

RECUPERAÇÃO DE UMA ÁREA DEGRADADA NO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DOS CAMPOS - ALAGOAS

Álvaro Pereira Lima Filho¹
Camila Gomes dos Santos²
Janiel da SilvaAlves³
Micheline de Castro Laranjeira⁴
Alana Priscila Lima de Oliveira⁵

1. Estudante de Nível Médio, Escola Estadual Ana Lins, alvinho291@gmail.com;
2. Estudante de Nível Médio, Escola Estadual Ana Lins;
3. Estudante de Nível Médio, Escola Estadual Ana Lins;
4. Graduada em Biologia pela Universidade Federal de Alagoas e Pós-graduada em Qualidade na Produção de Alimentos. Professora Monitora da rede Estadual de Alagoas lotada na Escola Estadual Ana Lins. michelmcl@bol.com.br;
5. Graduada em Biologia pela Universidade Federal de Alagoas (2004). Especialista em Psicopedagogia Institucional (2007) pela Universidade Castelo Branco. Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (2013). Professora da rede Estadual de Alagoas lotada na Escola Estadual Ana Lins. lanapry4@gmail.com.

RESUMO

Pensando em um ecossistema preservado, buscou-se promover uma melhoria em uma área selecionada para a realização do projeto que teve por objetivo utilizar plantio de mudas para que houvesse recuperação e redução de degradação em uma área localizada na Cidade de São Miguel dos Campos, possibilitando um meio ambiente mais equilibrado. O local escolhido para a realização do projeto foi nas proximidades da Universidade Estadual de Alagoas no município de São Miguel dos Campos, Estado de Alagoas. Com utilização de técnicas naturais, foi possível perceber pequenas mudanças no solo. Através disto, percebemos o quanto este projeto é vasto e de grande importância para a comunidade como um todo, tornando-se necessária a sua continuidade, onde atitudes sustentáveis se tornem frequentes para que as gerações futuras possam viver de uma forma mais saudável no meio ambiente.

Palavras-chaves: Solo. Degradação. Restauração.

Introdução

O solo é um componente essencial para a manutenção da vida, porém vem sendo danificado pelas ações do ser humano causando a sua degradação o que constitui um prejuízo socioeconômico para a humanidade, pois, afeta as características físicas, químicas e biológicas de uma determinada área. O maior prejuízo dessas práticas que causam o surgimento das áreas degradadas é a destruição do ambiente e uma das formas de degradação que pode ser amplamente observada é o desmatamento que deixa o solo exposto à erosão (CANDIDO FILHO et al., 2015).

As atividades antrópicas executadas pelo homem vêm a cada dia degradando o ambiente, deixando-o incapaz de reestabelecer sua capacidade natural de recuperação. Se o ambiente for afetado a ponto de não conseguir mais se recuperar sozinho é necessário que haja uma intervenção para que o processo de recuperação seja acelerado. Medidas podem ser adotadas para melhoria do local, porém é preciso conhecer essas áreas para que sejam propostas formas eficazes de restauração do ecossistema (RODRIGUES et al., 2012).

Com a identificação do agente causador da degradação torna-se possível a promoção de intervenções indiretas para a restauração. Na recuperação são empregadas diversas técnicas que serão aplicadas de acordo com as condições da área degradada. Desta forma essas áreas serão produtivas e passarão a oferecer novamente os recursos que o ser humano obtém da mesma, assim descartando os problemas que podem acontecer futuramente, ou seja, mantendo o meio ambiente totalmente saudável. Dependendo especificamente do nível de degradação do ambiente, pode sofrer uma restauração visando o retorno a um estado intermediário estável. Por fim, poderá sofrer uma redefinição, quando a presença humana é necessária para auxiliar o processo de restauração.

O tema proposto no projeto pretendem melhorar uma área degradada na cidade de São Miguel dos Campos, utilizando o plantio de mudas nativas da região, buscando melhorias ao solo e meio ambiente.

Objetivo

Utilizar plantio de mudas para que haja recuperação e redução de degradação em uma área localizada na Cidade de São Miguel dos Campos, possibilitando um meio ambiente mais equilibrado.

Metodologia

A pesquisa foi realizada durante os meses de fevereiro a agosto de 2017, com a participação de alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Ana Lins situada no município de São Miguel dos Campos, Estado de Alagoas. Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o tema abordado, bem como um levantamento local, que teve como foco de estudo: recuperar área degradada de São Miguel dos Campos, por trás da UNEAL (Universidade Estadual de Alagoas). Após a pesquisa foram adotadas técnicas para ter a base de como plantar as mudas que influenciariam na restauração do local, devido a problemas diversos, como a queima do solo, desmatamento, poluição e etc. Com base no levantamento de informações sobre metodologias de recuperação, foram aplicadas as medidas necessárias para a conservação das mudas.

Após a limpeza do local, foram cavadas inúmeras covas no local que estava rochoso, após abertura das covas, iniciou-se o plantio, havendo uma alternância nas colocações das mudas de acordo com as espécies disponíveis para o plantio. As cavidades foram feitas com espaçamento de 2 metros, tanto de largura, como de distância de uma pra outra. Foi preparada certa quantidade de areia preta adubada para realizar o plantio, a fim de que houvesse uma rapidez na estabilidade do solo.

Foram plantadas em média 200 mudas de diversas espécies, como Cajueiro (*Anacardium occidentale L.*), Pitombeira (*Talisia esculenta*), Jenipapeiro (*Genipa americana L.*), Ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) e Angico (*Anadenanthera macrocarpa*).

Figura 1: Limpeza do local e plantio de mudas.

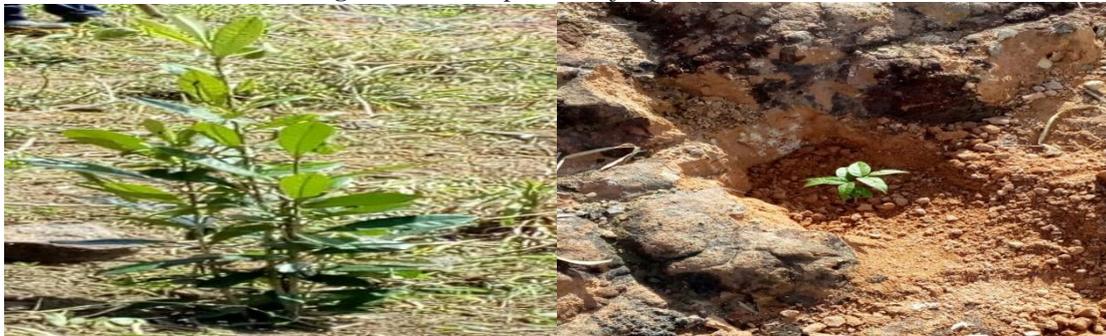


Resultados

Fizemos o uso das técnicas de baixo custo para recuperar o solo, utilizando a plantação das mudas de diversas espécies, seguindo regras necessárias para que o plantio fosse eficaz, como o espaçamento de dois metros entre elas e profundidade de quatro centímetros, que influencia na sua manutenção para um crescimento mais rápido e saudável.

Após semanas com as mudas já plantadas observamos que o solo estava com uma visão mais atrativa, ou seja, voltando a exercer sua principal função. Algumas das mudas plantadas, já apresentaram um pequeno crescimento, sendo possível assim perceber o quanto é possível através de ações e cuidados com o meio ambiente, produzir efeitos significativos para a preservação do mesmo.

Figura 2: Mudas plantadas já apresentando crescimento



Em recuperação de áreas degradadas inúmeros métodos foram estudados a realizar no local que sofre com a degradação do solo, não apenas se prendendo ao plantio de mudas, mas a outras fontes capazes de obter o resultado de recuperação, dessa forma procurando proporcionar o equilíbrio do ambiente ou até mesmo o reestabelecimento do solo junto com a sustentabilidade.

Autores como Candido Filho et al. (2015) e Rodrigues et al. (2012), ressaltam a importância de conhecer o ambiente e buscar formas de diminuir a degradação ambiental e alternativas para melhorar a situação do ambiente. Considerando-se que o local onde se trabalhou para realização do projeto encontrava-se em uma área bastante infértil foi preciso fazer o uso de mudas, buscando possibilidades de recuperar com uso de plantas nativas da região. Espera-se com isso que o projeto não se detenha a apenas um local, mas que vá adiante preservando a ecologia, tendo como maior preocupação o bem estar da população.

Considerações Finais

Através do projeto realizado, ficou evidente que realmente é possível promover mudanças no solo e no ambiente de forma econômica. Com a prática foram observadas pequenas mudanças no solo, mas com o tempo essas mudanças poderão ser maiores, ou seja, com o esforço e determinados cuidados, será vista a estabilização, sendo possível fazer com que o solo volte a sua forma original. A importância do projeto traz inúmeros benefícios tanto ao meio ambiente, como aos seres que desfrutam dele, inclusive aos seres humanos, pois a recuperação da área pode trazer de volta a esperança da utilização dos recursos naturais perdidos devido à má utilização por parte dos seres humanos.

Bibliografia

CANDIDO FILHO, A. et al. Recuperação de Áreas Degradadas, Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, Fortaleza, CE, 2015.

RODRIGUES, W. N. et al. Recuperação de áreas degradadas. In: MARTINS, L. D. et al. Atualidades em desenvolvimento sustentável. Manhuaçu: FACIG, 2012, p. 21-35.

PROJETO DE RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA EM UM ESTABELECIMENTO COMERCIAL NO MUNICÍPIO DE SEABRA-BA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO DA Pousada CAMPESTRE

Angélica Maria Silva Neta¹
Ingrid Shaiene Macedo Lima²
Érica Chaves de Souza³
Fernanda Anjos de Oliveira⁴
Sara Robélia Silva de Oliveira⁵
Francisco Ramon Alves do Nascimento⁶

1. Discente no IFBA- Campus Seabra. angelicaneta33@gmail.com;
2. Discente no IFBA- Campus Seabra;
3. Discente no IFBA- Campus Seabra;
4. Discente no IFBA- Campus Seabra;
5. Discente no IFBA- Campus Seabra;
6. Discente no IFBA- Campus Seabra. Docente. Mestre em Engenharia Industrial. ramonacademico@gmail.com.

RESUMO

O presente resumo apresenta as atividades realizadas e os resultados das experiências vividas na execução do projeto “Racionalização do uso da água na pousada Campestre”, localizada no município de Seabra-Ba. Expõe as metodologias adotadas para o processo da promoção da educação ambiental dos Funcionários e gerente do local, visando à racionalização do uso da água, como por exemplo, a aplicação de questionários para o diagnóstico da percepção e forma de utilização do recurso. Tendo como objetivo a redução no consumo de água na pousada, por meio de ações de racionalização do consumo, educação ambiental, sugestões de políticas específicas de redução do consumo, com elaboração de metas, e propostas de medidas de reuso da água cinza e aproveitamento da água pluvial. Tendo em vista a elevação do conhecimento do público alvo sobre as questões socioambientais envolvidas por trás da redução do consumo de água.

Palavras-chave: Redução do Consumo, Água, Pousada.

Introdução

A escassez de água atualmente é um fator de alerta e preocupação mundial. Apesar do planeta ser coberto por maior parte de água, somente uma porção pequena, a água doce dos rios e lagos, pode ser facilmente aproveitada para o consumo humano, já que 97% encontra-se nos oceanos.

O Brasil é um país privilegiado em termos de recursos hídricos, visto que abriga boa parte da água doce disponível no globo, levando em consideração a água superficial e

subterrânea que abastece as demais regiões brasileiras. As regiões com menor acesso a rios, nascentes e aquíferos possuem um abastecimento precário.

O nordeste brasileiro, demarcado pelo semiárido, possui as características edafoclimáticas de secas periódicas e cheias frequentes dos rios. Isto propicia uma zona de incidência de secas que associada a falta de gerenciamento efetivo das ações públicas em relação ao abastecimento de água, resultam no desperdício e na escassez do recurso.

Neste cenário encontra-se a cidade de Seabra, que mesmo localizada na Chapada Diamantina, região que abriga as três maiores bacias hidrográficas do estado da Bahia, sofre com a má gestão dos recursos hídricos, o que tem como consequência, as perdas, a má distribuição e a falta de conscientização da população. Portanto, faz-se necessário, a adoção de medidas públicas e privadas para melhor gerenciamento da demanda do recurso na cidade.

No âmbito da gestão de recursos hídricos, o conceito da gestão da demanda é definido como todas as medidas voltadas a reduzir o consumo de água final dos usuários sem modificações que prejudicam nos mecanismos de higiene e conforto dos sistemas originais. Essa redução pode ser obtida por meio de mudanças de hábitos no uso da água ou mediante a adoção de aparelhos ou equipamentos poupadores.

Deste modo, as instituições públicas e privadas devem colocar como prioridade em suas atividades o planejamento de racionalização do uso da água, visto que, é um dos principais caminhos para preservar o recurso. Em espaços comerciais, como escritórios, hotéis/pousadas e lojas, o uso da água é prioritariamente para fins domésticos, principalmente em ambientes sanitários.

Segundo Nunes (2006), em um hotel gasta-se em média de 250 a 350 litros de água por hóspede, tornando importante a criação de medidas eficazes que diminua esses dados, sem retirar o conforto do cliente e tornando-o parte desse projeto além de expandir seus horizontes acerca da educação ambiental.

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, Art 1º, “entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” A iniciativa de se implantar ações ambientais responsáveis, preservando e economizando, consciente de que o futuro de nosso planeta depende destas iniciativas, é de fundamental importância dentro da atividade comercial, sobretudo em pousadas, tendo em vista a quantidade de água que é utilizada para executar essa atividade.

Objetivos

O projeto foi realizado com o intuito de racionalizar o uso da água na Pousada Campestre através da adoção de medidas de redução do consumo e a promoção da educação ambiental nos seus funcionários.

Metodologia

A Pousada Campestre localizada na cidade de Seabra, no centro geográfico da Bahia, encontra-se no semiárido baiano e compõe a zona de baixo período pluviométrico, que ocorre entre os meses de dezembro e março.

A cidade encontra-se em uma crise hídrica há mais de dois anos, decorrente do período de secas que fez com que o rio da Prata, que abastecia maior parte da cidade, secasse.

Esta situação ocasionou a utilização de poços artesianos para o abastecimento público de água no município. Algumas instituições privadas que não são abastecidas pela Embasa, realizam a captação da água através de poços, como na pousada em estudo.

As metodologias utilizadas para o diagnóstico do consumo de água da pousada foram a aplicação de questionários para todos os funcionários e a realização da análise dos pontos de utilização da água. O questionário foi composto por 12 questões, as quais foram divididas nas categorias perfil do funcionário, concepção sobre o projeto e os usos da água, a fim de identificar os modos e a percepção do consumo de água.

Inicialmente, uma visita *in loco* foi realizada no estabelecimento para verificação da fonte de abastecimento, do sistema hidráulico, dos ambientes de consumo, a partir da identificação dos componentes, como os aparelhos sanitários, as torneiras e as caixas de armazenamento. Sendo realizada também a observação de alguns possíveis pontos de desperdício e perdas, como a existência de vazamentos.

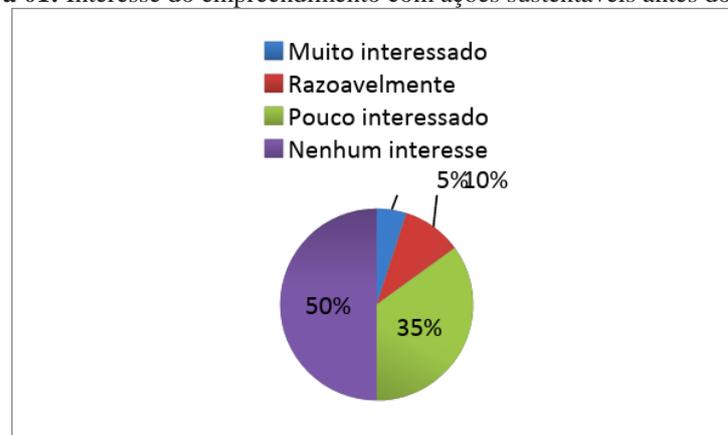
A partir do diagnóstico foi possível identificar medidas para a redução do consumo e desperdício, e a promoção da educação ambiental nos funcionários para uso consciente do recurso. Após o conhecimento do perfil do empreendimento é necessário que atue na percepção ambiental de todos os funcionários já que são eles que lidam diariamente com os hóspedes.

Resultados e Discussão

Para a realização do diagnóstico da pousada campestre inicialmente foi aplicado um questionário, constatando que 40% dos funcionários trabalhavam no local há mais de 15 anos e 60% de seu total eram do sexo masculino. Quando questionados se achavam que a cidade de Seabra sofria com problemas de escassez de água 80% dos entrevistados responderam que sim, já que a falta de água em alguns bairros da cidade permanece por muitos dias.

Em relação à forma como o empreendimento trata a questão da água em suas ações foi perceptível verificar que o empreendimento não possuía nenhuma forma de economia de água, não se importando em implementar medidas sustentáveis que contribuíssem para a preservação do meio ambiente, não demonstrando interesse em assuntos relacionados a preservação dos recursos hídricos antes da iniciativa de implantação do projeto (Figura 01). Porém se mostraram dispostos a adotar as metas propostas pelo projeto mesmo que custasse de início, um preço mais elevado que o sistema já implantado.

