

## RESÍDUO NUCLEAR - PRECONCEITO, RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E ALTERNATIVAS PARA SEU DESTINO<sup>1</sup>

PETRAS HARUAN LAGO ANTONELLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trabalho da Disciplina BE\_597 Educação Ambiental, 2010.

<sup>2</sup>Curso de Graduação – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/UNICAMP

**RESUMO:** Neste trabalho buscou-se levantar dados sobre a Energia Nuclear, desmistificando tabus no que diz respeito a sua utilização e geração de resíduos. Lançando um olhar crítico sobre o tema levanto de maneira resumida alguns pontos importantes a serem considerados, como por exemplo, as origens do medo da Energia Nuclear, sua efetividade *versus* limpeza, assim como a possibilidade de projetos alternativos para o tratamento e uso do resíduo gerado em parceria com propriedades particulares. Foi feita uma visita na Usina e o assunto foi avaliado com um responsável pela Central de Informações. Foram feitas entrevistas com proprietários de terras, que foram esclarecidos da idéia e perguntados se estariam dispostos a essa parceria. Enquanto alguns entrevistados mostraram-se dispostos após receberem as informações e discutirem o assunto, outros indicaram logo que aceitariam participar de projetos nesse sentido.

**PALAVRAS-CHAVE:** Energia Nuclear, Resíduo, Usinas Nucleares.

**NUCLEAR WASTE - PREJUDICE, ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY AND ALTERNATIVES FOR YOUR DESTINATION**

**ABSTRACT:** This study aimed to collect data about nuclear energy, demystifying taboos regarding their use and waste generation. Casting a critical eye on the issue succinctly raise some important points to consider, for example, the origins of fear of nuclear energy, its effectiveness *versus* cleaning, as well as the possibility of alternative projects for the treatment and use of waste generated in partnership with private properties. A visit was made at the Plant and the subject was evaluated with an official of the Visitors Center. It was conducted interviews with land owners, who were informed about the idea and asked if they would be prepared to this partnership. While some respondents showed themselves ready after receiving the information and discuss the issue, others indicated they would accept immediately participate in projects in this direction.

**KEYWORDS:** Nuclear Energy, Waste, Nuclear Plants.

### INTRODUÇÃO

Em meio um turbilhão de discussões ao redor de todo o globo sobre a saída sustentável na era moderna, em um momento de preocupação generalizada misturado aos impedimentos e desinformação graças a uma economia de mercado hegemônica nociva ao

planeta em inúmeros aspectos, um dos focos principais de muita polêmica são as fontes de energia e os métodos utilizados. Desde então muitas propostas foram levantadas, muitas alternativas apresentadas, como as fontes de energia renováveis ou as ditas energias “limpas”.

Dentre as alternativas está a controversa Energia Nuclear (**E.N.**), que detém sozinha mais conflitos de opinião que qualquer outra. As críticas acerca da **E.N.** se estendem por inúmeros campos da ciência e da sociedade tais como impacto social e/ou ambiental, tecnologia e riscos envolvidos (*ver* Green Peace, 2010).

Neste pequeno trabalho pretendo desenvolver uma questão particularmente polêmica frente à **E.N.**: o tratamento dos resíduos radioativos. Resultado da produção de energia dentro das usinas, este material demanda manejo responsável, mas representa um risco real à Biosfera muito menor do que o senso comum costuma defender. A **E.N.** carrega um estigma desde a década de 60 que têm dificultado sua aceitação como forma de produção de energia limpa e sustentável. Importante salientar, entretanto, que janeiro de 2009 estava em funcionamento 210 usinas nucleares em 31 países, com 438 reatores produzindo a potência elétrica total de 372 GW (Wikipedia, 2010).

Esta má fama Nuclear remonta a Segunda Guerra mundial quando a corrida armamentista das superpotências começa seus testes nucleares atemorizando toda população, a explosão deliberada de ogivas causa um impacto cultural tremendo, aumentando o repúdio pela **E.N.**

Nas décadas de 70 e 80 os ambientalistas aliados a Campanha pelo Desarmamento Nuclear (CDN), começam uma propaganda sensacionalista enfatizando o uso bélico Nuclear,

afastando dos olhos da população o uso benéfico desta fonte de energia restando apenas o preconceito e concepção distorcida dos fatos. Obviamente a radioatividade é um assunto que demanda seriedade e responsabilidade, o que nem sempre acontece, como é o caso de Chernobyl que foi um dos piores exemplos de responsabilidade em termos de Usina, mas mesmo assim, seu desastre não se compara com os testes efetuados pelas superpotências. Em meados de 1962, por exemplo, quando culminaram as varias explosões de bombas de hidrogênio, foi liberada na atmosfera a cada semana por um ano inteiro uma quantidade de radioatividade equivalente a dois acidentes de Chernobyl, os ventos estratosféricos carregaram estes resíduos por todo o globo, de modo que depois de algum tempo era possível encontrar vestígios de césio 137, estrôncio 90 e plutônio em todos seres do planeta e até hoje não há indícios de que isso tenha retardado o aumento gradativo da expectativa de vida em todo mundo. Ou seja, a falta de escrúpulos por parte das superpotências só serviram para espalhar terror e estigmatizar a **E.N.** apresentando-a ao mundo como arma mortal.

