhadas pelo mundo, só na Alemanha 40% do lixo coletado é tratado por essas unidades (PROJETO & OBRA, 2009).

Entre as principais vantagens do reaproveitamento energético a partir da incineração de resíduos sólidos urbanos está a redução do volume de lixo, a diminuição da emissão de gases estufa, como o metano que é 21 vezes mais poluente que o CO<sub>2</sub>, e a ausência de chorume (RIZZO, 2009).

Uma forma barata e simples de incinerar o resíduo sólido, gerando energia elétrica é utilizando um motor tipo Stirling Alfa, pois sua montagem pode ser feita com sucata retirada do próprio lixo eletrônico, bem como seu funcionamento e operação é fácil, necessitando apenas de uma fonte de calor para geração de ar quente, que fará funciona-lo (LORENCINI et. al, 2013).

O projeto intitulado “Produção de Energia Elétrica a Partir da Incineração de Resíduos Sólidos Domésticos Usando Motor Stirling Alfa Caseiro” tem a finalidade de produzir energia elétrica a partir do funcionamento deste motor, o qual funciona a partir da queima de resíduo sólido, em que pode-se conectar o gerador do motor a um inversor de tensão, passando-se a ter corrente alternada própria para alimentação de aparelhos elétricos, dentre eles, lâmpadas (CAVALCANTI e DUARTE, 2015).

### **A realização do intercâmbio (fase norte)**

Em dezembro de 2014 se tomou conhecimento do edital de inscrição para o programa de intercâmbio ASA kommunal sul-norte, divulgado através do portal eletrônico da faculdade ASCES, entre as exigências contidas no edital estava a de apresentar um projeto que contemplasse a área de resíduos sólidos. Na realização da inscrição para concorrer a uma das duas vagas disponíveis, o projeto apresentado foi o “Produção De Energia Elétrica A Partir Da Incineração De Resíduos Sólidos Domésticos Usando Motor Stirling Alfa Caseiro” que por sua vez, já havia sido aprovado pelo comitê científico do INICIA.

Após a vaga ter sido conseguida, o programa de intercâmbio iniciou no mês de abril do presente ano (2015) até julho, a execução do projeto no decorrer dos três meses tratou-se da preparação conceitual, realização de visitas técnicas, treinamentos e práticas na área de reaproveitamento térmico de resíduos sólidos, bem como na área de gerenciamento de resíduos sólidos e educação ambiental na Alemanha, país que serviu de inspiração para a iniciativa de realização do referido projeto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### As atividades desenvolvidas

A fase norte foi realizada no município alemão, no período de abril à julho de 2015, no decorrer desses três meses, os participantes estiveram presentes nos três seminários do programa ASA, estes são seminários de formação para o projeto como mencionado anteriormente. Os eixos temáticos abordados nos seminários foram estruturas de poder, racismo, colonialismo, desenvolvimento sustentável entres outros, afim de preparar os participantes para desenvolver o projeto no sul e norte global, uma vez que são localidades completamente diferentes histórico e culturalmente.

Durante essa fase as primeiras atividades do projeto consistiram em visitas à 15 escolas alemãs para desenvolvimento das atividades de educação ambiental relacionada ao gerenciamento de resíduos sólidos, além de visitas técnicas em todos os departamentos ambientais consorciados ao município, por exemplo o ponto móvel de coleta de resíduos problemáticos que são encaminhados para a incineração, e visitas em especial à usina de Schwandorf.



**Figura 1.** Ponto móvel de coleta de resíduos problemáticos. Fonte: Retirada em 14 de maio de 2015.

A Usina de Schwandorf é envolvida em um consorcio composto por 15 membros, a mesma atende a um território de aproximadamente 14.000 m<sup>2</sup> (o que corresponde a um quinto da Baviera). Cerca de 1.649.000 habitantes têm seus resíduos sólidos domiciliares ou resultantes de atividades comerciais dispostos pela usina de Schwandorf (ZMS, 2015). A usina possui a capacidade de realizar o tratamento térmico e o reaproveitamento energético de até 450.000 t/a dos resíduos sólidos incineráveis e não-reaproveitáveis, a mesma possui 4 caldeiras, a caldeira 4, por exemplo, incinera 23 toneladas de resíduos por hora (ZMS, 2015). A energia calorífica

obtida no processo de incineração gera vapor na caldeira, uma parte é fornecida como vapor de processo para indústrias vizinhas e três turbinas geram energia elétrica que alimenta a rede pública (ZMS, 2015).