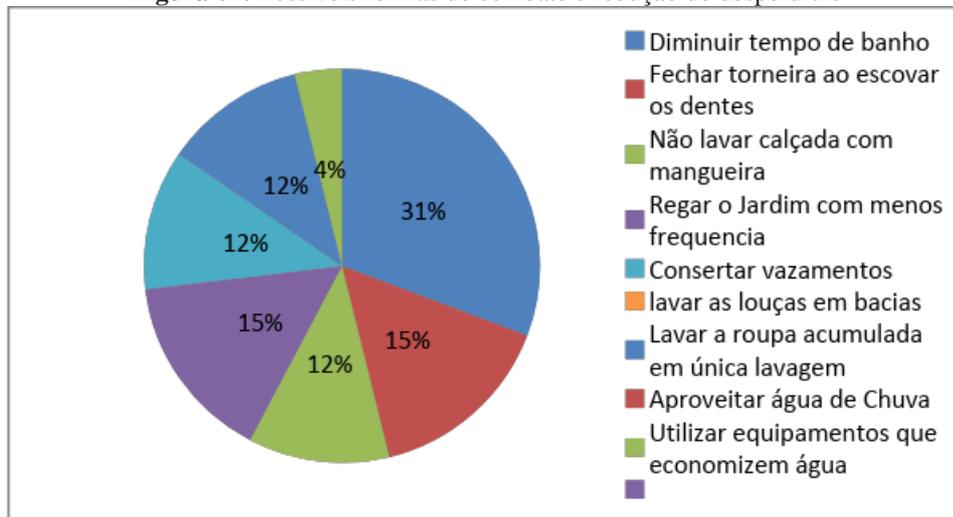
Figura 01: Interesse do empreendimento com ações sustentáveis antes do projeto



Quando questionado as funcionárias responsáveis pela limpeza do estabelecimento quais as atividades que consumiam maior quantidade de água as mesmas responderam que a lavagem de roupas exigia uma quantidade significativa de água já que todos os lençóis e toalhas são lavados diariamente. Para demais atividades da limpeza, como a lavagem do salão, do pátio e a irrigação do jardim é utilizado à mangueira, que consomem mais água que se lavado com uso de balde. Alegando que não praticam nenhuma ação individual para reduzir o consumo no desenvolvimento de suas atividades.

Como modo de identificar a percepção dos empregados acerca das possíveis formas de reduzir o consumo no estabelecimento, eles responderam em sua maioria que as ações que mais contribuiriam para esse fato na pousada seriam a diminuição do tempo de banho dos hóspedes, manter a torneira fechada ao escovar os dentes e regar o jardim com menos frequência optando pelos horários mais frios para praticar a atividade (Figura 02).

Figura 02: Possíveis formas de combate e redução do desperdício



A partir do diagnóstico efetuado foi observado que empreendimento possui 27 apartamentos, 01 lavanderia, 01 recepção e 01 restaurante. Atualmente, 10 funcionários executam as atividades da pousada, sendo que são duas da limpeza do ambiente, duas cozinheiras, dois garçons, dois recepcionistas, um subgerente e um gerente. A pousada recebe em média 358 hóspedes por mês que permanecem, geralmente, dois dias, com seu maior fluxo entre os meses de dezembro a fevereiro que são meses de férias em grande parte do país, a depender da demanda do hotel o número de funcionários é ampliado em épocas de maior pico.

O abastecimento de água na Pousada é feito através de poço artesiano, comum em grande parte dos estabelecimentos que consomem muita água na cidade já que sofrem constantemente com a falta de água da empresa que a abastece. Mesmo sem os gastos com a conta de água, o alto consumo impacta nos custos com energia, já que a água acaba muito rápido e precisa utilizar a bomba para encher as caixas novamente. Semanalmente o gasto médio de água é de 19 m³.

O estabelecimento faz o armazenamento da água utilizada na lavagem das roupas em três caixas de água que só são esvaziadas quando não há mais espaço, porém essa água não é reutilizada de nenhuma forma, pois alegam que a água é imprópria para qualquer uso devido à lã que solta das roupas (Figura 03).

Figura 03: Caixas de armazenamento de águas cinza.

Através das análises do questionário aplicado, foi proposto medidas de educação ambiental, elaborando palestras e oficinas no intuito de conscientizar os funcionários para que eles tenham capacidade de tornar o empreendimento um modelo de empresa sustentável, já que 80% dos funcionários nunca tinham participado de nenhum evento ou campanha de uso racional da água.

As palestras foram divididas em duas etapas, a primeira foi apresentada mudanças para a pousada, como a troca de equipamentos convencionais por equipamentos econômicos de água, como as torneiras de baixo caudal (com arejadores ou redutores de pressão) ou de fecho automático e vasos sanitários com caixa acoplada. A segunda foi proposta de ampliação do projeto para outros estabelecimentos do ramo, tornando a pousada campestre um incentivo para as demais.

Considerações Finais

A partir das metodologias utilizadas para a aplicação do projeto foi possível identificar que a Pousada campestre ainda não realizava nenhuma medida ou pratica de educação ambiental para redução do consumo da água no estabelecimento. Assim, foi possível pensar em novas formas de conscientização para que o local se tornasse sustentável em suas atividades por meio de palestras e oficinas que ajudarão na capacitação dos funcionários. As ações propostas para a pousada ajudarão na relação do empreendimento e meio ambiente, sendo um investimento tanto para imagem da empresa quanto para o fator econômico.

Para que o projeto seja eficiente, obtendo bons resultados se torna essencial que as ações educativas englobem todo o serviço hoteleiro de Seabra, ampliando as medidas socioeducativas por toda a cidade que sofre constantemente com a falta de água. Por meio das medidas de redução proposta para a Pousada Campestre, a mesma ainda pode ampliar seus horizontes e se tornar uma pousada exclusivamente sustentável, trazendo novos perfis de hospedes que se preocupam com a problemática ambiental.

Bibliografia

PNDCA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, 2000, Secretaria de Política Urbana. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental>> Acesso em: 18 de Setembro de 2017.

NUNES, Riane Torres - “Conservação da água em edifícios comerciais: Potencial de uso racional e reúso em Shopping Center” - Rio de Janeiro (2006).

REUTILIZAÇÃO DO PAPELÃO NA FABRICAÇÃO DE MÓVEIS

Beatriz dos Santos¹
Micheline de Castro Laranjeira²
Alana Priscila de Lima Oliveira³
Cristiane de Castro Laranjeira⁴

1. Estudante de Nível Médio, Escola Estadual Ana Lins, smcfernandinho@hotmail.com;
2. Graduada em Biologia pela Universidade Federal de Alagoas e Pós graduada em Qualidade na Produção de Alimentos. Professora Monitora da rede Estadual de Alagoas lotada na Escola Estadual Ana Lins. Email: michelmcl@bol.com.br;
3. Graduada em Biologia pela Universidade Federal de Alagoas (2004). Especialista em Psicopedagogia Institucional (2007) pela Universidade Castelo Branco. Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (2013). Professora da rede Estadual de Alagoas lotada na Escola Estadual Ana Lins. Email: lanapry4@gmail.com;
4. Graduada em Química, pós-graduada em Gestão Escolar e mestra em Química Orgânica e Biotecnologia. Atualmente exerce a função de Chefe de Rede da 2ª Gerência Regional de Educação do Estado de Alagoas. E-mail: cclrocha@hotmail.com.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a fabricação de móveis para pessoas de baixa renda, utilizando conhecimento matemático para a produção dos mesmos, bem como conhecimento de ações de reciclagem e sustentabilidade. A confecção foi realizada com várias camadas de papelão, onde os mesmos foram colados e cortados de acordo com a forma e função desejada. O trabalho foi desenvolvido por alunos da Escola Estadual Ana Lins em São Miguel dos Campos, com auxílio de professores de Biologia e Matemática, onde nesta fase inicial foram produzidos móveis como sofá, centro que e bancos serão doados a pessoas de baixa renda. Através dessas atividades foi possível refletir sobre a importância dessas ações para o benefício do meio ambiente, trazendo também possibilidades de melhorias para a qualidade de vida das pessoas.

Palavras Chave: Fabricação de Móveis; Papelão; Reciclagem.

Introdução

A preocupação com o meio ambiente criou uma demanda por “produtos e processos amigos do meio ambiente” e reciclar papel é uma forma de responder a esta demanda, onde a não reciclagem pode ser danosa ao meio ambiente. A reciclagem de papel não apenas preserva as árvores, que são cortadas para fabricá-la, mas também reduz a poluição do ar e da água e conserva a valiosa energia. Uma tonelada de papel reciclado substitui 4m³ de madeira ou 20 pés de eucalipto (JAMES, 1997).

A relação entre sociedade e meio ambiente é hoje um fator decisivo no desenvolvimento das atividades de qualquer empresa. A satisfação do cliente com o produto está sendo cada dia mais resultado de uma política ambiental planejada e desenvolvida junto à sociedade. Produzir sem destruir, conceber um objeto do cotidiano, do mais elementar ao mais sutil, tornando seu uso durável e seu fim assimilável por outros processos de vida, deve

ser a finalidade de um designer, e conseqüentemente de uma empresa, socialmente responsável (KAZAZIAN, 2005). Para cada tonelada de papel reciclado são poupadas aproximadamente vinte árvores. Além do que, pode-se aliar proteção ao meio ambiente a resultados econômicos, sociais, ecológicos e de economia de recursos naturais através de uma destinação adequada do resíduo. O trabalho traz como objetivo uma nova proposta educativa ressaltando a importância das ações de reciclagem e sustentabilidade, como também o desenvolvimento de conceitos matemáticos na fabricação de móveis criativos feitos de papelão, possibilitando uma nova forma didática de estudo, bem como a doação desses móveis a população carente para que os mesmos possam ser utilizados como mobília de suas residências.

Objetivos

Construir móveis de papelão para o benefício da população de baixa renda, utilizando conceitos matemáticos para a confecção e design diferenciados e auxiliar na redução do lixo e preservação do meio ambiente.

Metodologia

Inicialmente foi recolhido o papelão, no comércio da cidade de Miguel dos Campos, após o recolhimento foi realizada uma separação por tamanho das caixas, onde as maiores foram abertas para a confecção do sofá e as médias e pequenas utilizadas para a confecção de um centro, rack e sofá. Foram utilizadas em torno de 70 caixas de papelão, cola branca grande, tesouras, jornais, livros, fita crepe, lápis para realizar o desenho desejado, régua e pregadores de roupa para auxiliar no processo de colagem, pincel e verniz para acabamento dos móveis.

Para confeccionar o centro, realizamos o desenho no papelão utilizando as medidas desejadas, após colocamos o papelão em camadas e fizemos os pés, até ficar com uma camada grossa sempre colocando os pregadores de roupa e os livros para ajudar na colagem. Depois de feito os pés do centro fizemos a base do móvel medindo, recortando e colando em várias camadas até o mesmo ficar grosso, como foi feito com os pés do móvel. Após a montagem dos pés e base do móvel, os mesmos foram colados, resultando assim no centro pronto. Após a colagem foram recortados jornais e colados em todo o móvel, sendo exposto ao sol para secar por 2 horas. Após esse tempo o mesmo foi pintado de verniz, com objetivo de aumentar sua durabilidade e mais uma vez colocado exposto ao sol para secar por completo.

Figura 1: Etapas de confecção de centro e sofá.



Resultados e Discussão

Através da realização do trabalho, foi possível retirar vários papelões que iriam para o lixo e com a criatividade transformá-los em obra de arte, fazendo móveis de maneira sustentável, utilizando as formas e maneiras que nossa imaginação permitiu, sendo possível com a essência da Matemática, criar objetos com formas geométricas, nos trazendo conhecimento e incentivo para a confecção desses móveis, sendo possível auxiliar a beleza das formas geométricas a utilidade desenvolvida pelo móvel confeccionado e através da Biologia transformar o lixo em luxo de forma sustentável, sendo possível através da doação desses móveis para pessoas de baixa renda, unir essas matérias ao social, buscando assim à melhoria através do conhecimento.

Kazazian (2005) defende que o designer de produtos tem a possibilidade de minimizar ou até evitar os impactos negativos que seus projetos causam à natureza, sendo possível produzir sem destruir, conceber um objeto do cotidiano, do mais elementar ao mais sutil, tornando seu uso durável e seu fim assimilável por outros processos de vida.

Figura 2: Centro e sofá em etapa de finalização.



Considerações Finais

O desenvolvimento deste trabalho foi de grande importância, pois nos proporcionou momentos de grandes reflexões sobre os impactos ambientais e a grande importância de ações de reciclagem na redução do lixo. A produção de móveis nos fez desenvolver idéias com formas geométricas, proporcionando idéias e design diferenciados de acordo com nossa imaginação, trazendo também possibilidade de poder doar esses móveis a pessoas carentes de nossa cidade, onde fica claro que mesmo sendo feito de material reciclável traz benefícios únicos aqueles que não tem condições de possuir móveis convencionais.

Bibliografia

JAMES, Bárbara. Lixo e reciclagem. Ed. Scipione, São Paulo, 1997. 47p.

KAZAZIAN, T. Haverá a idade das coisas leves. São Paulo: Senac. 2005.194 p.

PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS EM ÁREAS DEGRADADAS DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA PORTAL DA AMAZÔNIA

Cibele Lima Garcia¹
Regiane da Silva²
Erlan Silva de Sousa³

1. Acadêmica/tecnologia em gestão ambiental. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará IFPA. cibelegarcial@hotmail.com
2. Acadêmica/tecnologia em gestão ambiental. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará IFPA /regianesilva18@hotmail.com

RESUMO

É notório que a expansão urbana não planejada contribui para a degradação ambiental dos córregos urbanos. O desenvolvimento urbano não planejado no município de Conceição do Araguaia-PA contribuiu para a retirada da vegetação nativa em várias áreas das margens do Córrego Emerêncio, desencadeando o surgimento de diversos impactos como desmatamento, contaminação do corpo d'água por efluentes domésticos e geração de resíduos sólidos pela comunidade que mora ao entorno e que fazem descarte no local. Os objetivos do trabalho foram estudo da situação atual da área do Córrego Emerêncio, caracterização da hidrografia, técnicas de recuperação de áreas degradadas, métodos de melhorias socioambientais, programas de preservação da área por meio de pesquisas bibliográficas. A metodologia para sua realização foi o diagnóstico e prognóstico da situação do ambiente, levantamento do histórico do uso do solo e ocupação da área por meio de visitas in loco, diálogo com os moradores, registro fotográfico e identificação de técnicas de recuperação, métodos de melhorias socioambientais e programa de preservação da área do Córrego Emerêncio, por meio de pesquisas bibliográficas em livros, trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos, teses, dissertações e sites. Os resultados obtidos foram às características ambientais e sociais da área de estudo, hidrografia, técnicas de recuperação, métodos de melhorias socioambientais e programa de preservação da área. Os resultados do estudo contribuem com a produção de conhecimento sobre programas de educação ambiental, recuperação de áreas degradadas, melhorias socioambientais e programas de preservação da área.

Palavras-chave: Áreas degradadas. Mata Ciliar. Córrego do Emerêncio.

Introdução

É notório que a expansão urbana não planejada contribui para a degradação ambiental dos córregos urbanos. Segundo Oliveira Junior (2013), os córregos urbanos contribuem com o fornecimento de recursos naturais para a população, no entanto, estão sendo amplamente degradados e sofrem com a ausência e descaso do poder público e da sociedade em geral.

O Córrego Emerêncio enquadra-se na realidade dos córregos urbanos brasileiros que estão sendo degradados por falta de planejamento urbano, pois ainda não se tem a devida

importância de incluir dentro dos planejamentos a questão de infraestrutura adequada para esses recursos hídricos urbanos.

Diversos estudos foram realizados no Córrego Emerêncio, no entanto, ainda há uma carência de informações relacionadas às questões ambientais por parte dos moradores do entorno do Córrego, percebe-se que não há incentivos como políticas públicas voltadas para esta área.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo de áreas degradadas na sub-bacia do Córrego Emerêncio localizado no município de Conceição do Araguaia-PA.

Objetivos

Os objetivos do seguinte trabalho foram estudo da situação atual da área do Córrego Emerêncio, caracterização da hidrografia, técnicas de recuperação de áreas degradadas, métodos de melhorias socioambientais, programas de preservação da área por meio de pesquisas bibliográficas.

Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado o diagnóstico e o prognóstico da situação atual do ambiente, levantamento do histórico do uso do solo e ocupação da área por meio de visitas in loco, diálogo com os moradores e registro fotográfico do Córrego.

Para as técnicas de recuperação, métodos de melhorias socioambientais e programa de preservação da área do Córrego Emerêncio, foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros, trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos, teses, dissertações e sites.

Resultados e Discussão

O motivo pelo qual a área encontra-se em seu estado atual está relacionado à expansão urbana desordenada. Devido à ausência do poder público verificou-se que a falta de conhecimento da população gerou vários impactos.

Figura 1: Resíduos Sólidos Descartados nas Margens do Córrego Emerêncio



Fonte: autoria própria

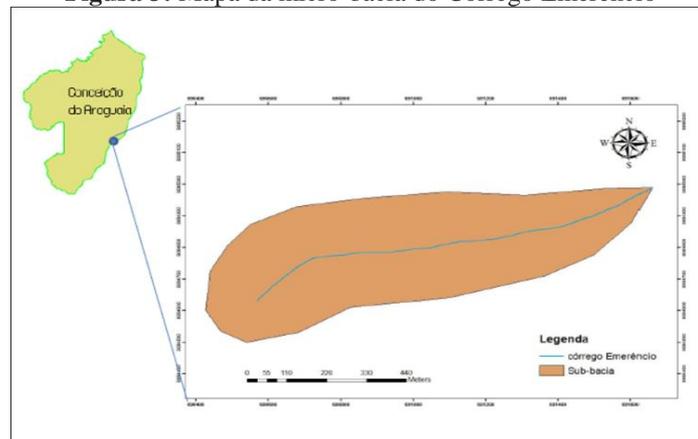
Figura 2: Nascente do Córrego Emerêncio com Lançamentos de Efluentes Domésticos



Fonte: autoria própria

A nascente do Córrego Emerêncio está localizada na Rua 24, Bairro Vila Nova, e percorre por todo o bairro Emerêncio no município de Conceição do Araguaia, o recurso tem a extensão de 1.332,4 metros, e está fragmentado em 12 parcelas vegetacionais ao seu entorno separados por ruas e avenidas (SANTOS, 2014). O corpo d'água não recebe nenhum afluente, e seu percurso finaliza na Rua 04, do bairro Emerêncio, sendo uma sub-bacia do Rio Araguaia.

Figura 3: Mapa da micro-bacia do Córrego Emerêncio



Fonte: SANTOS, 2014

As técnicas de recuperação de áreas degradadas são importantes, pois para recuperar uma área é necessário o conhecimento das técnicas existentes para planejar uma recuperação de maneira correta para determinados biomas e regiões.