Considerando a **E.N.** uma saída coerente frente à situação ambiental atual buscou-se levantar dados que pudessem ser compilados na forma deste artigo de modo a desmistificar um pouco a **E.N.**, fazendo um paralelo entre dados bibliográficos levantados e a realidade específica analisada que consiste na Central Nuclear

Almirante Álvaro Alberto, ou seja as Usinas Nucleares de Angra 1 e Angra 2.

A construção do complexo nuclear de Angra gera até hoje muita controvérsia sobre sua segurança, em seu livro “Angra I e a Melancolia de Uma Era”, Gláucia Oliveira da Silva demonstra o quanto os moradores da região desconfiam da segurança da usina e que o conceito de radioatividade gera um pavor automático (Silva, 1999). Em outro artigo da mesma autora, é narrado um incidente em 1988 quando as sirenes da Usina foram disparadas em função de um raio, durante chuva forte, e a população se desesperou (Silva, sem data).

O estudo sobre a Aceitação da E.N. no Brasil, desenvolvido por Universitários para a revista “Ciências do Ambiente On-Line”, mostra da mesma forma que o público em geral guarda certo receio e conceitos temerosos em relação a questão nuclear, principalmente no que diz respeito a “riscos” e “resíduos”.

Os dados ambientais de ponta revelam o quão assustador é a atual emissão de dióxido de carbono e suas consequências catastróficas para o aquecimento global, e mesmo assim continuamos a queimar combustíveis fósseis deliberadamente e desprezando a E.N.. Na atual conjuntura, não há nada mais urgente em termos de geração de energia do que substituir as termoeletricas. Um dado comparativo mostra que 100g de Urânio equivalem a 200 toneladas de carvão, que após ser queimado e lançado na atmosfera gera um montante de 600 toneladas de

dióxido de carbono sólido disperso no oxigênio do ar. Traduzindo isto para dados globais, temos que a queima de combustíveis fósseis gera anualmente 27 bilhões de toneladas de dióxido de carbono, enquanto a mesma quantidade de energia se fosse gerada por reatores de fissão nuclear geraria 2 milhões de vezes menos resíduos e ocuparia 16 metros cúbicos. Desta forma temos que a quantidade de resíduos produzida pelas usinas nucleares a ser manejada é ínfima perto das termoeletricas, porém é neste momento que temos o aparecimento da polêmica, afinal se trata de um resíduo radioativo não podendo ser descartado simplesmente.

Como qualquer usina no mundo Angra gera resíduos nucleares de 3 naturezas, são elas: **a)** Resíduo de Baixa Radioatividade, que consiste em objetos que entraram em contato com as partes radioativas do reator como ferramentas, roupas, etc.; **b)** Resíduo de Média Radioatividade, que são objetos com uma contaminação considerável, como partes internas do reator, peças substituídas etc, **c)** Resíduo de Alta Radioatividade que em grande parte são os subprodutos do material radioativo em si.

Os resíduos de baixa e média radioatividade são de pouca importância no momento pois são estocados em armazéns e dentro de poucas décadas podem ser retirados com pouca ou nenhuma radioatividade nociva. O complexo de Angra está funcionando a 20 anos e possui cerca de 2.200m<sup>3</sup> deste tipo de material (Figuras 1 e 2).



Figura 1. Armazenamento de resíduo radioativo em armazéns específicos a esse fim.

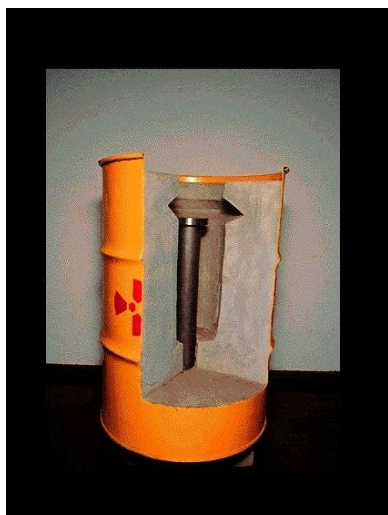


Figura 1. Detalhe do armazenamento de resíduo radioativo nos barris de concreto.

Não foi possível encontrar a quantidade exata de Resíduo de Alta Radioatividade acumulado pelas Usinas de Angra, mas sabe-se que é uma quantidade muito inferior a de resíduos de Baixa e Média radioatividade, em média as usinas deste tipo geram 1 metro cúbico por ano de material sólido de alta radioatividade.

O complexo de Angra possui um plano de armazenamento temporário dos Resíduos de Alta Radioatividade, que consiste em duas

piscinas com mais de 15m de profundidade onde a blindagem utilizada é a água borada (Figura 3).