**Figura 2.** Usina de Schwandorf. Fonte: Retirada em 01 de junho de 2015.

Desde 1996, a usina abastece igualmente a rede de aquecimento à distância do serviço de abastecimento de água e aquecimento de Schwandorf. Esse aproveitamento contribui para economizar energia primária, evitar emissões e ajudar na prevenção do clima. O tratamento da fumaça atende aos rígidos parâmetros relativos a qualidade do ar (ZMS, 2015).

#### **A realização da fase Sul**

A fase sul terá a mesma duração e o grupo dos participantes se reuniu novamente para a realização das mesmas atividades sobre educação ambiental em escolas municipais caruaruenses sobre a importância do bom gerenciamento de resíduos sólidos, com a finalidade de cativar a consciência ecológica nas crianças para que a realidade ambiental do município possa ser melhorada, além das visitas técnicas em todos os departamentos ambientais do município Brasileiro. A fase sul do programa ASA kommunal sul-norte será executada durante os meses de outubro, novembro e dezembro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de conhecer de perto uma realidade que serviu de inspiração para a criação do projeto de INICIA vem enriquecendo a execução do mesmo, de modo a facilitar a potencial eficiência dos resultados esperados.

## REFERÊNCIAS

ASA PROGRAM, **Edital de projetos para o programa ASA Kommunal 2016**, Deutschland, 2015. Disponível em: <<http://www.asa-programm.de>>. Acesso em: 10 set. 2015.

CAIXETA, D. M. **Geração de energia elétrica a partir da incineração de lixo urbano: o caso de Campo Grande/MS**. Brasília: UNB, 2005.

CAVALCANTI, C. S; DUARTE, G. D. F. **Produção de Energia Elétrica a Partir da Incineração de Resíduos Sólidos Domésticos Usando Motor Stirling Alfa Caseiro**. Caruaru, 2014.

GLEN (GLOBAL EDUCATION NETWORK OF YOUNG EUROPEANS). **ASA - Programm (DE)**. Deutschland, 2015. Disponível em: <<http://glen-europe.org/about-glen/glen-member-organisations/Germany/>>. Acesso em: 10 set. 2015.

IBGE. **Quantidade diária de lixo coletado, por unidade de destino final do lixo coletado, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais**. 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo\\_coletado/lixo\\_coletado110.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm)>. Acesso em: 17 set. 2015.

IPSOS. **Global Attitudes on Materialism, Finances and Family**. 2013. Disponível em: <<http://www.ipsos-na.com/news-polls/pressrelease.aspx?id=6359>>. Acesso em: 19 set. 2015.

LORENCINI et al. **Motor Stirling: o futuro da geração de energia elétrica**. Pelotas: EEEFM, 2013.

PROJETO & OBRA. **Mais da metade do lixo no Brasil não recebe tratamento adequado**. 2009. Disponível em: <[http://projetoobra.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=126:mais-da-metade-do-lixo-no-brasil-nao-recebe-tratamento-adequado-&catid=2:noticias](http://projetoobra.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=126:mais-da-metade-do-lixo-no-brasil-nao-recebe-tratamento-adequado-&catid=2:noticias)>. Acesso em: 16 set. 2015.

RIZZO, R. B. **Usina de lixo com geração de energia é alternativa para destino dos resíduos sólidos**. São Paulo: Revista Fator Brasil, 2009.

ZWECKVERBAND MÜLLERVERWERTUNG SCHWANDORF (ZMS), **Consórcio Intermunicipal para o aproveitamento de resíduos sólidos**. Schwandorf: Deutschland, 2015. Disponível em: <<http://www.z-m-s.de>>. Acesso em: 01 out. 2015.