Os projetos de recuperação de áreas degradadas vêm sendo realizados desde o final da década de setenta, nesse período era usado o modelo de plantio com árvores (NOGUEIRA, 1977, apud BECHARA, 2006).

As melhorias socioambientais estão voltadas para a educação ambiental, pois a população que mora em áreas de APP não tem o devido conhecimento sobre suas ações correlacionadas a questão ambiental. E para que o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas possam melhorar, é preciso que esses indivíduos sejam sensibilizados e alertados sobre os riscos de saúde, e assim contribuirão para um ambiente saudável.

Além disso, podemos citar também que o Córrego Emerêncio está sendo degradado por meio da poluição tanto de resíduos sólidos quanto de efluentes domésticos. Então um ambiente ecologicamente equilibrado traz benefícios tanto para a população quanto para a questão ambiental, por isso é importante incluir e aplicar esses programas de educação e sensibilização ambiental.

Conforme a primeira conferência intergovernamental relacionada à educação ambiental ocorrida em 1977 na cidade de Tbilisi, Geórgia, a educação ambiental é vista como um processo contínuo em que as pessoas aprendem sobre os valores relacionados com as

questões ambientais, tendo como principal objetivo as mudanças e suas ações para solucionar problemas hoje e talvez futuramente (DIAS, 1992). Além disso, este processo tem que atingir toda a sociedade, desde o ensino regular até os princípios familiares passados de geração para geração, e ter uma visão ampla desde a comunidade ao nível global. É necessário adquirir habilidades e estratégias para alcançar a sensibilidade (DIAS, 1994, apud PELICIONI, 1998).

Os programas de preservação da área do Córrego Emerêncio estão voltados para a fiscalização ambiental municipal, ou seja, a prefeitura com os órgãos ambientais presente no município precisam fornecer apoio aos moradores no entorno do Córrego, para garantir a preservação do local.

É necessário que o poder público desenvolva ações de educação ambiental, e programas voltados para a fiscalização da área com a colaboração dos moradores, para a sensibilização em relação ao descarte de seus resíduos no Córrego, e denunciar os indivíduos que estão contribuindo para a degradação do local, e aplicação de multas feitas por órgãos ambientais municipais.

O incessante aumento da população fez com elevasse o valor dos terrenos, por este motivo propiciou a ocupação de áreas ao entorno dos recursos hídricos de forma ilegal que tem finalidade para a construção civil, como residências, comércios, até mesmo indústrias (Bragança, 1989). Mesmo que essas áreas sendo protegidas desde 1965 pelo Código Florestal, ainda assim são destruídas e ocupadas irregularmente tanto pela sociedade quanto pelo poder público, pois é vista pelos empresários e políticos como um fator limitante do crescimento urbano. Por isso é fundamental conhecer sobre essas áreas, sua função, e importância para a qualidade de vida na zona urbana (ANDRADE, 2005, apud FELICIO, 2016).

Considerações Finais

O estudo realizado na sub-bacia do Córrego Emerêncio por meio de pesquisas bibliográficas mostrou-se importante, pois os seus resultados contribuem com a produção de conhecimento sobre programas de educação ambiental, recuperação de áreas degradadas, melhorias socioambientais e programas de preservação da área.

Verifica-se que são indispensáveis os programas de preservação da área e que ações de educação ambiental poderão mudar a postura da população em relação à preservação ambiental.

Bibliografia

- BECHARA, Fernando Campanhã. Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta estacional semidecidual, Cerrado e Restinga. 2006. Tese (Doutor em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- FELICIO, Bruna da Cunha. Evolução temporal da legislação ambiental e urbanística das áreas de preservação permanente – APPs. Disponível em: <
<http://www.ibdu.org.br/imagens/EVOLUCAOTEMPORALDALEGISLACAOMBIENTALEURBANISTICA.pdf>> acesso em: 06 de dez. 2016.
- JUNIOR, Ernandes Sobreira Oliveira et al. Córregos urbanos do município de Cáceres-MT, Brasil: um olhar para a conservação. Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET, Santa Maria, v. 17, n. 17, p. 3268- 3274, Dez/ 2013.



PELICIONI, Maria Cecília Focesi. Educação Ambiental, Qualidade de Vida e Sustentabilidade. Saúde e Sociedade, p. 19-31, set.1998.

SANTOS, Maxwel Lima; SANTOS, Thuanny Paula de Almeida Nascimento. Levantamento florístico e fitossociológico da área de preservação permanente (app) do afluente do rio Araguaia, córrego emerêncio, município de Conceição do Araguaia-PA. 2014 (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Conceição do Araguaia- PA, 2014

DESCRIÇÃO DO PROJETO ESCOLA SUSTENTÁVEL DESENVOLVIDO NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA - RR

Dayana Machado Rocha¹
Cleane da Silva Nascimento²
Natamy Sousa Cruz³
Dine Keila Martins dos Santos⁴
Marcia Teixeira Falcão⁵

1. Mestranda. UFRR. dayyanamachado@yahoo.com.br
2. Mestranda. UERR. cleane.cleia@gmail.com
3. Acadêmica. UFRR. natamy171@hotmail.com
4. Acadêmica. Craretiano. keylask10@hotmail.com
5. Doutora. UERR. Marciafalcao.geog@uerr.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar 15 escolas de ensino público que, de acordo com o MEC, aderiram ao Programa Nacional Escolas Sustentáveis, localizadas no município Boa Vista - RR, promovendo uma reflexão sobre a sustentabilidade socioambiental na escola, e realizando uma avaliação do estágio atual de cada escola, por meio de uma matriz de indicadores de educação ambiental. A pesquisa está embasada na abordagem qualitativa utilizando-se pesquisa documental e bibliográfica e pesquisa quantitativa na obtenção de dados. A matriz de indicadores utilizada para a análise possui três dimensões da educação ambiental: gestão, currículo e espaço físico, abrangendo dez indicadores e cinquenta questões. Os resultados apreendidos com a primeira escola pesquisada, apontaram questões a serem pleiteadas pela comunidade escolar como um todo, para a transformação de tempos e espaços concatenando e estruturando as três dimensões da educação ambiental, intencionando estimular o processo de criação da cultura da sustentabilidade socioambiental rumo ao que se julga ser o ideal para uma escola sustentável.

Palavras-chave: educação ambiental, espaço escolar e cultura da sustentabilidade.

Introdução

O destrato ao planeta por parte dos seres humanos, desde o princípio da civilização, tanto pelo consumo dos recursos naturais para sua sobrevivência como também ao lançamento de seus dejetos por todo e qualquer meio natural existente. As evoluções tecnológicas e industriais e também o aumento da urbanização, avançaram e com essas evoluções surgiram também problemas ambientais de alta relevância, tais como: aquecimento global, poluições dos rios, enchentes, entre vários outros, intensificados pela ação antrópica por conta de sua intervenção de forma irresponsável nos diferentes ecossistemas existentes no planeta Terra (CORREIA, 2017).

A educação ambiental nasce como um instrumento para repensar as atitudes humanas em relação ao meio ambiente que estão inseridos. Como um espaço social e interdisciplinar, a escola tem suma importância no que se trata da inserção do homem ao meio em que está incorporado, pois exerce um papel substancial na formação do indivíduo que por meio da educação, a escola é capaz de modificar e desenvolver os comportamentos do homem. Desse modo, a educação ambiental tem como principal objetivo contribuir para a conscientização e a formação de cidadãos mais participativos e conscientes no meio que vivem, tendo assim a capacidade de estabelecer relações, transformar, reelaborar, interagir, e principalmente agir no meio em que está inserido, sendo a escola como seu indispensável pontapé inicial (CORREIA, 2017).

Abílio (2014) ressalta, que são necessárias reformas educativas para que a aprendizagem parta da vivência participativa, a qual é responsável pelo desenvolvimento da cidadania e da construção social – reformas educativas, mudanças na política de formação docente, em transformações na estrutura organizacional e no funcionamento da Escola, bem como avaliar as dimensões situacionais, doutrinárias e operacionais. Tais investimentos na educação, devem partir da conjugação das questões ambientais com as questões socioculturais, para que não fique restrita a simples oferta de informações, mas que o conteúdo possa ser trabalhado de modo amplo com conhecimentos, valores e ações numa perspectiva de educação ambiental emancipadora. O grande desafio segundo mesmo autor, é justamente que a escola possua esse comprometimento em trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. Tais atitudes da escola devem estar pautadas na realidade local, em uma triagem que se inicia com a identificação dos problemas, a busca por soluções, o diálogo sobre limites e possibilidades. Sempre procurando estratégias para alcançar e envolver os participantes de forma crítica e reflexiva.

Graebner et al (2009), propunham um planejamento coletivo para viabilizar a transversalidade no currículo vivo da escola. Os mesmos realizaram uma metodologia de planejamento educacional reunindo os professores de todas as disciplinas da escola, para que cada um incorporassem em suas aulas, conceitos e atividades educacionais (com a temática ambiental e segurança alimentar) que poderiam ser desenvolvidas em sala de aula e como ação coletiva da escola. Esse diálogo entre professores, permitiu que os mesmos dialogassem sobre como cada um, em disciplinas diferentes, abordariam o mesmo conceito e como poderiam trabalhar juntos.

Conforme apresentado mais adiante, existem iniciativas do governo federal para o desenvolvimento de escolas sustentáveis¹. No entanto, a falta de diálogo entre quem fica responsável pelas ações do campo da educação ambiental com os demais atores das escolas - sejam eles professores, gestores, associações de pais e mestres, zeladores, funcionários da limpeza e da copa - deixando a desejar nos resultados obtidos, e em muitos dos casos as ações findam por serem interrompidas para readequação, e ainda ocorrem com muita frequência, o abandono de projetos como hortas ecológicas por falta de acompanhamento técnico.

O estudo proposto, vem de um questionamento sobre a participação da sociedade civil nos projetos desenvolvidos na escola. Cabe aqui, maiores investimentos em espaços socioeducativos sustentáveis e não só isso, mas a formação desses atores, não só de professores, mas todos que participam do ambiente de formação de alunos em todas as etapas de sua formação. É preciso envolver no ambiente escolar, a comunidade local para a difusão

¹ Trata-se de um local onde se desenvolvem processos educativos permanentes e continuados, capazes de sensibilizar o indivíduo e a coletividade para a construção de conhecimentos, valores, habilidades, atitudes e competências voltadas para a construção de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa e sustentável. Uma escola sustentável é também uma escola inclusiva, que respeita os direitos humanos e qualidade de vida e que valoriza a diversidade (BRASIL, 2012 p.10).

de conhecimentos e saberes tradicionais que irão fortalecer na difusão da educação ambiental emancipadora. A seguir são apresentados os objetivos da pesquisa.

Objetivos

Em virtude disso, o presente estudo busca descrever como ocorre a educação ambiental no município de Boa Vista – RR. Dessa forma, o objetivo proposto é analisar como as escolas em Boa Vista, estão operando a educação ambiental em seus espaços de aprendizagem, uma vez que, é repassado para as mesmas, através de um programa federal que disponibiliza recursos financeiros direto para a escola que deve ser usado para fins de criação e/ou desenvolvimento de projetos sustentáveis dos mais diversos, denominado Programa Nacional Escolas Sustentáveis-PNES. Com isso, surgiu o interesse de pesquisar e conhecer escolas participantes do PNES e por meio de questionários, observações, roteiros de entrevistas, compreender e desenvolver indicadores de sustentabilidade das escolas pesquisadas. A fim de identificar se os resultados do projeto estão sendo positivos, considerando que muitas das escolas participantes do PNES, estão vinculadas nesse projeto desde sua fundação em 2013. No entanto, a pesquisa ainda está na etapa inicial, sendo apresentados aqui, os resultados da entrevista realizada com a primeira escola pesquisada.

Metodologia

A escolha das escolas para esta pesquisa é fruto do levantamento e da análise dos dados realizados pelo MEC de todas as escolas públicas de Boa Vista - RR que fazem parte do Programa Nacional Escolas Sustentáveis desde o ano de 2014. Em Boa Vista, 70 escolas participam do PNES, sendo 37 estaduais e 33 municipais (BRASIL, 2017). Dentre esse universo, a pesquisa ocorrerá com 07 escolas municipais e 8 estaduais, escolhidas aleatoriamente. O presente estudo ocorrerá em duas etapas, sendo a primeira investigativa, para compreensão do objeto estudado, onde serão realizadas entrevistas com gestores e educadores das escolas, pois compreende-se que essas pessoas são as mais aptas a passar as informações relevantes para se atingir o objetivo do trabalho. No segundo momento, será realizado com os mesmos informantes, um questionário para a obtenção dos indicadores sustentáveis, destinados ao espaço físico, currículo e a gestão – adaptado da monografia de Correia (2017). Os resultados aqui expostos, são oriundos da primeira etapa realizada com a Escola Municipal Jânio Quadros.

Resultados e Discussão

A Escola Municipal Jânio da Silva Quadros localizada na rua Maria Rodrigues dos Santos, nº 1570, no bairro Tancredo Neves no município de Boa Vista. Foi construída na gestão do Ex-Prefeito Barac da Silva Bento. A Escola começou seu funcionamento no ano de 1992, com o decreto nº 1823, de 17 de julho de 1992 atendendo inicialmente a Educação Infantil num total de 200 alunos, que funcionavam em dois (02) turnos; matutino e vespertino.

A primeira gestora da escola foi a Professora Marli Martins, cuja gestão durou o período de um ano (de 1992 até 1993), atualmente a escola tem como gestora a professora Maria de Jesus Santana Medrado. Hoje a escola atende apenas o ensino fundamental do 2º ao 5º ano, nos turnos matutino e vespertino, totalizando 287 alunos e 51 funcionários.

O Programa Nacional Escola Sustentável – PNES, foi implantado na rede de ensino, em Boa Vista, desde 2014. Sendo no início contempladas 43 escolas, hoje são 70, dentre elas a Escola Jânio Quadros possui destaque por ser umas das escolas que mais tem participações em projetos como recreios produtivos, entre outros. Também umas das escolas que mais recebem alunos imigrantes da Venezuela e do Haiti.

Imagem 01: fachada da Escola Municipal Jânio da Silva Quadros



Fonte: dados da pesquisa (2017).

Quadro 01: resultados da entrevista sobre o PNES desenvolvido na respectiva escola

Escola Municipal Jânio Quadros		
Número de alunos matriculados	Quantidade total de turmas período matutino/ vespertino	Faixa etária dos alunos
287	06 para cada turno	Entre 4 a 13 anos
Realidade social dos alunos		
São alunos em sua maioria de classe média baixa. Cinquenta por cento dos pais são assalariados e a outra metade desempregada, os mesmos tem alta participação nas atividades escolares dos alunos		
Participação dos alunos nos projetos desenvolvidos		
Os alunos têm grande participação nos projetos, os envolvidos nos projetos desenvolvem palestras, vídeos educativos, diálogos de incentivo na questão cuidados e alimentação saudável.		
Principais dificuldades encontradas para a realização das ações educativas		
Não temos apoio técnico para passar as informações necessárias como por exemplo de como cuidar e preparar a terra. Só uma vez que veio um técnico da secretaria do meio ambiente dar uma palestra do dia do meio ambiente. Precisamos disso, de mais profissionais que saibam do assunto. A alimentação é um quesito também de dificuldade para a efetivação das atividades, pois a maioria dos alunos possui alimentação desregular e sem orientação profissional.		
Ações educativas a escola vem desenvolvendo para o âmbito da sustentabilidade ambiental		
Temos o projeto reciclagem que ainda está em processo de coleta do material (papel usado), temos o projeto da água sobre a questão do desperdício, e o nosso projeto da horta.		

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Imagem 02: espaço dedicado a horta, sem uso.



Fonte: foto da pesquisa (2017).

Imagem 03: foto retirada do projeto reciclagem de papeis.



Fonte: foto da pesquisa (2017).

Espaço físico

A escola desenvolveu por algum tempo um projeto de coleta da água da chuva, também possuíamos espaço em que fazíamos a compostagem, jogávamos os restos de folhas e alimentos que servia de adubo para a horta. No entanto, por falta de amparo técnico e/ou capacitação dos atores envolvidos, tais projetos não deram certo, estando agora em processo de ajustes para voltar a ser executado sem um prazo determinado.

Considerações Finais

Esta pesquisa, realizada na Escola Municipal Jânio da Silva Quadros, teve como resultados muitas questões a serem pleiteadas pela comunidade escolar como um todo, para a transformação de tempos e espaços que encadearam em estruturas que contemplem as três dimensões da educação ambiental, intencionando estimular o processo de criação da cultura da sustentabilidade socioambiental rumo ao que se julga ser o ideal para uma escola sustentável.

Bibliografia



ABÍLIO, Francisco Pegado. A conferência da terra: agricultura familiar, natureza e segurança alimentar/ Giovanni de Farias Seabra (organizador). Meio ambiente, educação ambiental e transdisciplinaridade: caminhos para uma escola sustentável. Ituiutaba: Barlavento, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Lista das escolas contempladas ao Programa Nacional Escola Sustentável – PNES, 2017. Disponível em:
<http://pdeinterativo.mec.gov.br/listaEscolasContempladas.php>

BRASIL. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais / Ministério da educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, Ministério do Meio Ambiente; elaboração de texto: Tereza Moreira. Brasília: A Secretaria, 2012.

CORREIA, Beatriz. Programa Escolas Sustentáveis: Avaliação por indicadores de monitoramento da sustentabilidade socioambiental de quatro escolas públicas de Sobradinho-DF. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso em Gestão Ambiental – Universidade de Brasília. Faculdade UnB Planaltina. Planaltina, 2017.

