

CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA

Darleson Luiz Alves de Oliveira¹

Deyvison Luiz Andrade de Souza²

Resumo: A preservação do Meio Ambiente e a Sustentabilidade passaram a ser exigências essenciais para a sociedade, que de modo geral tem sofrido com a degradação ambiental e o esgotamento dos recursos naturais, haja vista que a ação humana tem grande influência nas questões que permeiam a conscientização ambiental. Para isso o estudo foi realizado a partir da análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no enquadramento da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, que inclui o Arquipélago de Fernando de Noronha. Assim, como meio para entender as práticas sustentáveis, este estudo foi importante para trazer um novo conhecimento acerca dos processos de gerenciamento dos resíduos sólidos tanto no Arquipélago de Fernando de Noronha, quanto em outras regiões que utilizam a Política Nacional de Resíduos Sólidos como base para a implementação de outras ferramentas de sustentáveis.

Palavras-chave: Resíduos sólidos urbanos; Sustentabilidade; Educação Ambiental.

Abstract: The preservation of the Environment and Sustainability have become essential requirements for society, which in general has suffered from environmental degradation and the depletion of natural resources, given that human action has a great influence on the issues that permeate the environmental awareness. For this, the study was carried out from the analysis of the National Solid Waste Policy – (PNRS), within the framework of the Metropolitan Development Region of Pernambuco, which includes the Fernando de Noronha Archipelago. Thus, as a means to understand sustainable practices, this study was important to bring new knowledge about solid waste management processes both in the Fernando de Noronha Archipelago and in other regions that use the National Solid Waste Policy as a basis for the implementation of other sustainable tools.

Keywords: Solid Urban Waste; Sustainability; Environmental Education.

¹ Centro Universitário Facol – UNIFACOL. E-mail: darleson.oliveira@hotmail.com, Link para o lattes: <http://lattes.cnpq.br/6530714692596571>

² Centro Universitário Facol – UNIFACOL. E-mail: deyvison_souza@hotmail.com, Link para o lattes: <http://lattes.cnpq.br/1652982085184391>

Introdução

A preservação do meio ambiente corresponde não somente a uma preocupação de biólogos, ambientalistas e ecologistas que têm se dedicado a desenvolver estratégias que possam viabilizar o desenvolvimento de uma Educação Ambiental eficiente na prática, mas também a todos os cidadãos brasileiros, pois de acordo com o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, alguns atos somaram-se como marcos para o desenvolvimento da Educação Ambiental, sendo um deles a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano ocorrida em Estocolmo em 1972.

O que caracteriza o desenvolvimento sustentável é a possibilidade de manter algo constante e estável por um longo período, implicando nas injustiças sociais e degradação ambiental ocasionada pela geração de riquezas e prosperidade social (VIZEU; MENEGHETTI; SEIFERT, 2012).

A Política de Educação Ambiental de Pernambuco (PEAPE) foi instituída a partir das determinações vigentes, principalmente arts. 205 e 225 da Constituição Federal e os arts. 196 e 209 da Constituição Estadual. O intuito da Política, de acordo com o Parágrafo Único, da Lei nº 16.688, de 6 de novembro de 2019, é “nortear a elaboração, a revisão e a implementação do Programa de Educação Ambiental de Pernambuco (PEA/PE) e outras atividades que estejam, direta ou indiretamente relacionadas à Educação Ambiental” (ALEPE, 2019).

No capítulo 6º da Lei são destacados os princípios básicos que foram estabelecidos desde o advento da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).

I - complexidade como referência, para a reflexão crítica das relações indivíduo-sociedade/natureza, face às abordagens das questões ambientais;

II - cidadania comprometida com a relação sociedade/natureza, para a sustentabilidade, considerando a justiça social e o equilíbrio ecológico, enquanto fatores essenciais à proteção do meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida;

III - vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

IV - respeito e valorização à diversidade cultural, à realidade local e ao conhecimento tradicional;

V - contextualização das questões ambientais, considerando as especificidades locais, regionais, nacionais e globais, bem como a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico, o político e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

VI - valorização da sustentabilidade como garantia ao atendimento das necessidades das gerações atuais, sem comprometimento das gerações futuras;

VII - pluralismo de ideias, diversidade epistemológicas e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter/transdisciplinaridade;

VIII - o diálogo como referência para a construção horizontal dos conhecimentos, na interação educador/educando, com vistas à transformação da relação sociedade/natureza; e

IX - avaliação crítica, permanente e contínua do processo educativo (ALEPE, 2019).