Figura 3. Piscina de água borada para o armazenamento temporário dos Resíduos de Alta Radioatividade

A piscina de Angra 1 pode armazenar os resíduos de seus 40 anos de atividade previstos. Para a usina de Angra 2 foi construída uma piscina com capacidade para armazenar os rejeitos produzidos por metade de sua vida útil, 20 anos. Em 2007 o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro moveu uma ação civil pública contra a União, a Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Eletronuclear, exigindo a construção de depósitos definitivos. Foi informado que Angra construirá novas piscinas para depositar temporariamente os resíduos de Angra 2 e da futura Angra 3. Sabemos também que o principal fator responsável pelo travamento de projetos de

construção de depósitos definitos é a dificuldade na escolha do local apropriado.

Portanto beiramos o limiar do surgimento de uma demanda por soluções definitivas para estes resíduos, as Usinas tem vida útil aproximada de 40 anos, enquanto os resíduos nucleares podem perdurar por dezenas de milhares de anos. James Lovelock, autor da teoria de Gaia desmistifica o temor frente ao subproduto nuclear em seu livro “A Vingança de Gaia” (LOVELOCK, 2006). Em seu livro ainda, esse autor levanta a hipótese deste resíduo ser guardado até mesmo em pequenos terrenos particulares. Com a construção de pequenos depósitos de concreto e um sistema simples de captação de energia, esse sistema poderia inclusive aquecer um lar sem colocar em risco a saúde das pessoas e do meio ambiente.

O presente projeto se propos a avaliar tanto entre o pessoal da Usina como entre particulares, as suas idéias e opiniões sobre essa questão. A educação ambiental foi feita por meio de esclarecimentos e informações recolhidas das referências bibliográficas de forma que ao final das entrevistas tentava-se verificar se os proprietários estariam dispostos ou não a participar de uma iniciativa de parceria, no sentido de receber em suas terras um depósito de resíduo radioativo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feita uma visita à central de informações do Complexo Nuclear de Angra para conversas com um de seus responsáveis. Foi questionada a possibilidade de negociações junto a proprietários de terras para a formação de uma parceria Usina-Setor privado, e posterior construção de depósitos em terrenos privados.

Lançando-se mão de um questionário simples, foi verificado o outro lado da questão, entrando-se em contato com pessoas proprietárias de terras. No questionário buscou-se quantificar o conhecimento e a disponibilidade do entrevistado frente a um suposto projeto de armazenamento de resíduos em propriedades particulares mediante pagamento de uma espécie de “aluguel”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A recepção por uma pessoa encarregada na Central de Informações da Usina (nome preservado) foi muito boa mostrando-se amigável à idéia. Essa pessoa indicou ainda que havia a carencia de algum projeto do gênero, e que estava porém ciente do interesse econômico de diversos setores em relação ao resíduo nuclear.

Para os proprietários entrevistados, foi explicada a situação hipotética dessa parceria e obteve-se resultados interessantes. Alguns demonstraram desconfiança frente ao projeto, por se tratar justamente de resíduo nuclear. Quase sempre entretanto, após uma breve discussão com a apresentação do grau de



responsabilidade, ação ambiental e vantagem econômica que isso pode representar, a opinião do entrevistado parecia estar em aberto. Outros entrevistados entretanto, demonstraram interesse desde o início e até disponibilidade em participar de tais iniciativas.

Pode-se concluir que isso nos mostra que o processo de uma educação ambiental engajada é fundamental para a dissolução da névoa de paira sobre a questão nuclear. Demonstrar que a responsabilidade social cabe a todos, derruba preconceitos e propicia a melhora da condição de vida em todo o mundo. A E.N. requer uma responsabilidade determinada, mas se suprida transforma esta fonte de energia em uma aliada pelo futuro do planeta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOVELOCK, J. 2006. *The Revenge of Gaia: Why the Earth is Fighting Back- and How We Can Still Save Humanity*, Santa Barbara (California): Allen Lane.

LOVELOCK, J. 2006. Artigo publicado por JC e-mail, 2941 de 23 de Janeiro de 2006.

MILANEZ, J.V.; ALMEIDA, R.D. & CARMO, F.D. 2006. Energia Nuclear socialmente aceitável como solução possível para a demanda energética brasileira. *Revista BE-310 Ciências do Ambiente On-Line*, UNICAMP. vol. 2(1):1-10. Disponível em: <http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/include/getdoc.php?id=118&article=46&mode=pdf> Acesso em março de 2010.

MPF/RJ, 2007. Ministério Público Federal do Rio de Janeiro. Notícias do Ministério Público, 05/03/2007.

SILVA, G.O. da. 1999. *Angra I e a Melancolia de Uma Era: Um Estudo Sobre a Construção Social do Risco*. Niterói; Universidade Federal Fluminense; 284 p. ilus.

SILVA, G.O. da (sem data). *A Usina e o Frade: Notas para uma Antropologia do Sofrimento*. Disponível em: <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/7091.pdf> Acesso em março de 2010.

WIKIPEDIA, 2010. Energia nuclear. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia\\_nuclear](http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_nuclear) Acesso em: março de 2010.

GREEN PEACE, 2010. Vários Artigos, Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/nuclear/> Acesso em março de 2010.