GRAEBNER, I.T., Souza, E.M.T. & Saito, C.H. Action-research and food and nutrition security: A school experience mediated by conceptual graphic representation tool, 2009. International journal of Science Education, 31:6, 809 – 827. DOI:
10.1080/0900690701885646

TECNOLOGIAS NA ESCOLA A SERVIÇO DA APRENDIZAGEM

Gilson Reis Soares¹

1. Professor da Educação Básica/ Mestrando em Educação. Anne Sullivan University.
gilsonreiss@hotmail.com.br

RESUMO

Sabendo do avanço e uso da tecnologia atualmente, faz-se necessário levá-la ao ambiente escolar para que os estudantes possam utilizar a mesma de maneira consciente, já que os meios tecnológicos ocupam hoje lugar importante na vida das pessoas e influenciam diretamente no modo de agir e pensar. Dentro disso, qual será a contribuição dos recursos tecnológicos no ensino-aprendizagem? Surge esse questionamento dando origem a presente pesquisa, que tem como objetivo geral compreender a importância do uso das tecnologias na educação escolar, como recursos que colaboram no processo de ensino-aprendizagem. E como objetivos específicos conhecer as contribuições das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem; refletir sobre a inserção do computador no contexto escolar e entender as dificuldades que são enfrentados pelos professores em relação as tecnologias na escola. Os procedimentos metodológicos efetuados para a efetivação deste trabalho foram pesquisas bibliográficas em livros, artigos, dissertações e teses da internet. Dentro disso, percebe-se que para que as tecnologias se façam presente no ambiente escolar, é preciso haver mudança tanto na didática do professor como da escola e seus recursos.

Palavras-chaves: Tecnologia; Ensino-aprendizagem; Computador; Professor.

Introdução

A sociedade vem passando por diversas mudanças, uma delas foi a inserção em massa das tecnologias na vida das pessoas. Sendo introduzindo em vários campos da sociedade, como na economia, política, cultura e na educação. Nesse último, muitas são as discussões, pois ao mesmo tempo que as tecnologias podem contribuir com o ensino-aprendizagem, elas podem se tornar um problema para a equipe pedagógica.

Sabe-se que é um desafio para a equipe escolar porque, de certo modo eles acabam tendo uma visão ingênua sobre essa questão, ou seja, devido ao ensino tradicional muitas vezes os professores não acham essencial o uso das tecnologias no ambiente escolar. Tornando desta maneira um grande desafio para os professores a utilização das tecnologias como recursos didáticos no ensino-aprendizagem.

Acredita-se que experiências em sala de aula com a utilização dos recursos tecnológicos são de grande valor pedagógico e de motivação para alunos e professores. Visto que as tecnologias facilitam o trabalho do professor e ainda pode tornar a aula mais dinâmica e interativa, desde que os docentes saibam utilizar tais ferramentas e estejam sempre abertos ao diálogo, assim os estudantes podem produzir conhecimento numa linguagem próxima de sua realidade cotidiana, utilizando-se da criatividade e valorização do que cada um sabe nessa ação coletiva.

Objetivos

As teorias e práticas associadas aos recursos tecnológicos na educação, como o computador, vêm repercutindo em nível mundial, justamente porque oferecem à didática, ou seja, a maneira de ensinar, instrumentos, programas e aplicativos capazes de somar nos momentos de informação, interação, expressão, discussão de ideias, e colaboração para a formação do conhecimento, tornando o ensino-aprendizagem diferente daquela tradicionalmente fundamentada apenas na escrita e nos meios impressos.

Dentro disso, percebe-se que para as tecnologias se fazerem presentes no ambiente escolar, é preciso haver mudança tanto na didática do professor como da escola e seus recursos. A presente pesquisa tem como objetivo geral compreender a importância do uso das tecnologias na educação escolar, como recursos que colaboram no processo de ensino-aprendizagem. E como objetivos específicos conhecer as contribuições das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem; refletir sobre a inserção do computador no contexto escolar e entender as dificuldades que são enfrentados pelos professores em relação as tecnologias na escola.

Metodologias

Os procedimentos metodológicos efetuados para a efetivação deste trabalho foram pesquisas bibliográficas em livros, artigos, dissertações e teses da internet.

Resultados e discussão

Tecnologias e educação

Nos dias atuais vive-se em um mundo quase que totalmente dominado pela tecnologia, na qual essa está presente na maioria dos setores que envolvem a sociedade, como: a economia, a política, a educação, cultura, entre outros. Devido ao avanço tecnológico a sociedade passou por grandes modificações significativas na sua relação social, familiar, cultural e, no assunto educação não foi diferente na medida em que as tecnologias possibilitaram o ensino ampliar seus objetivos e recursos metodológicos com a finalidade de fazer acontecer uma educação inovadora, em que ampliassem os espaços para além da sala de aula.

As tecnologias ampliam as possibilidades de ensino para além do curto e delimitado espaço de presença física de professores e alunos na mesma sala de aula. A possibilidade de interação entre professores, alunos, pessoas, objetos e informações que estejam envolvidos no processo de ensino, redefine toda a dinâmica da aula e cria novos vínculos entre os seus participantes (KENSKI, 2005. p. 73).

Sabendo do avanço e uso da tecnologia atualmente, faz-se necessário levá-la ao ambiente escolar para que os estudantes possam utilizar a mesma de maneira consciente, já que os meios tecnológicos ocupam hoje lugar importante na vida das pessoas e influenciam diretamente no modo de agir e pensar. Sendo assim, para facilitar e tornar-se de forma mais agradável o ensino nas escolas, é interessante associar o ensino-aprendizagem às ferramentas tecnológicas que surgem na contemporaneidade.

“Os meios de comunicação informática, televisão, vídeo têm atualmente grande poder pedagógico visto que se utilizam da imagem e também apresentam conteúdo com agilidade e interatividade” (MOITA; SOUSA; et al. 2011. p. 25), deste modo fica claro cada vez mais, a necessidade que a escola tem de se apropriar dos recursos tecnológicos, em função de dinamizar o processo de aprendizagem.

Apesar dos discursos inquietantes e iniciativas já existentes, assiste-se a uma situação extremamente paradoxal: enquanto as crianças e jovens interagem com mais informações audiovisuais e meios eletrônicos do que com mídias impressas, vivendo em um mundo permeado pelas tecnologias digitais, seus professores foram formados para ministrar um ensino baseado em técnicas pedagógicas, conteúdos e materiais convencionais. Muitos educadores acabam apenas reproduzindo os modelos tradicionais de ensino quando propõem atividades com objetos digitais em sala de aula, desconsiderando a transição do paradigma aprendizagem/sala de aula/escola para aprendizagem/redes sociais/sociedade do conhecimento (MOITA; SOUSA; et al. 2011. p. 25).

Logo, fica evidente a importância da utilização de novas metodologias em sala de aula, para que os estudantes não usem apenas o livro didático como única fonte de aprendizagem. O professor deve atualizar-se constantemente quanto a essas novas tecnologias que surgem, e aproveitar da familiaridade dos estudantes com tais ferramentas, e incorporá-las no processo de ensino- aprendizagem, pois esta é uma ótima possibilidade de despertar interesse pelos conteúdos das disciplinas. Além disso, o professor tem que saber utilizar as ferramentas tecnológicas, incorporando-as ao ensino tradicional, a fim de não haver muitas discrepâncias entre ensino escolar e a sociedade contemporânea.

Cada vez mais, os saberes escolares devem estar relacionados às mudanças da modernidade e têm de dialogar com inúmeras orientações pedagógicas contemporâneas, a fim de desenvolver nos alunos a cooperação, a sociabilidade, a apropriação dos conteúdos e a construção do conhecimento. Nesse contexto, ao inserir tecnologias na escola “aprende-se a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações, bem como com novas possibilidades de comunicação e interação, o que propicia novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento, que se sabe incompleto, provisório e complexo” (SILVA, 2004. p. 62).

Conforme Ribeiro (2007), as tecnologias por si só não influenciam no ensino, mas sim a contextualização dos professores, que além da teoria tem que saber como utilizá-las e como inserir os aparatos tecnológicos no espaço escolar.

As tecnologias por si mesmas não são capazes de operar mudanças na relação pedagógica e elas podem servir tanto para reforçar um modelo educativo conservador, quanto para apoiar uma aprendizagem contextualizada, interdisciplinar, interativa, colaborativa e prazerosa [...] Para que e como incorporar as tecnologias ao processo educativo exige dos professores conhecimentos teóricos sobre elas, mas também competência tecnológica para saber selecioná-las e utilizá-las adequadamente (RIBEIRO, 2007. p. 14).

Ou seja, essas linguagens e recursos que chegam às escolas como o novo, o moderno, o atual e são atrativos e sedutores, não resolvem, por si só, os problemas de ensino-aprendizagem. É necessário o domínio de tais técnicas por parte dos professores e uma proposta político-pedagógica que contemple de forma consciente os usos dos recursos. Pois, “vive-se um mundo novo, buscando uma educação nova, que não só apresente vários recursos

imprescindíveis à época contemporânea, mas ofereça meios para repensar o papel da escola, dos profissionais, dos métodos e do ensino-aprendizagem” (NUNES, 2009. p. 31).

A inserção das tecnologias está alterando o costume de enxergar e praticar a educação e o ensino escolar, a educação atual está dando espaço à ideia de um aprendizado que se prolongue por toda a vida, e não aquele apenas decorativo, sem interação e discussão professor- aluno. Assim, no decorrer da história educacional, os discentes vêm tendo mais oportunidades de envolvimento em atividades dentro das salas de aulas tradicionais.

A tecnologia veio para a educação como uma forma inovadora e dinâmica para ensinar, contribuindo para resultados significativos, bem como fortalecendo a justiça social, a democratização do acesso ao ensino, e também facilitando a inclusão social.

Partindo-se deste ponto é visível a necessidade de adequações didáticas de ensino/aprendizagem que alcancem tais expectativas, criando condições que permitam interconexões com o processo educacional e a evolução de recursos tecnológicos como meios para alcançar uma aprendizagem diferenciada e significativa. A partir da visão de mundo globalizado e comunicativo, ocorreram mudanças constantes na história da didática educativa, quando a mesma passou a necessitar de recursos que auxiliassem como ferramenta de estímulo no e do processo educacional passando a ser um diferencial para o desenvolver das aulas e atividades curriculares (THOALDO, 2010. p. 18).

Nesse processo ensino-aprendizagem professor e aluno precisam desenvolver o espírito de solidariedade, de colaboração e respeito pelas experiências e vivências de ambos. O mundo está cada vez mais exigente e, a sociedade precisa estar sempre atualizada, informada e conectada sobre os fatos que ocorrem em todo mundo globalizado, e uma das maneiras mais convenientes para estar informatizado é através da educação e suas teorias e práticas. “As novas tecnologias da comunicação e da informação permeiam o cotidiano, independente do espaço físico, e criam necessidades de vida e convivência que precisam ser analisadas no espaço escolar” (PCN’s, 2000. p.11-12).

Introduzir as modernas tecnologias no ensino e novas propostas de assimilação do conhecimento, trazem importantes mudanças e garantem inúmeras possibilidades de compreensão e atuação do aluno na sociedade. Ensinar usando recursos tecnológicos é um processo complexo que espera da escola competências para interceder nos processos e pesquisas, de forma que eles tenham importância didático-pedagógica para possibilitarem ao aluno a oportunidade de construir e reconstruir o conhecimento. “O professor utilizando diferentes fontes de informação renova sua metodologia de ensino, buscando novos saberes, propiciando oportunidades de construção e conhecimentos por parte de seus alunos, ressaltando a importância do uso da tecnologia enquanto as mudanças ocorrem” (THOALDO, 2010. p. 24).

Deste modo, a equipe pedagógica das instituições escolares, devem repensar as estratégias metodológicas da escola, refletir sobre a prática educativa e buscar compreender como o ensino atual pode responder as demandas da sociedade sem estacionar-se nos modelos e práticas tradicionais.

Contribuição do computador no contexto escolar

No mundo globalizado a tecnologia torna-se indispensável para a formação do sujeito e a escola precisa se adequar a esta nova realidade. Com a disseminação das tecnologias nos últimos anos e a velocidade de atualização desse meio de comunicação, linguagem e

aprendizagem, há a exigência de atualização constante dos profissionais da educação de modo que os mesmos sejam capazes de utilizar tal recurso, que é um instrumento que inclui vantagens, para ambas as partes (professores e alunos).

Como afirma Lima; Silva; et al (2007),

Televisão, vídeo cassete, aparelho de DVD, TV a cabo/ parabólica, computadores e outras mídias já fazem parte da rotina de muitas escolas. Esse fator, aliado a redução do custo destas inovações tecnológicas ao longo dos anos, intensificou o acesso dessas tecnologias nas instituições educacionais e da população em geral (LIMA; SILVA; et al. 2007. p. 03).

É bem verdade que o computador - enquanto recurso didático na escola pública - já é uma realidade (mesmo com algumas particularidades presentes em algumas escolas) e também é um fato que exerce comprovado fascínio sobre os alunos. Várias disciplinas escolares são beneficiadas com a adoção desta nova tecnologia, ainda que existam obstáculos, tais como a real disponibilidade de tais equipamentos nas escolas e o treinamento que leva ao conhecimento técnico para manejá-los.

Quando trabalha-se com novas tecnologias, as atividades podem tanto envolver temas atuais, como temas históricos, ou seja, qualquer tema, seja qual for a disciplina. Certo de que a tecnologia veio na intenção de facilitar o trabalho da humanidade, nesse contexto o computador na escola contribui com o trabalho da equipe pedagógica.

O computador, considerado como mais um equipamento – ao lado da televisão, do rádio, do retroprojetor e outros "recursos" - desde que se inseriu nas atividades pedagógicas nas escolas foi sendo gradualmente visto de maneira diferenciada. Com a internet, a interatividade entre computadores, o acesso irrestrito a banco de dados localizados em qualquer lugar do mundo e a possibilidade de comunicação entre os usuários, transformou-se, ainda que de forma sutil, a maneira como professores e todo o staff das escolas passaram a perceber seus usos e a integrá-los nos processos de ensino (KENSKI, 2005. p. 75).

Inicialmente o computador foi introduzido na escola de uma maneira muito isolada, sendo suficiente aprender simplesmente a liga-lo e desliga-lo, abrir e fechar arquivos. Tempo depois surge as aulas de informática, e mais tarde professor, aluno e tecnologia se tornam aliados em busca de um ensino em que fugisse um pouco da maneira tão tradicional de se trabalhar. O computador vira um novo auxiliar, um recurso didático para ajudar e influenciar nas pesquisas e realizar algumas atividades diferentes (LIMA; SILVA; et al. 2007).

O objetivo da educação em relação a formação humana tem de estar caminhando paralelamente á sociedade em questão, sendo assim a escola precisa atender as necessidades sociais para atuar nesta nova realidade sujeitos ativos, participantes, interativos e informados quanto ao mundo. E é por isso que o computador associado a internet permite aos educandos o contato com o mundo fora da sala de aula. Através do computador e internet, pode-se conhecer muitos países, diferentes culturas e discutir ideias sem sair da cadeira, possibilitando aos educandos um conhecimento ilimitado, pois devido a esses benefícios consideráveis, a escola é um lugar privilegiado para a aprendizagem. “O computador passa a ser a ferramenta educacional que possibilita a construção do conhecimento (ALTOÉ; FUGIMOTO, 2009. p. 172).

Segundo Oliveira Filho (2005), o computador

passa a ser concebido como um instrumento pelo qual o aluno desenvolve alguma coisa, e a aprendizagem ocorre, pelo fato de o aluno estar

executando uma tarefa por meio do computador. Processadores de textos, banco de dados, planilhas, editores eletrônicos são aplicativos úteis tanto para os alunos como para os professores. É necessário que o professor conheça bem as potencialidades desses materiais pois eles podem ter um uso bastante extenso, atendendo à quase todas as disciplinas, em vários aspectos do conhecimento e ainda usados de acordo com o interesse e a capacidade dos alunos (OLIVEIRA FILHO, 2005. p. 04).

Portanto, se a busca for uma transformação educacional, que favoreça a formação de cidadãos mais críticos, com autonomia para construir o próprio conhecimento, com certeza o uso do computador na educação pode potencializar as mudanças educacionais. São várias as possibilidades de utilização do computador na escola. Diversos programas existem capazes de ajudar no desenvolver de cada disciplina, como jogos, aplicativos, planilhas. Nessa perspectiva percebe-se que o computador é mais que um simples suporte, “ele interfere em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Cria uma nova cultura e um novo modelo de sociedade” (KENSKI, 2006. p. 23 apud OLIVEIRA FILHO, 2005. p. 05).

Lima; Silva, (2007) afirmam que

O computador potencializa a reflexão, o pensamento e o raciocínio por meio dos recursos que esse instrumento possui de simulação, interação e raciocínio por hipóteses; é uma forma de tornar o aluno sujeito participante de sua própria aprendizagem e, ao mesmo tempo, uma forma plausível de transformar a sala de aula num ambiente mais dinâmico e atrativo, melhorando consequentemente o rendimento escolar (LIMA; SILVA; et al. 2007. p.08).

Assim, o computador facilitará para os educandos o acesso a conhecimentos que alimentam a compreensão; a atuação de um professor mais ativo, motivado e que incentiva, além de transmitir e discutir conhecimentos de maneira mais clara, e ainda o empenho em buscar novos assuntos e a ampliação das atividades da sala de aula.

Tecnologias na escola: desafio para o professor

As tecnologias por si só não farão mudança ou influenciarão no processo ensino-aprendizagem, para que isso ocorra o professor considerado agente mediador na formação dos educandos, tem como desafio incorporar as ferramentas tecnológicas na sala de aula, buscando sempre a formação continuada, bem como estratégias de troca e parcerias com toda equipe pedagógica quanto à utilização destas. Torna-se necessário incorporar as ferramentas tecnológicas com a intenção de melhorar a qualidade do processo de ensino escolar, pois na sociedade vigente são constantes as inovações.

Segundo Nunes (2009),

Convidar os professores a estarem atentos a essas tendências é proporcionar uma reflexão sobre o desenvolvimento do fazer didático-pedagógico, problematizando questões do cotidiano escolar, verificando suas carências e buscando meios de adequar a sua prática educativa ao modelo atual de educação. Tal, certamente, só será possível com a comparação constante entre os recursos disponíveis e a prática do ensino. Por isso, pensar a educação contemporânea inclui olhar para a tecnologia disponível na

sociedade e que pode, de alguma forma, contribuir no processo de ensino e aprendizagem (NUNES, 2009. p. 27).