A Política de Educação Ambiental de Pernambuco (PEAPE) foi instituída a partir das determinações vigentes, principalmente artigos 205 e 225 da Constituição Federal e os artigos 196 e 209 da Constituição Estadual, são os mesmos da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei 9.795/1999, porém adaptados à realidade do estado de Pernambuco, destacando a importância da contextualização dos problemas ambientais locais, que são vivenciados cotidianamente pela sociedade, numa perspectiva inter/transdisciplinar, favorecendo o seu conhecimento e a sua compreensão.

Nesse sentido, a partir da implementação da Política Ambiental de Pernambuco, foram desenvolvidos instrumentos para viabilizar a aplicação da PEAPE, sendo estes instrumentos: Centro de Educação Ambiental Vivenciada de Pernambuco, Programa de Educação Ambiental de Pernambuco (PEA/PE), Sistema Estadual de Informações em Educação Ambiental (SEI/EA), e a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA/PE). A partir destes instrumentos, a execução do PEA/PE ocorre com o auxílio dos órgãos estaduais, instituições educacionais e organizações não governamentais.

Geração de Resíduos no Arquipélago de Fernando de Noronha

Com uma população estimada de aproximadamente 3.101 habitantes em 2020, o Arquipélago de Fernando de Noronha é um destino turístico que mobiliza milhares de pessoas por ano, e tem como resultado um montante de 220 toneladas de lixo, gerados na ilha (IBGE, 2010). Além disso, o Arquipélago tem uma elevada diversidade faunística e alto grau de endemismo, típico em ambientes insulares oceânicos. Já no que tange o status de conservação, algumas espécies encontradas na área, são legalmente protegidas tanto na Área de Proteção Ambiental (APA) quanto no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PARNAMAR) (PERNABUCO, 2020).



Figura 1: Imagem aérea do Arquipélago de Fernando de Noronha.
Fonte: Lima (2012, *In*: LIMA, 2014).

Em 2020 a Secretaria de Administração de Fernando de Noronha, passou a organizar e estruturar a coleta seletiva de resíduos que são considerados de difícil degradação no meio ambiente. Para tanto, foram instalados coletores por todo Arquipélago, no intuito de incentivar as práticas sustentáveis na população.

A ideia é desenvolver um sistema em que os resíduos tenham uma destinação adequada, sendo retirados pelos próprios fabricantes com o intuito de colocar em prática a logística reversa dos resíduos sólidos, e permitir que estes resíduos se tornem matéria – prima para novos produtos (PERNAMBUCO, 2020).

De acordo com Ribeiro (2019) por se tratar de um destino turístico, com grande fluxo de pessoas, o Arquipélago produz muito resíduo sólido, e tem um grande desafio de gerenciar estes resíduos gerados pelo consumo e descarte inadequado de resíduos.

Resultados

As regras implantadas através Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) que publicou cinco normas relacionadas aos RCD's, sendo elas: (1) NBR 15112:2004 – diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de triagem e transbordo; (2) NBR 15113:2004 – diretrizes para projeto, implantação e operação de aterros; (3) NBR 15114:2004 – diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem; (4) NBR 15115:2004 – procedimentos para execução de camadas de pavimentação utilizando agregados reciclados de resíduos da construção; (5) NBR 15116:2004 – requisitos para utilização em pavimentos e preparo de

concreto sem função estrutural com agregados reciclados de resíduos da construção (HAMANDA; WIENS, 2006).

No mesmo sentido em relação às leis e disposição a respeito dos resíduos, pode-se destacar a lei nº 14.236/2010 do estado de Pernambuco que dispõe acerca da Política Estadual de Resíduos Sólidos. Em suas disposições estão descritas as diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos no Estado de Pernambuco, bem como os seus princípios, objetivos, instrumentos, gestão e gerenciamento, responsabilidades e instrumentos econômicos (ALEPE, 2010).

Na estimativa do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o quantitativo da geração em 2017 foi de uma média de 2,75 kg/leito/dia, tendo o Nordeste uma geração total de RSS kg/dia de 348.240,75 e kg/ano de 127.107,87, isto considerando os resíduos contabilizados em diversos ambientes (PNRS, 2020).

Com base na caracterização geral dos resíduos sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco é possível detectar diversos compostos, tais como: matéria orgânica, vidro, papel, plástico, papelão e outros, obtendo assim uma estimativa da geração desses resíduos em Fernando de Noronha, que corresponde 3.338 ton/ano de 2014, com uma população urbana deste mesmo ano de 2.905 e uma taxa de geração per capita de 3,15 (kg/dia x hab) e estes dados correspondem à geração de Resíduos Sólidos Urbanos (PERNAMBUCO, 2018).