Trabalhar a educação com tecnologias não se reduz apenas ao acompanhamento da sociedade contemporânea, mas ela altera comportamentos, pensamentos e ideias. Influencia no modo de pensar individual e coletivamente. Além das dificuldades de encontrá-las nas escolas, por ter seu custo alto, os recursos tecnológicos tornam-se problema para os professores, devido a falta de preparação e formação adequada.

Kenski (1996) apud Nunes (2009), afirmou que

A dificuldade ao trabalhar com essas tecnologias não está só na visão retrógrada que as escolas ainda detêm, mas também na preparação deficitária de muitos professores para utilizar certos recursos. Para além da falta de habilidade em desenvolver certas atividades educativas, há ainda a visão de que os recursos tecnológicos modernos são tão preciosos que não podem ser acessados de modo mais generalizado. Eles tornam-se, muitas vezes, verdadeiros objetos “de decoração” em um espaço reservado da escola. As tecnologias, desta forma, tornam-se um problema, e não uma novidade positiva para o desenvolvimento das atividades escolares (KENSKI, 1996 apud NUNES, 2009. p. 28).

Ao invés das aulas se tornarem atrativas, se os professores não souberem utilizar corretamente os recursos tecnológicos esses viram objetos de decoração sem nenhuma importância ou significado para os educandos. As tecnologias surgem como recursos didáticos na escola para inovar, planejar aulas mais dinâmicas, interativas e que mostrem resultados positivos. Dentro disso, deve existir durante as aulas “a interação como atuação participativa dos alunos, com ou sem tecnologia na sala de aula, apesar de sabermos que vivemos uma era tecnológica. O que faz a diferença é como o professor utilizará esta tecnologia, aproveitando seu potencial para desenvolver novos projetos educacionais” (FARIA, 2004. p. 60).

As instituições escolares não podem mais ficar fechadas em apenas quatro paredes, tem que levar os educandos ao conhecimento, seja através de filmes, imagens, pesquisas na internet, programas educacionais, mediando ao educando a aprender, selecionar e distinguir o que é científico ou mera divulgação sem fundamentação teórica e sem influência na sua atuação como sujeito da sociedade. Essa é uma nova visão de escola, inserida na sociedade moderna e tecnológica.

E o professor tem papel primordial nessa nova fase da educação. Ele será o precursor na inserção das tecnologias na sala de aula. Por isso, a necessidade de formação continuada e específica para os docentes. É orientando de maneira motivada e de plena interação entre professores e educandos, que nesse processo irão adquirir conhecimento.

Aí reside a importância do papel do professor: ser insubstituível, mesmo com o uso da mais moderna tecnologia, sua função é a de organizar o ambiente de aprendizagem, escolher os recursos e softwares, realizar a intervenção pedagógica, quando necessária, reorganizar as atividades, ou seja, levar à auto-organização, interagindo, construindo, junto com os alunos, as situações e simulações. Nenhum recurso/técnica/ferramenta, por si só, é motivador; depende de como a proposta é feita e se está adequada ao conteúdo, aos alunos, aos objetivos, enfim, ao projeto pedagógico da instituição (FARIA, 2004. p. 68).

E é nesse caminhar da educação que o professor precisa repensar sua prática pedagógica diante de uma sociedade globalizada e permeada de tecnologia em todos aspectos. Faria (2004) diz que “ o professor deve estar preparado para capacitar seus alunos a desenvolverem competências para resolver situações complexas e inesperadas e necessita, também, encarar a si mesmo e a seus alunos como uma equipe de trabalho “ (FARIA, 2004. p. 70), planejando em cada aula desafios novos e diferenciados a fim de obter sucessos individuais e coletivos, ou seja, tanto dos discentes como docentes.

A formação continuada é indispensável para os profissionais de educação, e sabendo que os recursos tecnológicos ajudam no ensino-aprendizagem, é de responsabilidade do professor a efetivação dessas ferramentas disponíveis na escola.

Portanto, uma das formas de se promover um ensino de qualidade é através do emprego de tecnologias que se apresentem como uma ferramenta pedagógica que propicie a integração do aluno no mundo digital, através da otimização dos recursos disponíveis, possibilitando uma multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, de forma dinâmica, autônoma, prazerosa e atual (MOITA; SOUSA; et al, 2011. p. 137).

Os resultados que o professor deve esperar com o uso dos recursos tecnológicos na escola, serão: educandos interessados e motivados, pois a aula será diferente e fugirá um pouco da metodologia tradicional; o empenho em buscar novos assuntos e a ampliação do conhecimento, tanto dos professores como educandos, esses ficarão mais curiosos; e a participação ativa e efetiva do aluno no processo de análise crítica dentro e fora da sala de aula, haja visto que a tecnologia está presente constantemente na vida das pessoas.

Contribuir com a educação pressupõe buscar compreendê-la e enxergá-la em relação com os novos paradigmas da sociedade acerca das funções do conhecimento, da interação escola–sociedade, e das relações produzidas entre elas.

Considerações finais

Diante do que foi discutido nessa pesquisa, percebe-se que a educação deve estar aberta para novos recursos didáticos que facilitem o ensino-aprendizagem nas instituições escolares, as ferramentas tecnológicas são uma delas, como a TV, o DVD, o som, o Datashow, além do mais contribuinte ou importante, o computador.

O computador permite a inclusão dos educandos na sociedade atual, independentemente de classe social, possibilita a busca de conhecimento e gradativamente todas as áreas vão fazendo uso deste instrumento e inevitavelmente todos terão de aprender a conviver com o computador, tanto na vida pessoal assim como também na vida profissional.

Nesse contexto sobre educação, cabe a escola disponibilizar os instrumentos tecnológicos necessários; a oferta da formação continuada para professores e ainda a motivação e interesse dos mesmos para inserir os recursos tecnológicos no ensino-aprendizagem, facilitando deste modo a assimilação de conhecimentos pelos educandos.

Bibliografia

ALTOÉ, Anair; FUGIMOTO, Sonia Maria Andreto. Computador na educação e os desafios educacionais. IX Congresso Nacional de Educação- EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. PUCRS, 2009. Disponível em:

http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/1919_1044.pdf Acesso 22/12/2016, às 12:34h.

FARIA, Elaine Turk. O professor e as novas tecnologias. In: ENRICONE, Délcia (Org). Ser professor. 4. ed. Porto Alegre: EDIPURS, 2004. (57- 72). Disponível em: http://clিকেaprenda.uol.com.br/sg/uploads/UserFiles/File/O_professor_e_as_novas_tecnologias.pdf Acesso 22/12/2016, às 10:00h.

KENSKI, Vani Moreira. Das salas de aula aos ambientes virtuais da aprendizagem. USP, 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/030tcc5.pdf> Acesso 10/01/2017, às 13:00h.

MEC – Ministério da Educação; Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio; Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2000.

NUNES, Milena de Jesus. O professor e as novas tecnologias: pontuando dificuldades e apontando contribuições. (Monografia). Salvador: UNEB, 2009. Disponível em: <http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-MILENA-DE-JESUS-NUNES.pdf> Acesso 10/01/2017, às 13:20h.

OLIVEIRA FILHO, Vicente Henrique de. Novas tecnologias e a mediação do processo ensino-aprendizagem na escola. Maranhão, 2005.

RIBEIRO, Antonia. Tecnologias na sala de aula: uma experiência em escolas públicas de ensino médio. Brasília: UNESCO, MEC, 2007.

SILVA, Marco. Internet na escola e inclusão. In: Tecnologias na escola. São Paulo: USP, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf> Acesso 10/01/2017, às 14:00h.

SOUSA, Robson Pequeno; MOITA, Filomena da M. C da S.C; et al. Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

THOALDO, Deise Luci P. B. O uso da tecnologia em sala de aula. (Monografia). Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, 2010. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/04/O-USO-DA-TECNOLOGIA-EM-SALA-DE-AULA.pdf> Acesso 09/01/2017.

VIVENCIANDO A CAATINGA

Luciana Vitor da Silva Souza ¹
Elicelia Reis dos Vales Vitor ²
Elivam Conceição da Silva ³
Kaiza Gomes de Araújo ⁴
Maria José Pacheco Silva ⁵
Marta Maria da Silva ⁶

1. Diretora de Proteção ao Meio Ambiente. Diretora. Bióloga-UNEB. Mestranda em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental-UNEB. Prefeitura Municipal de Andorinha-Bahia. luvitor80@hotmail.com
2. Coordenadora Escolar. Pedagoga-UNEB. Especialista em Coordenação Pedagógica – UFBA. Colégio Municipal Deputado Jonival Lucas da Silva-Andorinha-Bahia. ely.vitor@hotmail.com;
3. Coordenador Pedagógico. Biólogo-UNEB. Escola Municipal de Morro Branco-Andorinha-Bahia. elivambio@hotmail.com;
4. Diretora Escolar. Pedagoga-UNEB. Escola Municipal Sítio do Açude-Andorinha-Bahia. Kaizaaraujo@hotmail.com;
5. Coordenadora Geral do Município. Coordenadora Escolar. Pedagoga-UNEB. Especialista em Coordenação Pedagógica – UFBA. Secretaria Municipal de Educação-Andorinha-Bahia. Nina.pacheco@hotmail.com;
6. Coordenadora Escolar. Pedagoga-UNEB. Especialista em Educação, Ciências e Tecnologias-UNEB. Escola Municipal São José-Andorinha-Bahia. Marthajac2001@yahoo.com.br.

RESUMO

O presente trabalho relata uma experiência de prática ambiental em escolas do ensino fundamental II. Neste, o foco é o despertar para a preservação e proteção do bioma Caatinga, cuja objetivou estimular o pensamento, a criatividade, a originalidade e o raciocínio dos alunos das escolas municipais de Andorinha Bahia do 6º ao 9º ano acerca das questões ambientais locais através de vivências e observações num período de fevereiro a maio de 2017. Para realizar o projeto, cada escola desenvolveu atividades interdisciplinares de pesquisa bibliográfica, visitas a comunidades do entorno, dentre outras, houve apresentações teatrais e palestras com o tema “Vivenciando a Caatinga” e divulgaram de um Concurso Municipal de fotografia e pinturas em tela com o tema proposto. Como resultados os alunos realizaram uma exposição de telas e fotografias cujas representavam a vivência do homem do campo com todo o seu entorno. Da exposição a nível municipal se premiou as três melhores telas e as três melhores fotografias, concomitante a apresentações teatrais e palestra enfocando as riquezas da Caatinga.

Palavras Chaves: Experiência, Prática Ambiental, Caatinga.

Introdução

A Secretaria Municipal de Educação e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente do município de Andorinha-Bahia desenvolveram o projeto “Vivenciando a Caatinga”. A quinta versão de uma iniciativa interdisciplinar e interescolar no ensino fundamental II, com o propósito de refletir as problemáticas ambientais locais, bem como suas potencialidades no viés de uma reflexão ampla quanto a Convivência do Homem do Campo com o espaço no qual está inserido.

Assim, entendendo tanto a equipe técnica da Secretaria de Meio Ambiente como a equipe pedagógica da Secretaria de Educação que educar é uma tarefa que perpassa pelos muros escolares, as caixinhas prontas e acabadas das disciplinas curriculares é que ambas idealizaram e desenvolveram um projeto que estimulasse a comunidade escolar a realizar caminhadas, entrevistas, visitas a campo com o olhar contemplativo entre as relações harmônicas e desarmônicas entre os seres componentes do Bioma Caatinga, tendo como foco a interação homem e seu habitat. Conforme IRPAA (2017) o enfoque educacional para esta região, no caso o semiárido, precisa transformar a velha ideia de que a grande desigualdade social existente é resultante do clima e das secas, há tempos a ciência vem comprovando que a seca é uma questão natural e a miséria resulta da ausência de políticas apropriadas.

Andorinha é um município pequeno com 14.410 habitantes conforme IBGE (2010) deste a maioria vive na zona rural e para se manterem adotam práticas e manejos que os permitam atravessar o ciclo de seca próprios da região.

O projeto foi realizado entre fevereiro e maio de 2017 com as cinco Escolas Municipais do 6º ao 9º ano do referido município.

Objetivos

Estimular o pensamento, a criatividade, a originalidade e o raciocínio dos alunos das escolas municipais de Andorinha Bahia do 6º ao 9º ano acerca das questões ambientais locais através de vivências e observações.

Despertar no alunado o interesse por contemplar a paisagem local; sensibilizar os discentes a apreciar a beleza da Caatinga; fomentar o interesse de se preservar o Bioma Caatinga; interligar a arte na vivência cotidiana do alunado; doar; mudas nativas da Caatinga (Umbuzeiro, Ipê-Roxo, Barriguda, Aroeira, Juazeiro, Baraúna e outras); fotografar e realizar pinturas em tela com imagens que representavam a vivência do homem com a caatinga.

Metodologia

Para a realização deste, primeiramente ambas secretarias envolvidas reuniram se com a Coordenação Geral e os Coordenadores Escolares do município para sensibilização do corpo docente quanto à execução do projeto. Posteriormente cada escola realizou atividades interdisciplinares de pesquisa bibliográfica, visitas a comunidades do entorno, dentre outras.

Cada escola recebeu a visita da equipe da Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Cultura e da empresa local Ferbasa, estas realizaram apresentações teatrais; palestras com o tema “Vivenciando a Caatinga” e divulgaram a realização de um Concurso Municipal de fotografia e pinturas em tela tendo como cenário: “Vivências na caatinga local”.

Resultados e Discussão

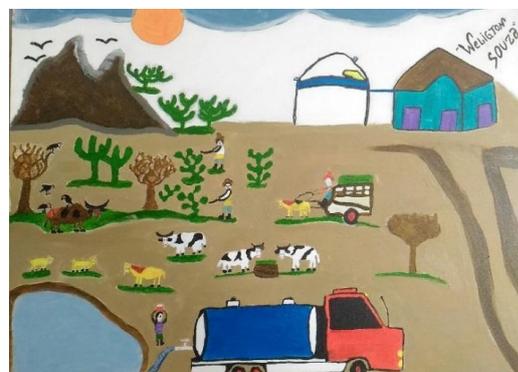
Como todo projeto tem seus pro e contras, em se tratando do empenho interno em consenso os dirigentes escolares relataram da resistência de alguns educadores, bem como de sobrecarga de trabalhos e projetos em parcerias com outras secretarias municipais, o que interferiu na adesão da comunidade escolar em sua totalidade.

No entanto, todas as escolas participaram superando os percalços de ofício. E ambas trabalharam a temática Bioma Caatinga e a Convivência com o mesmo nas disciplinas afins como Geografia, Ciências e Convivência com o Semiárido. Neste sentido vale ressaltar que a sensação de pertencer ao Universo não se inicia na idade adulta nem por um ato de razão. Desde a infância sentimo-nos ligados com algo que é muito maior do que nós. (GADOTTI, p.26. 2004)

Cada escola utilizou-se de metodologias próprias para ministrar o conteúdo científico, bem como para realizar um concurso interno de fotografia e pintura, do qual foi eleita duas fotografias e duas telas como o tema “Vivências na Caatinga”. As obras eleitas em cada escola foram encaminhadas para o Departamento de Meio Ambiente do município de Andorinha para avaliação dos critérios preestabelecidos para concorrer ao Concurso Municipal que se realizou no dia 19 de maio de 2017.

Em 19 de maio de 2017 realizou-se uma exposição de fotografias e telas elaboradas pelas escolas municipais, uma palestra com o tema “Riquezas da Caatinga” e o Concurso Municipal do Evento V Semana Municipal da Caatinga com o tema Vivenciando a Caatinga no qual foram eleitas três fotografias e três telas como as que se enquadraram melhor na proposta do projeto conforme imagens abaixo.

Imagem 03: Tela Vencedora 3º lugar
 Autor: Matheus Henrique Ferreira da Silva – 6º ano
 Escola Municipal Vila Medrado
 Coordenadora: Maria José Pacheco Silva





Considerações Finais

O resultado final do projeto, foi gratificante para discentes e docentes envolvidos na causa, visto que foi possibilitado uma reflexão analítica, vivência e compartilhamento de experiências entre alunos e comunidade.

Sendo o alunado do município de Andorinha na sua essência rural, visto que os que não vivem no campo são oriundos ou possuem parentes que vivem e sobrevivem do trabalho rural, os trabalhos desenvolvidos partiram de um sentimento de pertencimento de seu espaço.

Atividades desta natureza são fundamentais para que os alunos se sensibilizem em cuidar de seus espaços, sintam-se integrantes da natureza, como de fato os são e valorizem suas origens.

Bibliografia

GADOTTI, Moacir. Pedagogia da Terra e a cultura da sustentabilidade. In: HAMMES, Valéria Sucena. Agir – Percepção da Gestão Ambiental. V. 05. Embrapa – São Paulo: Globo, 2004

IBGE. Andorinha. Disponível em:

<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=2901353>. Acesso em: 28/08/2017

IRPAA. Instituto Regional de Pequena Agropecuária Apropriada. Viver no Semiárido é aprender a Conviver Educação. Disponível em:<http://www.irpaa.org/modulo/educacao>. Acesso em 27/09/2017.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Mike Christian de Sousa Araujo¹
Bruna de Freitas Iwata²

1. Docente/Mestrando. Instituto Federal do Piauí. mike@ifpi.edu.br
2. Docente/Doutorado. Instituto Federal do Piauí. iwata@ifpi.edu.br

RESUMO

A discussão ambiental é um dos pilares da ciência cujo processo de ensino e aprendizagem pode ser significativamente prático e aplicado, esta abordagem pode ser facilitada e enriquecida com a inclusão de tecnologias aplicadas ao processo de ensino. Considerando a problemática dos resíduos sólidos e em busca da promoção da Política Nacional de Gerenciamento de Resíduos (PNGRS), este estudo teve como objetivo discutir a construção de uma ferramenta específica, "ResiEdu", focada no ensino, divulgação da PNGRS e verificar o nível de interesse e de conhecimento dos professores para aplicação de tecnologia da informação (TI) no processo de ensino-aprendizagem sobre a temática ambiental de resíduos. No caso de interesse para os professores sobre o uso de ferramentas específicas direcionadas ao Eixo Ambiental, o conteúdo foi encontrado ainda um baixo conhecimento dessas estratégias, bem como um alheamento metodológico, como fazer o ementário de conteúdo discutido em um sistema facilitado por meio de ferramenta de ensino, como uma aplicação. Os professores também apontaram as possíveis dificuldades com a obtenção dessas ferramentas e a abordagem com os alunos. Portanto, enfatizamos a necessidade de desenvolver ferramentas específicas e poder contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na sala de aula e na parte informal de divulgação de conhecimentos técnicos essenciais para professores que tenham interesse em atribuir aulas atraentes e didaticidade e se aproximem com um Estratégia contemporânea e eficaz de forma eficaz. Em breve, a ferramenta ResiEdu pode atender a essas demandas, tanto no âmbito educacional, como no âmbito informal das prerrogativas da Política Nacional para a Educação Ambiental Brasileira.

Palavras-chave: Ciências Ambientais; Tecnologia da Informação; Pedagogia.

Introdução

A utilização de ferramentas inovadoras no ambiente pedagógica agregando tecnologia e contemporaneidade é considerada importante método no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, apesar do incentivo e propagação dessa ideia, o uso efetivo desses recursos, seja em ambiente pedagógico ou em ambiente disseminativo informal, ainda é bastante restrito a determinadas áreas. Salientando que a discussão Ambiental é um dos principais eixos da ciência cujo processo de ensino-aprendizagem pode ser significativamente prático e aplicado, essa abordagem pode ser facilitada e enriquecida com a inserção de tecnologias aplicadas ao processo de ensino.

Conforme Rodrigues e Colesanti (2012) em relação à Educação Ambiental, o uso das novas tecnologias de informação e comunicação representa um avanço no ensino formal, já que a integração da informática e dos multimeios propiciam a sensibilização e o

conhecimento de ambientes diferenciados e dos seus problemas intrínsecos, por parte dos alunos, por mais distantes espacialmente que eles estejam.

Considerando as demandas atuais pelo conhecimento técnico voltado para as políticas brasileiras de uso dos recursos ambientais e gerenciamento ambiental, o uso de tecnologias que tornem o conteúdo prático e atrativo faz-se fundamental para a disseminação dessas políticas e uso responsáveis dos recursos.

Destacando a problemática ambiental dos resíduos produzidos e mal gerenciados no país, a Política Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PNGRS) aprovada pela Lei nº 12.305 (2010), é considerada um salto evolutivo para a proposta de gestão ambiental do país, e ao mesmo tempo representa um desafio para a sociedade, visto que busca regularizar todas as etapas envolvidas no gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos, desde a geração de resíduo sólidos até o reaproveitamento de matéria-prima pela reinserção no processo produtivo (IWATA, ARAUJO, 2016).

Objetivos

Este estudo buscou discutir a construção de uma ferramenta específica “ResiEdu” voltada para o ensino e disseminação da PNGRS e verificar o grau de interesse e nível de conhecimento dos docentes para aplicação de tecnologias de informação (TIs) no processo de ensino-aprendizagem aplicada às ciências ambientais.

Metodologia

Ferramenta ResiEdu

Com a popularidade das temáticas, reciclagem, coleta seletiva, gestão ambiental, entre outras, e com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil aprovado pela lei nº 12.305 de 2010, e com vista a impulsionar cada vez mais o interesse e participação efetiva da população nestes assuntos, propõem-se uma ferramenta (ResiEdu) de caráter informativo e educativo para aplicação em escolas, empresas e órgãos públicos sobre temas tão relevantes. A proposta da ferramenta é utilizar os recursos da Tecnologia da Informação e Comunicação, assim como técnicas e características de Jogos (gamificação) para disseminar e ajudar na conscientização da sociedade sobre a importância do uso correto dos resíduos sólidos e quais prejuízos podem ser causados ao meio ambiente pelo manejo incorreto de tais resíduos.

O ResiEdu é uma ferramenta digital educativa com características de jogos (gamificação) que está sendo criada com base na Política nacional de resíduos sólidos e em abordagens pedagógicas para ensino da gestão ambiental, como forma de gerar novas experiências no aprendizado e proporcionar mudanças efetivas e impactantes com o conhecimento adquirido. Para tanto, o ResiEdu está sendo criado com base numa abordagem comportamentalista e dividido em duas partes (Figura 1): primeira parte com característica instrucionista em forma de tutorial e a segunda com característica construcionista utilizando recursos dos jogos como feedback, narrativa, desafios, dentre outros (IWATA, ARAUJO, 2016).

Figura1: Características do ResiEdu



Segundo as características comportamentalista, o ResiEdu busca o aprendizado através da repetição de situações de modo que os comportamentos, habilidades e valores adquiridos com a ferramenta se transformem em hábitos.

A primeira parte da ferramenta traz o plano de gerenciamento de resíduos sólidos através de um tutorial interativo, procurando manter o foco nas ideias centrais do plano para que as informações apresentadas sejam assimiladas e o objetivo de tal plano seja compreendido. Já a segunda parte busca motivar e incentivar as pessoas a realizarem mudanças no seu dia a dia quanto ao descarte de resíduos sólidos e rejeitos, assim como demonstrar os prejuízos e responsabilidades decorrentes.

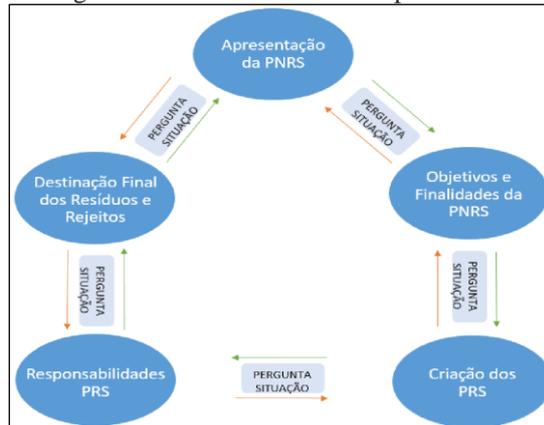
Aplicação pelos docentes

Com o intuito de investigar o interesse dos docentes em utilizar ferramentas de TIs como instrumento didático o estudo buscou avaliar o interesse de docentes vinculado às ciências ambientais do Instituto Federal do Piauí, em todos os campi. A investigação foi dada por meio da aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas referentes ao tema.

Resultados e Discussão

No momento, o ResiEdu se encontra na fase de desenvolvimento da sua primeira parte. Esta parte da ferramenta funciona com a apresentação de vários tópicos logicamente encadeados permitindo interatividade através de perguntas e exposições de situações cotidianas em que o usuário possa opinar sobre determinada situação e receber avaliação da resposta dada, podendo o usuário ser convidado a rever tópicos anteriores ou ser colocado em uma nova situação para reavaliar seu entendimento antes que prossiga para o próximo tópico (Figura 2) (IWATA, ARAUJO, 2016)

Figura 2: Visão geral do funcionamento da 1ª parte do ResiEdu

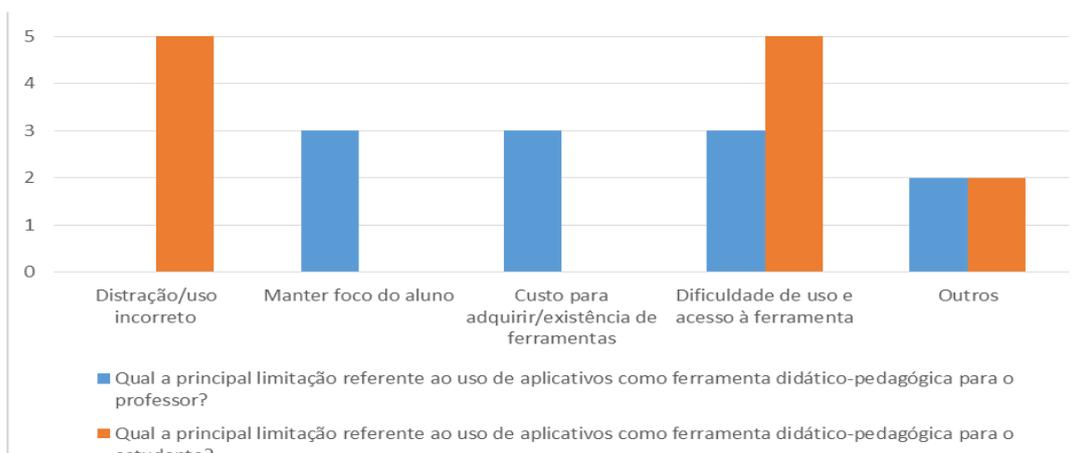


Em se tratando da investigação sobre o interesse dos docentes em utilizar ferramentas de TI para o ensino e aprendizagem em sala de aula verificou-se que o uso dessas ferramentas desperta interesse nos docentes indagados, com 83% demonstrando interesse. Contudo, no que se refere ao nível de conhecimento e aproximação dos docentes com estas ferramentas observa-se ainda algo iminente, a destacar quando tratado sobre ferramentas específicas voltadas a área de meio ambiente. Logo, do total de entrevistados 50% já ouviram falar ou conhecem alguma TI generalista usada em sala de aula, no entanto quando indagados sobre o conhecimento de alguma ferramenta específica para a alguma área específica das ciências ambientais, como tema de resíduos sólidos, apenas 8,3% responderam positivamente.

Ressalta-se que é fundamental o conhecimento e aproximação com essas novas formas de abordagem de ensino. Conforme Bento e Cavalcante (2013) destacam que há a necessidade de o educador ter consciência do uso das tecnologias educacionais que resolve adotar, visto que estão vinculadas à concepção de conhecimento que concebe.

Além da baixa interação dos docentes em relação as Tis, o estudo observou que ocorrem restrições quanto a utilização dessa ferramenta didática, tanto referente ao professor, quanto ao que os mesmos apontam em relação as dificuldades dos discentes (Figura 4).

Figura 4: Limitações do uso de TIs apontadas pelo professor para docentes e discentes



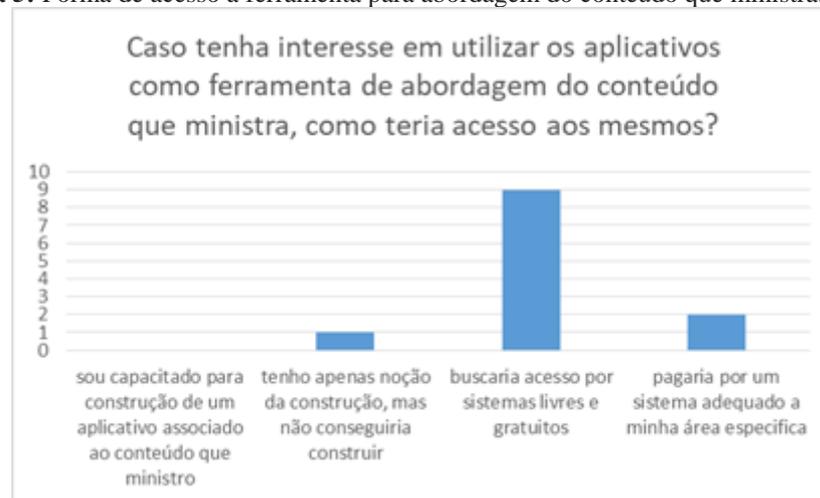
As limitações apontadas equilibradamente pelos docentes foram as dificuldades para manter o foco do aluno, o custo para adquirir a ferramenta, assim como a inexistência dessas e as limitações para o uso da ferramenta. Relativo a percepção do professor relativo as limitações do estudante, os docentes apontaram principalmente a distração e a dificuldade de

acesso às ferramentas. Rosa (2013) também ao estudar as dificuldades do docente em utilizar ferramentas didáticas TI verificou que a maior limitação se refere ao domínio do docente para uso dessas em sala de aula.

Apesar das dificuldades apontadas nos estudos sobre a aplicação dessas ferramentas em sala de aula os docentes apontaram o uso dessas Tis como relevantes, eficazes e como elemento facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

Considerando o interesse dos docentes no uso de uma ferramenta específica voltada para o uso em sala de aula ou disseminação de conteúdos, observou-se que apesar da ampla maioria intencionar o uso desses instrumentos, 75% deles não estariam dispostos a pagar por uma ferramenta e apontaram que recorreriam apenas um acesso gratuito a sistemas livres, enquanto um número reduzido apontou interesse em arcar custos para adquirir uma ferramenta e apenas um docente relatou da sua noção de construção de uma ferramenta, apesar de relatar não possuir capacidade para construção da mesma (Figura 5).

Figura 5: Forma de acesso a ferramenta para abordagem do conteúdo que ministra.



Considerações Finais

A construção da ResiEdu propõe uma ferramenta web com características de jogos para disseminar o conhecimento e a sensibilização da comunidade sobre a PNGRS, e sobre o manejo incorreto dos resíduos sólidos e os impactos decorrentes desse. Assim, pela etapa da verificação do interesse dos docentes em utilizar a ferramenta observou-se ainda um baixo nível para seu uso, além do alheamento de como abordar o conteúdo. Diante disso, ressalta-se a necessidade de construção de ferramentas específicas gratuitas e que possam contribuir com o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula e em âmbito informal da disseminação de conhecimento técnico essencial para os docentes que possuem interesse em atribuir atratividade e didaticidade às aulas e aproximação com uma estratégia contemporânea e efetivamente eficiente. Logo a ferramenta ResiEdu pode atender essas demandas tanto no âmbito de ensino, assim como no âmbito informal, conforme prerrogativas da Política Nacional de Educação Ambiental brasileira.

Bibliografia



BRASIL. Lei Nº. 12.305 (2010). Política Nacional de Resíduos Sólidos. Acesso em Maio2016.

IWATA,B.F.; ARAUJO, M.C.S. Ferramenta Educativa como Instrumento de Conscientização sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Anais do IX Simpósio de Informática – 2016 - IFNMG – Câmpus Januária

LIMA, M.F. Formação dos professores para a inserção das mídias em sala de aula: uma proposta de ação, reflexão e transformação. HOLOS, Ano 29, Vol . 3, 2013.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, MT de M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. Sociedade e Natureza, v. 20, n. 1, p. 51- 66, 2008.

ROSA, R. Trabalho docente: dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias. Revista Encontro de Pesquisa em Educação,Uberaba, v. 1, n.1, p. 214- 227, 2013.

Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração dos docentes do eixo Ambiental do Instituto Federal do Piauí.

ESTUDO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS GERADOS POR USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS E EÓLICAS

Vera Ribeiro de Sousa Coelho¹
Roseane Evangelista da Costa²
Adeon Cecílio Pinto³

1. Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF. E-mail: verarscoelho7@gmail.com
2. Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIVASF. E-mail: rosecosta_rec@gmail.com
3. Engenheiro Eletricista, Doutor em Engenharia Elétrica pela UFU, professor da UNIVASF. E-mail: adeonpinto@bol.com.br

RESUMO

A energia eólica e a solar fotovoltaica, vêm sendo cada vez mais utilizadas como uma importante contribuição na prática do desenvolvimento sustentável. Contudo, apesar de interferirem menos na dinâmica socioambiental do que as formas de geração tradicionais, é fundamental conhecer os impactos socioambientais que essas fontes produzem. Dessa forma, a fim de contribuir com a discussão sobre essa temática, o presente estudo teve como objetivo analisar os impactos socioambientais decorrentes da construção e exploração de usinas solares fotovoltaicas e eólicas. Para realização deste artigo, realizou-se um estudo de cunho exploratório descritivo de revisão de literatura dos últimos 15 anos, usando como base livros, teses e artigos científicos relacionados ao tema. O referido trabalho discute os impactos ambientais, identificando-os e classificando-os dentro do contexto de meios físico, biótico e socioeconômico, além de analisar as implicações legais, no âmbito nacional, sobre a temática do licenciamento ambiental para fontes de geração eólica e solar fotovoltaica. Baseado na bibliografia analisada, conclui-se que apesar dessas duas fontes de geração energética possuem algumas características socioambientais desfavoráveis, conforme visto neste trabalho, o aproveitamento dos ventos e da irradiação solar para geração de energia elétrica deve ser encorajado, uma vez que, a grande parte dos impactos negativos gerados podem ser significativamente minimizados e até mesmo eliminados através de um processo de avaliação ambiental adequado. Outro ponto conclusivo é a falta de padronização do processo nacional de licenciamento ambiental, ocasionando insegurança jurídica em relação ao licenciamento de empreendimentos de geração alternativa.

Palavras-chave: Impactos sociais, impactos ambientais, licenciamento ambiental, energias renováveis, fontes alternativas de energia.

Introdução

Com o elevado consumo de energia elétrica e, o conseqüente aumento na geração desta, surge-se a necessidade de se aprimorar, cada vez mais, as técnicas de geração e distribuição de energia, visando não somente a rentabilidade e a eficiência de sua aplicação, mas a atenuação dos impactos socioambientais decorrentes do uso destas técnicas.

No Brasil, em virtude do grande potencial hidrelétrico tecnicamente aproveitável, as principais fontes de geração de energia elétrica são as usinas hidrelétricas, as quais correspondem a 61% de toda a potência produzida no país (BRASIL, 2017). As hidrelétricas são fontes de energia renováveis, porém, passíveis de redução em sua capacidade de geração, visto que seu elemento vital, a água dos rios, depende essencialmente do índice de chuvas, principalmente em suas nascentes. Como nos últimos anos, o país tem registrado índices alarmantes de escassez de chuvas e períodos intensos de seca, fatores que comprometem diretamente o abastecimento de energia elétrica no país, o investimento em fontes alternativas que possam suprir a demanda energética ganha força.