Por outro lado, o vidro que fica na Ilha é triturado e transformado em areia para construção. De acordo com Benatti e Azambuja (2016) a reciclagem do vidro é responsável por impactos positivos para o meio ambiente e devido as suas propriedades físicas e mecânicas se mostra eficaz de acordo com ensaios experimentais. Já no que diz respeito aos Resíduos Recicláveis, este necessita de uma avaliação quanto à importância da reutilização dos resíduos sólidos urbanos gerados dentro da (RDM/PE). Assim, pode-se indicar porcentagem referente a alguns materiais recicláveis, como é possível ver tabela abaixo

Tabela 1: Porcentagens de Resíduos Recicláveis.

Município	Papel/Papelão (%)	Plástico (%)	Vidros (%)	Metais (%)	Total
Fernando de Noronha	6,6	12,1	12,8	8,9	40,4

Fonte: PERNAMBUCO (2018) Adaptado pelo Autor (2021).

De acordo com a tabela, e dentro de um comparativo em relação a outros municípios da RDM/PE, Fernando de Noronha se destaca pela porcentagem na geração de resíduos recicláveis, o que é importante para minimizar os impactos ambientais na região.

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 5: 166-174, 2022.

Segundo o Plano de Resíduos Sólidos em discussão neste estudo, em sua composição ainda foi importante o alcance de informações referentes à porcentagem de matéria orgânica e rejeitos de Fernando de Noronha presentes nos resíduos sólidos urbanos. Como resultado, a obtenção da porcentagem da Matéria Orgânica corresponde a 29,5% e dos rejeitos a 30,1%. Já no que diz respeito à destinação final dos RSU, o Arquipélago tem como local de destinação, a (CTR) Candeias, que opera 24h por dia e recebe uma média de 3.500 a 4.000 t/dia de resíduos.



Figura 2: CTR Candeias.
Fonte: PERNAMBUCO (2018).

No que tange a geração dos Resíduos da Construção Civil, de acordo com o Plano de Resíduos Sólidos o número estimado é de 4.235,62 t/dia na RDM/PE, sendo Recife o maior gerador dos RCC, com 49,73% do número total. Esses dados foram obtidos a partir do critério de cálculo desenvolvido por Pinto (1999), que é representado na relação entre a taxa de geração desta tipologia de resíduos sólidos com o PIB *per capita*. Nessa concepção, Fernando de Noronha possui em 2010 um PIB de 33.681,99, com uma população de 2.630 habitantes, e uma estimativa de RCC de 400 kg/hab x ano, uma taxa de geração de 1,1, finalizando com uma estimativa de resíduos ton/ano de 1.056. Com estes dados, pode-se observar que a geração de Resíduos de Fernando de Noronha não é congruente com os dados da população, uma vez que como já foi dito, o Arquipélago é um destino turístico muito visitado durante o ano (PERNAMBUCO, 2018).

Compreendendo o que foi dito por Hoppen *et al.* (2014) os RCC têm impacto direto no meio ambiente, por serem constituídos de matérias – primas de difícil absorção no solo, gerando como consequência um acúmulo maior desses resíduos, e contribuindo assim para a degradação ambiental.

Contudo, apesar do desenvolvimento de várias práticas educativas na sociedade e de já termos atualmente diversas normas da legislação ambiental, ainda é necessário que as normas sejam aplicadas de maneira eficaz, com o intuito de maximizar o alcance da proteção ambiental, chegando assim, aos canteiros de obras. Este desenvolvimento sustentável acontece na Engenharia

Civil como mais um desafio para os profissionais, que além de toda a técnica a ser aplicada nas atividades dentro da sua profissão, precisam desde a formação acadêmica desenvolver um olhar para o meio ambiente como forma de contemplar na sua profissão a prevenção da degradação ambiente.

Conclusão

Tendo em vista o objetivo principal deste estudo é possível dizer que o gerenciamento dos resíduos sólidos é urgente, em todos os ambientes, e que esta urgência se dá principalmente pela deterioração atual do meio ambiente, que tem levado ao esgotamento de recursos como ar, água e solo, bem como a diminuição da biodiversidade brasileira.

Em relação ao impacto ambiental e a forma correta de destinação final dos resíduos, esse trabalho apresentou dados que contemplam o modelo considerado adequado para ser seguido, bem como as diretrizes que devem ser aplicadas para se gerir a sustentabilidade dentro do conceito de Educação Ambiental.