É relevante salientar que o país também possui grande potencial para a implantação de outras fontes renováveis de energia, as quais, apresentam menores impactos socioambientais, se comparadas à geração hidrelétrica, a exemplo da geração eólica e da solar fotovoltaica. O Brasil possui um ótimo índice de radiação solar, alcançando valores típicos de 200 a 250 W/m² de potência contínua em localidades do nordeste brasileiro, equivalente a 1752 e 2190 kWh/m² por ano de radiação incidente, valor este que coloca o país entre as regiões com maior potencial de geração solar (REIS, 2003). Já o potencial eólico disponível estimado no país, para vento médio anual igual ou superior a 7,0 m/s, é da ordem de 143 GW, com energia anual de 272,2 TWh/ano, de acordo com Amarante (2011).

Mediante o grande potencial disponível para geração eólica e solar fotovoltaica, aliado às vantagens na implantação desses tipos de aproveitamento energético, o investimento em usinas dessa natureza tem sido expressivo, visto que juntas correspondem a 7% da potência gerada atualmente no país. Esse número tende a crescer, uma vez que existe um grande número de empreendimentos em construção, dos quais corresponderão a uma potência de 4,68 GW (BRASIL, 2013). Dessa forma, ao analisar essa construção em larga escala, subentende-se que os impactos socioambientais provenientes da geração eólica e solar fotovoltaica tornam-se mais significativos.

Diante da realidade em que várias usinas de geração eólica e solar vêm sendo implantadas como solução do problema relacionado à geração de energia no Brasil, o referente artigo visa identificar e comparar os impactos socioambientais provenientes da utilização dessas fontes em larga escala.

Objetivos

O presente trabalho visou identificar e classificar os impactos socioambientais oriundos do uso de fontes de energia eólica e a solar fotovoltaica, por se trata de um estudo de grande relevância social. No artigo, também foi analisado como ocorre o processo de licenciamento ambiental para fontes alternativas no Brasil.

Metodologia

A fim de se concretizar esse estudo científico, fez-se uso de uma abordagem qualitativa, mantendo uma visão global do fenômeno observado. Trata-se, também, de uma pesquisa de cunho exploratório descritiva, visto que, para o desenvolvimento do referido estudo, foram pesquisados artigos científicos, teses e livros relacionados à temática de geração de energia elétrica e fontes alternativas de geração. É importante enfatizar que os materiais utilizados como referência foram publicados nos últimos 15 anos. A partir dos elementos descritivos pesquisados, foram levantados dados que contribuíram de modo significativo para a análise e interpretação dos dados coletados.

Desenvolvimento Sustentável

A população mundial atual é estimada em 7,6 bilhões, devendo atingir 8,6 bilhões em 2030 e 9,8 bilhões em 2050, de acordo com ONU (2017). Essa realidade, aliada ao padrão de consumo da sociedade, faz com que o homem explore os recursos naturais de maneira cada vez mais drástica. Nesse sentido, o setor energético possui um importante papel na questão ambiental, por estar intimamente ligado ao processo de desenvolvimento da sociedade, e consequentemente, aos problemas ambientais gerados por esse desenvolvimento.

O conceito de desenvolvimento, de maneira mais abrangente, engloba não somente a exploração do meio ambiente, mas as formas que essa exploração se dá, para que os recursos que estão disponíveis atualmente estejam, também, disponíveis para as próximas gerações. É necessária uma prática de desenvolvimento sustentável, em que a ação exploratória do homem no meio ambiente seja organizada de forma a causar o menor impacto possível.

De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, 01/86, impacto ambiental é definido como:

“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V – a qualidade dos recursos ambientais” (BRASIL, 2012, p. 922).

Analisando o papel da energia nesse cenário, um dos impactos mais relevantes que o setor gera é a emissão de gases causadores do efeito estufa, uma das mais graves problemáticas ambientais, por ter como consequência o aumento da temperatura global para um valor acima do aceitável, elevando o nível dos oceanos e outras mudanças climáticas.

Mediante essa realidade, destaca-se a importância de medidas que diminuam a emissão de gases causadores do efeito estufa, como a utilização de fontes renováveis na geração de energia elétrica. As fontes de energia são classificadas como renováveis e não renováveis. No caso das não renováveis, a matéria prima da geração é um recurso com reserva limitada, no qual o tempo de sua reposição é muito superior se comparado ao tempo de seu consumo. Já as fontes renováveis, são aquelas que são repostas pela natureza em um período de tempo equivalente, ou inferior, à sua utilização pelo homem.

Apesar do esforço em investir em fontes de geração renovável, é importante considerar os impactos ocasionados por sua exploração, uma vez que estas não estão isentas de gerar sérios impactos socioambientais. Ao analisar os impactos derivados das usinas hidrelétricas, por exemplo, observa-se que estas causam danos às espécies vegetais, a fauna e a ocupação humana, por provocarem inundações em grandes extensões de terra no processo de armazenamento de água. Além disso, a decomposição da vegetação submersa provoca a emissão de metano, um dos gases causadores do efeito estufa. Devido aos grandes impactos ambientais provocados, os projetos de grandes hidrelétricas têm sido gradualmente descartados.

No Brasil, está prevista para os próximos anos uma adição de 24,37 GW na capacidade geradora do país, oriunda de 266 empreendimentos atualmente em construção e mais 573 empreendimentos com construção não iniciada. Desses números de empreendimentos em construção e em construção não iniciada, a geração eólica e solar fotovoltaica representam juntas 40% e 39%, respectivamente (BRASIL, 2017).

Descrição das Implicações da Legislação Ambiental no Brasil

A viabilidade de empreendimentos no âmbito das políticas públicas e privadas depende da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), procedimento que leva em consideração as condições ambientais de determinada localidade e os impactos que ela sofrerá mediante a construção, a operação e a desativação desses empreendimentos.

O art. 7º, inc. II, do Dec. N. 99.274, de 1990, determina que:

“Compete ao CONAMA, estabelecer, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais ou municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional”. (BRASIL, 2012, p. 10)

O Estudo de Impactos Ambientais (EIA) é definido como um conjunto de atividades que visam analisar os aspectos físico, biológico e socioeconômico do ambiente em que será realizada atividade potencialmente causadora de dano ambiental. Esse estudo deve contemplar os impactos gerados em cada fase do empreendimento, as áreas afetadas e as alternativas tecnológicas e de localização da obra. O EIA deve ser elaborado por uma equipe multidisciplinar e tecnicamente habilitada (REIS, 2006).

A partir da caracterização da área e dos impactos gerados, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente dependerá da elaboração e aprovação do EIA, bem como do Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), um documento que contém as conclusões do EIA em linguagem simplificada. São levadas em consideração as consequências dos impactos gerados pela execução do projeto e também por sua não execução (REIS, 2006).

Na avaliação de impactos ambientais deve conter as informações gerais e a caracterização do empreendimento; a definição e o diagnóstico das áreas de influência; a descrições dos fatores ambientais, explicitando o meio físico, o meio biológico e o meio antrópico; a análise dos impactos ambientais nas diversas fases do empreendimento, descrevendo quais impactos são diretos e indiretos; benéficos e adversos; temporários, permanentes e cíclicos; imediatos, de médio e de longo prazo; reversíveis e irreversíveis; locais, regionais e estratégicos. Além dessas informações, é necessário haver a proposição de medidas mitigadoras e do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos (REIS, 2006).

É relevante mencionar que na prática brasileira existem limitações ligadas ao EIA e RIMA, como a situação precária de órgãos ambientais estaduais e municipais, a falta de monitoramento do cumprimento dos critérios estabelecidos na AIA e a dificuldade em estabelecer o que venha a ser “impacto significativo”, um fator decisivo na decisão sobre a necessidade da elaboração dos EIA e RIMA.

Na realização do licenciamento ambiental em empreendimentos de geração eólica, são encontradas outras dificuldades, como a ausência de mapas que identifiquem as áreas ideais de instalação (que apresentem bom potencial eólico e menor impacto ambiental associado) e a necessidade de regulamentação mais clara, evitando conflitos normativos como aquele existente entre a Resolução CONAMA nº 01/1986 e a de nº279/2001.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/1986, Art. 2º:

“Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como: XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer

que seja a fonte de energia primária, acima de 10 MW” (BRASIL, 2012, p. 922).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 279/2001, Art. 1º:

“Os procedimentos e prazos estabelecidos nesta Resolução aplicam-se, em qualquer nível de competência, ao licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, aí incluídos: IV - Usinas Eólicas e outras fontes alternativas de energia” (BRASIL, 2012, p. 992).

A maioria das usinas eólicas em operação no país possui geração acima de 10 MW, assim, observa-se a não aplicabilidade do que é definido na Resolução CONAMA nº 279/2001, sendo necessário, como o definido pela Resolução CONAMA nº 01/1986, que essas sejam licenciadas através de EIA/RIMA. Essa situação não vem acontecendo na prática, sendo solicitado no processo de licenciamento de usinas eólicas o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) (BARBOSA FILHO & AZEVEDO, 2013a).

As normativas divergentes proporcionam uma insegurança jurídica sobre o conceito de “pequeno potencial de impacto ambiental” e sobre quem deve determinar se o empreendimento eólico (ou outra forma de geração alternativa) se enquadra nessa classificação, o responsável técnico ou a norma regulamentadora (BARBOSA FILHO & AZEVEDO, 2013a).

Resultados e Discursão

A geração de energia elétrica advinda de fontes alternativas como a eólica e solar fotovoltaica tem sido vista como solução adequada para a problemática sofrida pela matriz energética do país atualmente, por se tratarem de fontes renováveis, fontes de energia limpa, visto colaboram para a diminuição da emissão de gases causadores do efeito estufa e possuem baixo impacto socioambiental. No entanto, a construção de usinas de fontes alternativas como estas, requer um estudo minucioso dos possíveis impactos que estas podem causar, pois, embora sejam fontes que possuem benefícios socioambientais, não estão livres de impactos negativos.

Dessa forma, os possíveis impactos provenientes das fontes de geração eólica e solar fotovoltaica, devem ser investigados e gerenciados, com o propósito de se evitar, ou minimizar, impactos nocivos à população e ao meio ambiente. Impactos estes, elencados a seguir, para cada uma das fontes alternativas mencionadas, precedidos de um breve relato da estrutura, composição e alguns benefícios derivados dessas fontes.

Geração Eólica

Conhecer a velocidade média do vento na região de instalação de uma usina eólica é essencial para se calcular a possível energia gerada pelos aerogeradores, dos quais compreendem um conjunto de turbinas eólicas acionando geradores elétricos. Assim, a região nordeste brasileira é uma das pioneiras na instalação de energia eólica devido ao grande potencial de ventos favoráveis para o aproveitamento na geração de energia elétrica. Nesta região, o período de chuvas é inverso ao de ventos mais intensos, o que favorece a implantação de usinas eólicas como complemento ao abastecimento hidráulico (TOLMASQUIM, 2005).

Para a construção deste tipo de empreendimento, têm-se os principais componentes do sistema eólico: rotor, transmissão, controle, conversor e sistema de armazenamento; e os componentes básicos na instalação: turbinas eólicas, cujo número depende do tamanho do terreno; vias de acesso interno às plataformas, as quais são instaladas as torres dos aerogeradores; subestação elevadora de tensão; subestação de saída e edifício de comando (REIS, 2005).

A maior parte das obras civis referentes à construção de uma usina desta natureza diz respeito, sobretudo, às fundações das torres, geralmente fabricadas em concreto armado, com diâmetro de cerca de 15,0 metros, sendo utilizados em torno de 300 m³ de concreto. Outra etapa importante é a elaboração das vias de acesso aos aerogeradores, vias estas que possuem entre 5,0 e 7,0 metros de largura, com base compactada de cascalho, para permitir a entrada dos caminhões, dos guindastes, e serviço de manutenção durante o período de operação (MOURA-FÉ & PINHEIRO, 2013).

A geração de energia elétrica mediante ao uso de fontes alternativas como a eólica possui algumas vantagens quando comparada a outras fontes de energia em uso como a hidrelétrica, a termelétrica e a nuclear, em razão de alguns benefícios como: a não emissão de material particulado em suspensão, a não geração de lixo radioativo, a não contaminação da água e a redução na queima de combustíveis fósseis, agregando valores à sociedade e ao meio ambiente, além de possuir custo competitivo. Visto que na fonte eólica a conversão é feita diretamente da energia do vento, não há processos de combustão e, assim, não há emissões de gases poluentes, de resíduos tóxicos e tampouco de gases causadores do efeito estufa (TOLMASQUIM, 2016).

Ainda nesse comparativo com fontes de energia usuais, a implantação de usinas eólicas dá-se de maneira rápida e, se associada a boas práticas ambientais, permite que a interferência com a flora e com a fauna, além da população local, sejam pequenas e passíveis de serem abrandadas e compensadas de forma eficiente. Além do mais, apresentam uma baixa taxa de ocupação em relação às propriedades que ocupam, permitindo, inclusive, a utilização partilhada da área com outros usos, tais como: agricultura, agropecuária, piscicultura, carcinicultura, dentre outros, devido ao local de maior incidência de ventos serem nessas regiões (MOURA-FÉ & PINHEIRO, 2013).

Nessa perspectiva, mesmo se tratando de uma fonte que possui alguns benefícios socioambientais, como citado anteriormente, a geração eólica também produz impactos nocivos. Os principais impactos deste tipo de implantação são mencionados a seguir, os quais são classificados de acordo com sua influência sobre o meio: se físico, biótico ou socioeconômico.

Impactos Sobre o Meio Físico

- **Alteração da paisagem:** quando da construção e operação de uma usina eólica, haverá mudanças na paisagem local, que podem variar de acordo com a potência gerada pela mesma e com o ambiente a ser instalada (TOLMASQUIM, 2016).
- **Geração de resíduos sólidos:** na fase de construção de uma usina é realizada a instalação do canteiro de obras, o que incluem banheiros, escritórios, depósitos, entre outros. Nessas edificações, além do manejo de materiais como óleos e diversas substâncias poluentes, geram, também, diversos resíduos, os quais representam riscos de contaminação do solo e lençóis freáticos na localidade do empreendimento (MOURA-FÉ & PINHEIRO, 2013).
- **Alteração da dinâmica do solo:** por conta do processo de terraplanagem do solo, necessário para a montagem das fundações e bases das torres, para a construção de

vias de acesso e demais obras de construção civil, pode haver modificações, muitas vezes irreversíveis, na estrutura do terreno. Esses impactos tornam-se relevantes a partir das características do solo no local do empreendimento e ao analisar que tais modificações acontecem concomitantemente (MOURA-FÉ & PINHEIRO, 2013).

- **Diminuição do manancial subterrâneo:** durante o processo de terraplanagem, ocorre a diminuição do nível hidrostático do lençol freático no local, por conta do uso das águas subterrâneas para umidificação do solo a ser compactado bem como dos aterros realizados para a estabilidade das torres e construção de vias para tráfego de caminhões (BARBOSA FILHO & AZEVEDO, 2013b).
- **Aumento da temperatura e alteração do clima:** a utilização de turbinas eólicas pode afetar o clima regional, aumentando a temperatura da área de instalação destas, assim como na modificação de distribuição de chuvas e nuvens. Entretanto, o aumento na temperatura gerado pelas turbinas é menor quando associado à emissão de gases causadores do efeito estufa por fontes de geração tradicionais. O efeito no clima regional pode ser aproveitado para aliviar climas adversos, diminuindo, por exemplo, a velocidade dos ventos em localidades com risco de tempestades de areia. Esse controle do clima através de parques eólicos ainda está sendo estudado e possui efeito limitado (MENDES & GORAYEB, 2016).
- **Geração ou agravamento de processos erosivos:** quando da fase de construção e operação de uma usina eólica ocorre o favorecimento à erosão ou ao assoreamento do solo em áreas susceptíveis a esses processos. Isso ocorre graças às diversas interferências feitas no solo nos processos de desmatamento e de terraplanagem, necessários para a instalação das torres e instalação do canteiro de obra. Por isso, deve haver uma correta avaliação melhor do local para a instalação do empreendimento, de forma a atenuar esse efeito (BARBOSA FILHO & AZEVEDO, 2013b).

Impactos Sobre o Meio Biótico

- **Interferência na flora:** os impactos sobre a flora ocorrem na fase de construção de uma usina, através da retirada da vegetação nativa para a construção do canteiro de obra, havendo a diminuição do potencial ecológico e da carga genética da flora local (MOURA-FÉ & PINHEIRO, 2013).
- **Interferência na fauna:** com a destruição da vegetação nativa, a fim de desenvolver as diversas atividades essenciais para a construção e operação do empreendimento, sobrevém a diminuição do habitat da fauna local. Assim sendo, esses animais tendem a fugir para áreas próximas, as quais nem sempre são seguras, sendo necessário monitoramento, com a finalidade de se evitar que essas espécies fiquem presas em ilhas de vegetação ou migrem em direção as estradas e rodovias (MOURA-FÉ & PINHEIRO, 2013).
- **Interferência direta na fauna alada:** a implantação de uma usina eólica gera impacto sobre aves, sobretudo migratórias, e morcegos, os quais ficam sujeitos a risco de colisão com os aerogeradores. Constata-se que a maioria das aves consegue mudar sua rota de voo, evitando os obstáculos, porém, de acordo com as condições meteorológicas e particularidades de cada espécie, o risco de colisão torna-se mais significativo. Aves que possuem voo mais rápido, como as de rapina, têm maior dificuldade em detectar obstáculos e maior tempo de reação (BARBOSA FILHO & AZEVEDO, 2013b).

O risco de colisão pode ser diminuído através da pintura das pás em cores mais visíveis e através da correta escolha da localização do empreendimento, sendo

necessário evitar que a construção da usina se dê dentro de uma rota de migração desses animais. Além do risco de colisão, as turbinas eólicas representam uma grande ameaça para as populações de morcegos, uma vez que a rotação dessas turbinas ocasiona uma queda da pressão atmosférica nas proximidades extremas das pás, ocasionando hemorragia interna nos pulmões dos morcegos que passem por essa zona. A população de aves é menos impactada por essa situação, visto que as aves possuem um sistema respiratório mais resistente (BARBOSA FILHO & AZEVEDO, 2013b).