É importante destacar que parte dos problemas ambientais observados na atualidade são consequências da ação humana, pelas atividades que são exercidas cotidianamente na sociedade. Uma vez tendo esse entendimento, e a partir da teoria abordada, as práticas educativas a serem desenvolvidas no meio ambiente são essenciais como instrumento para viabilizar a sustentabilidade e proteção do meio ambiente, por se tratar de ações a serem desenvolvidas na sociedade junto com o poder público.

A partir do conhecimento acerca dos avanços da política ambiental no Brasil, é inegável que em termos de instrumentos técnicos, políticos e legais, principalmente de atributos para a estruturação de uma política de meio ambiente o país evoluiu e conseguiu desenvolver uma Política de Educação Ambiental eficaz em vários estados da federação.

Diante da proposta de analisar a necessidade de desenvolver ferramentas sustentáveis para a proteção do meio ambiente, o estudo pôde examinar como a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS foi importante para a condução do gerenciamento dos resíduos sólidos.

No objeto de estudo, o Arquipélago de Fernando de Noronha, foi possível observar uma caracterização específica acerca dos resíduos sólidos da região, com ênfase na ordem de prioridade do gerenciamento, que permitiu a ampliação nas formas desse gerenciamento no arquipélago. O estudo do gerenciamento que acontece no arquipélago possibilitou um maior entendimento quanto à aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua eficácia, que de modo geral tende a minimizar os impactos ambientais na região.

Referências

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Fórum Nacional de Normatização: **NBR 10.004 Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004. 63p.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15112**. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15113**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15114**. Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15115**. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15116**. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.
- ALEPE, **Lei Nº 16.688**, de 6 de novembro De 2019. **Institui a Política de Educação Ambiental de Pernambuco - PEAPE**. Governo de Pernambuco.
- ALEPE. **Lei Nº 14. 236**, de 13 de dezembro De 2010. Governo de Pernambuco.
- BENATTI, L. B., AZAMBUJA, M. A. Reciclagem de vidro como alternativa para concreto. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 4, n. 26, p. 16-27, 2016.
- BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera a Lei No 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.
- BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS**. 2020. Ministério do Meio Ambiente.
- HAMADA, J; WIENS, I.K. **Gerenciamento de resíduos da construção civil – uma introdução à legislação e implantação**. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.
- HOPPEN, C., ANDREOLI, C. V., ANDREOLI, F. D. N.; TRINDADE, T. V. **Resíduos Sólidos: Origem, Classificação e Soluções para Destinação Final Adequada**. Coleção Agrinho. 2014.
- IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000/Banco Multidimensional de Estatística**. 2002. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html>>. Acesso em: 21 de junho de 2021.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000/Banco Multidimensional de Estatística**. 2010a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html>>. Acesso em: 21 de junho de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População e domicílios em grade estatística**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 de abril de 2021.

IPEA - **Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil**. 2012. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=15440>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

LIMA, M.A. Análise da gestão de resíduos sólidos do destino turístico Fernando de Noronha (Pernambuco, Brasil). Recife, 2014. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco.

PERNAMBUCO, Fernando de Noronha. **Meio Ambiente. Fauna**. Site Oficial do Arquipélago de Fernando de Noronha. Disponível em: <https://www.noronha.pe.gov.br/instMeioAmbiente_4.php>. Acesso em: 12 de maio de 2021.

PERNAMBUCO, Fernando de Noronha. **Meio Ambiente. Fauna**. Site Oficial do Arquipélago de Fernando de Noronha. Disponível em: <https://www.noronha.pe.gov.br/instMeioAmbiente_4.php>. Acesso em: 12 de maio de 2021.

PERNAMBUCO, Secretaria das Cidades. **Plano de resíduos sólidos: Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco** – RDM/PE / Secretaria das Cidades. – 2. ed. – Recife: Caruso Jr., 2018 108 p.

PERNAMBUCO, Secretaria das Cidades. **Plano de resíduos sólidos: Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco** – RDM/PE / Secretaria das Cidades. – 2. ed. – Recife: Caruso Jr., 2018 108 p.: il

RIBEIRO, M.C. **Como a Ilha de Fernando de Noronha Busca atingir a Meta de Plástico Zero**. novembro de 2019. Disponível em: <<https://pagina22.com.br/2019/11/15/como-a-ilha-de-fernando-de-noronha-busca-atingir-a-meta-de-plastico-zero/>>. Acesso em: 12 de maio de 2021.

VIZEU, F.; MENEGHETTI, F.K.; SEIFERT, R.E. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. **Cadernos Ebape**. BR, v. 10, n. 3, p. 569-583, 2012.