Impactos Sobre o Meio Socioeconômico

- **Ruído:** na fase de operação, as turbinas eólicas geram ruídos de origem mecânica e aerodinâmica. O ruído mecânico é originário, principalmente, da caixa de engrenagens e do contato da torre com a nacelle (estrutura que abriga os componentes essenciais para a geração de energia). Esse tipo de ruído pode ser minimizado fazendo uso de um sistema de geração que dispensa o sistema de engrenagens multiplicador de velocidade, por meio de um gerador elétrico multipolo conectado, diretamente, ao eixo das pás. O ruído aerodinâmico é causado pela velocidade do vento incidente sobre a turbina eólica, podendo ser minimizado através do melhoramento dos formatos aerodinâmicos das pás (TERCIOTE, 2002).
- **Interferência eletromagnética:** as turbinas eólicas podem produzir interferência eletromagnética (IEM), podendo ocasionar distúrbios em sistemas de telecomunicações próximos ao empreendimento. A utilização de fibra de vidro reforçada com epóxi na estrutura das pás diminui o efeito da IEM, uma vez que esse material é parcialmente transparente às ondas eletromagnéticas (TERCIOTE, 2002).
- **Impacto visual:** os aerogeradores possuem torres com alturas superiores a 100 m e comprimento das pás acima de 30 m, sendo visíveis mesmo de longas distâncias do local em que se encontram instalados. Dessa forma, o ambiente modificado pela implantação de usinas eólicas pode ocasionar diferentes opiniões por parte da população residente na região, posto que, para alguns a instalação dos aerogeradores descaracteriza o aspecto natural do ambiente, suscitando uma paisagem artificial, e, para outros, a imagem dos aerogeradores é vista, simbolicamente, como conceito de energia limpa e desenvolvimento sustentável. Os efeitos negativos do impacto visual podem ser minimizados com a conscientização da população local sobre os efeitos positivos da geração eólica (BARBOSA FILHO & AZEVEDO, 2013b).
- **Interferência na infraestrutura local:** desde a fase de planejamento do projeto há modificações na infraestrutura da região devido ao investimento do setor público e privado, gerando valorização da localidade em virtude da presença desse tipo de empreendimento (TOLMASQUIM, 2016).
- **Perturbação no modo de vida da população local:** gera-se uma perturbação temporária no cotidiano da população que reside próximo ao local da obra de uma usina. Isso se dá pelo aumento de fluxo de veículos, ocasionando desvios e interrupções do tráfego, poluição sonora causada pelas obras e aumento temporário da densidade demográfica local (TOLMASQUIM, 2016).
- **Geração de emprego e renda:** durante as fases de construção e operação do empreendimento são gerados empregos temporários e permanentes, o que possibilita a melhoria na qualidade de vida da população local (TOLMASQUIM, 2016).
- **Melhoria da economia local e maior arrecadação tributária:** com a geração de emprego nas fases de construção e operação do empreendimento, há o crescimento do poder aquisitivo das comunidades locais, as quais tendem a realizar mais

movimentações comerciais na região. Essa nova dinâmica gera o crescimento da economia local, além de maior arrecadação tributária (TOLMASQUIM, 2016).

- **Maior confiabilidade e segurança na oferta de energia elétrica:** o investimento em geração através de fontes alternativas de energia, como a eólica, complementa a geração advinda das fontes tradicionais (mais difundidas no país), fator importante ao considerar a alta demanda de energia requerida atualmente. O desenvolvimento de formas de geração alternativas contribui para a menor dependência da geração de fontes tradicionais, além de aumentar a confiabilidade e a segurança na oferta de energia no país (TOLMASQUIM, 2016).
- **Privatização de sistemas ambientais de relevante interesse socioambiental:** Devido ao grande potencial eólico existente em zonas costeiras, a instalação de usinas eólicas pode levar a privatização de áreas de elevado potencial turístico e também alterar as relações de subsistência que determinadas comunidades tradicionais possuem com o mar (MEIRELES, 2011).

Geração Solar Fotovoltaica

A geração solar fotovoltaica é considerada como uma das mais promissoras alternativas sustentáveis para o setor energético, por se tratar de uma fonte de geração renovável, a qual acarreta em impactos socioambientais menos significativos, se comparada às outras fontes de geração de energia, além de levar pouco tempo na implantação de uma usina e da baixa complexidade construtiva, em razão de seus componentes serem modulares.

O Brasil dispõe de condições favoráveis à utilização de energia solar fotovoltaica em, praticamente, todo o seu território, por estar situado numa região com incidência mais vertical dos raios solares e, mesmo no período de inverno, deter bons níveis de irradiação. Entretanto, apesar desse grande potencial de geração solar presente no território nacional, existe, ainda, um grande desafio em aperfeiçoar células fotovoltaicas mais eficientes, baratas e compatíveis com as diversas aplicações existentes (TOLMASQUIM, 2016).

Os sistemas fotovoltaicos são constituídos, essencialmente, por painéis, formados por: um conjunto de módulos (localização das células fotovoltaicas); pelo inversor de corrente contínua para corrente alternada; e, caso o sistema de geração não esteja conectado à rede, pelo controlador de carga e pelo sistema de armazenamento de energia. A geração fotovoltaica dá-se através da incidência de raios solares nos painéis, constituídos por material semicondutor (geralmente silício). A energia elétrica é obtida pelo aparecimento de uma diferença de potencial nos terminais da estrutura do material semicondutor, produzida pela absorção da luz. Essa diferença de potencial, aplicada a uma carga, resultará na circulação de corrente contínua (TOLMASQUIM, 2016).

Em virtude da baixa complexidade construtiva, como especificada acima, esta reflete, consideravelmente, no tempo de construção de uma usina. Tempo este muito menor do que o estimado para usinas de geração tradicionais. No caso de uma usina solar fotovoltaica com potência média instalada de 5 MW, o tempo de construção contabiliza-se em torno de 10 meses (MORAIS, 2015). Também é relevante salientar que, devido à simplicidade do sistema, não há necessidade de manutenção constante, porém, apenas que seja realizada a limpeza dos módulos. Essa limpeza pode ser realizada à noite, sem interferir na operação. Outra vantagem relacionada à geração solar fotovoltaica concerne ao uso do solo, visto que esse tipo de geração permite grande variedade de localização para a implantação dos módulos, pois podem ser inseridos aproveitando instalações existentes, como cobertura de estádios, tetos de estacionamentos, espelhos d'água de grandes reservatórios, dentre outros (TOLMASQUIM, 2016).

Apesar de provocar impactos de menor escala, se comparada a outras formas de geração, a geração fotovoltaica provoca impactos, que não podem ser desprezados, durante a fabricação dos módulos fotovoltaicos, a implantação e a operação da usina. A seguir, serão especificados alguns dos principais impactos gerados por esse tipo de empreendimento, sendo agrupados, similarmente, como na geração eólica acima citada, consoante o meio de influência.

Impactos Sobre o Meio Físico

- **Alteração da paisagem:** analogamente à geração eólica, no decorrer da fase de implantação da usina fotovoltaica, haverá mudanças da paisagem natural existente na área do empreendimento.
- **Geração de resíduos sólidos e risco de contaminação do solo:** quando da construção e operação das usinas, são gerados resíduos sólidos originados das atividades humanas no local. Além disso, há o manuseio e armazenamento de produtos químicos, havendo a necessidade do correto condicionamento dessas substâncias, a fim de se evitar possíveis contaminações do solo (BARBOSA FILHO et al., 2015). Deve haver um correto descarte de materiais como os módulos fotovoltaicos e baterias (caso a usina utilize baterias como fonte de armazenamento de energia), dado que possuem materiais tóxicos em suas estruturas.
- **Emissão de produtos tóxicos e gases causadores do efeito estufa:** durante a fabricação dos painéis fotovoltaicos, são emitidos particulados, produtos tóxicos como o dióxido de enxofre (SO₂), além de óxido de nitrogênio (NO_x) e de dióxido de carbono (CO₂), gases que contribuem para o aumento do efeito estufa (MORAES, 2015).
- **Geração ou agravamento de processos erosivos:** para a construção de vias de acesso e, também, para preparar a área de implantação do empreendimento, há o desmatamento de grandes áreas. Existe, também, a possibilidade de alteração no fluxo hidrológico superficial, prejudicando a dinâmica de escoamento das águas no local. Essas mudanças supracitadas deixam o solo mais propenso aos processos erosivos (TOLMASQUIM, 2016).

6.2.2 Impactos Sobre o Meio Biótico

- **Interferência na flora:** nos processos de construção das usinas, pode surgir a necessidade de remoção da vegetação nativa. Os impactos referentes à flora local serão classificados significativamente de acordo com as características ambientais da área de implantação e da dimensão do empreendimento (BARBOSA FILHO et al., 2015).
- **Interferência na fauna:** devido à retirada de vegetação no local do empreendimento, da movimentação de máquinas e de trabalhadores na fase de construção e da consequente alteração do ambiente local, criada pela implantação dos equipamentos necessários à operação da usina, ocorre a diminuição de habitat de espécies animais. Assim, a fauna local se desloca em busca de alimento e locais mais seguros, situação que gera a necessidade de monitoramento dessas espécies (BARBOSA FILHO et al., 2015).

Impactos Sobre o Meio Socioeconômico

Os impactos a seguir são comuns à geração solar fotovoltaica e eólica, se desenvolvendo de maneira semelhante ao já explicitado no tópico 6.1.3.

- **Interferência na infraestrutura local;**
- **Perturbação no modo de vida da população local;**
- **Geração de emprego e renda;**
- **Melhoria da economia local e maior arrecadação tributária;**
- **Maior confiabilidade e segurança na oferta de energia elétrica;**

Considerações Finais

Confrontando-se os impactos socioambientais gerados por usinas de geração eólica e solar fotovoltaica, entende-se que a geração eólica tem impactos negativos mais significativos. Entretanto, a geração eólica configura-se como uma fonte alternativa mais viável financeiramente do que a geração fotovoltaica e, por isso, os investimentos na geração eólica tem sido maiores. É importante ressaltar que, os impactos de ambas as fontes de geração podem ser minimizados através de um correto processo de avaliação ambiental e das práticas mitigadoras descritas neste trabalho.

Na prática, existem muitos problemas relacionados ao licenciamento ambiental para a implantação de usinas de geração alternativa, causados pela subjetividade encontrada em se definir o que é “impacto significativo” e, também, pela existência de normativas divergentes. Esses problemas podem ocasionar um processo de avaliação ambiental equivocado, em que, empreendimentos que necessitam da elaboração de EIA/RIMA, realizam apenas o RAS. Outro fator agravante é a falta de monitoramento do cumprimento dos critérios estabelecidos na AIA, em virtude das limitações dos órgãos ambientais estaduais e municipais.

Os principais impactos socioeconômicos desencadeados pela exploração da geração solar fotovoltaica e eólica são a geração de emprego e renda, a mudança na dinâmica das inter-relações da comunidade com o ambiente do empreendimento e a maior confiabilidade e segurança na oferta de energia elétrica. Em se tratando apenas da geração eólica, existem outros impactos sociais relacionados à geração de ruído, interferência eletromagnética e impacto visual.

Os impactos ambientais mais significativos para a geração solar fotovoltaica são originados do processo de fabricação e montagem das placas. Já para os empreendimentos de geração eólica, os principais impactos ambientais estão relacionados ao prejuízo à fauna alada e, a depender do local de implantação, o desenvolvimento de processos erosivos. Para ambas as formas de geração, há impactos relacionados à questão da área de implantação como descrito previamente.

A maioria dos impactos negativos decorrentes do período de implantação do empreendimento possui efeito temporário, tornando-se restrito ao tempo de realização da construção das usinas, ao passo que, grande parte dos impactos positivos tem seus efeitos sentidos após o término da fase de implantação, consolidando-se com a etapa de operação. No entanto, é necessário realizar uma análise criteriosa sobre a área de implantação do empreendimento, visando produzir o menor prejuízo possível. Medidas preventivas e mitigadoras devem ser adotadas, a fim de que ocorra a compensação dos impactos ambientais adversos, resultantes da implantação e operação de usinas solares fotovoltaicas e eólicas.

Diante disso, conclui-se, também, que em relação à contrariedade das normativas citada neste estudo, evidencia-se a necessidade de normas mais claras e objetivas relacionadas ao licenciamento ambiental das usinas de geração alternativa, de modo a evitar a insegurança jurídica.

Bibliografia

AMARANTE, Odilon A. Camargo do. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília, 2011.

Disponível em:

<http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf>. Acesso em: 28 set. 2017.

BARBOSA FILHO, Wilson Pereira; FERREIRA, Wemerson Rocha; AZEVEDO, Abílio César Soares de; COSTA, Antonella Lombardi; PINHEIRO, Ricardo Brant. Expansão da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: Impactos Ambientais e Políticas Públicas. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, [S.l.], v. 4, p. 628-642, dez. 2015. Disponível em:

<http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/3467>. Acesso em: 04 out. 2017.

BARBOSA FILHO, Wilson Pereira; AZEVEDO, Abílio César Soares de. Nota técnica: Discussão sobre a minuta de resolução conama sobre o licenciamento ambiental de usinas eólicas em superfície terrestre. Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais - Gerência de Energia de Mudanças Climáticas. Belo Horizonte: 2013a. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/B1E176E5/Nota_Tecnica_licenciamento_Usinas_Eolicas_FEAM.pdf>. Acesso em: 04 out. 2017.

_____. Impactos ambientais em usinas eólicas. IX Congresso Agrener GD. Itajubá: 2013b. Disponível em:

<<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/mudnacaclimatica/2013/ag-267.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília: 2012. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/LivroConama.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2017.

_____. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia 2011. Brasília: 2013. Disponível em:

<<http://www.epe.gov.br/PDEE/Sumario%20PDE%202011.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2017.

_____. Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG - Banco de Informações de Geração. Brasília: 2017. Disponível em:

<<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 28 set. 2017.

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade. Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locais. Confins, 11, mar. 2011. Disponível em: <<http://confins.revues.org/6970>>. Acesso em: 21 set. 2017.

MENDES, Jociléia de Sousa; GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian.

Diagnóstico participativo e cartografia social aplicados aos estudos de impactos das usinas eólicas no litoral do Ceará: o caso da praia de Xavier, Camocim. Geosaberes: Revista De Estudos Geoeducacionais, América do Norte, 613 02 2016. Disponível em:

<<http://www.geosaberes.ufc.br/seer/index.php/geosaberes/article/viewArticle/510>>. Acesso em: 21 set. 2017.

MORAIS, Luciano Cardoso de. Estudo Sobre o Panorama da Energia Elétrica no Brasil e Tendência Futuras. 2015. 128f. Dissertação: Mestrado em Engenharia Elétrica - Universidade Estadual Paulista. Bauru: 2015. Disponível em:
<<https://alsafi.ead.unesp.br/bitstream/handle/11449/132645/000852309.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 set. 2017.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins de; PINHEIRO, Mônica Virna de Aguiar. Os parques eólicos na zona costeira do Ceará e os impactos ambientais associados. Revista Geonorte. Amazonas, v. 4, n. 13, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/1142>>. Acesso em: 21 set. 2017.

ONU, World Population Prospects: The 2017 Revision. Disponível em:
<<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2017.html>>. Acesso em: 21 set. 2017.

REIS, Lineu Belico dos. Geração de Energia Elétrica: Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade. 1ª Ed. – Barueri, SP: Manole, 2003.

_____. Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável. 1ª Ed. – Barueri, SP: Manole, 2005.

_____. Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. 1ª Ed. - Barueri, SP: Manole, 2006.

TERCIOTE, Ricardo. A energia eólica e o meio ambiente. In: Encontro de Energia no Meio Rural, 4., 2002, Campinas. Disponível em:
<http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000100002&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 21 Sep. 2017.

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. Geração de Energia Elétrica no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

_____. Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. Rio de Janeiro: EPE, 2016.

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLICO ALTO SERTÃO I, CAETITÉ, BAHIA

Paloma Mendes Oliveira¹
Gildo Renê Sousa Ferreira¹
Josiane Santos Amorim³

1. Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia – UNEB/*Campus* VI. E-mail: paloma.mendes97@hotmail.com; rene-tn@hotmail.com
2. Docente da Universidade do Estado da Bahia – UNEB/*Campus* VI. Mestre em Genética e Biologia Molecular (UESC). E-mail: josy_liv@hotmail.com

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de apresentar um estudo sobre a energia eólica no município de Caetité, Bahia. A população local foi entrevistada visando compreender a opinião pública em relação a essa fonte energética. Foram aplicados 50 questionários, distribuídos aleatoriamente na Sede e na Zona Rural da cidade. Notamos que boa parte dos entrevistados tem ciência dos impactos que a implantação dos parques eólicos trouxe para o município. Entretanto, uma parcela razoavelmente considerável ainda acredita que a energia eólica apenas trouxe benefícios. Por isso, concluímos ao longo deste estudo que a democratização das informações é de extrema importância para que os habitantes saibam de todos os prós e contra que norteiam esse assunto, quase sempre, é exaltado e tido como ambientalmente limpa.

Palavras-chave: Alto Sertão. Caetité. Energia eólica. Impactos. Implantação.

Introdução

A energia vem se tornando, cada vez mais, um fator essencial à vida, seja para o desenvolvimento de países, cidades e das populações, por menores que estas sejam. Desse modo, ela é utilizada das mais diversas maneiras possíveis (obtenção de alimentos, saúde, serviços, fabricação de utensílios, lazer, entre tantas outras). A energia pode ser encontrada e obtida em diferentes formas na natureza e, o homem desde os tempos mais remotos, tenta explorar as fontes energéticas para garantir uma melhor qualidade de vida.

Entretanto, desde que a natureza e as fontes energéticas passaram a ser manipuladas pelo homem, surgem diversos problemas ambientais, sociais e econômicos, advindos dos processos que viabilizam a transformação e utilização da energia (desde o planejamento até às fases finais). Grande parte das fontes energéticas têm origem fóssil (carvão, gás natural e petróleo) e a combustão de tais materiais libera gases responsáveis pela poluição atmosférica, efeito estufa, contaminação dos recursos hídricos, etc. (MORELLI, 2012).

Dessa maneira, surge a necessidade de se explorar as fontes alternativas de energia, como forma de amenizar a carência energética de certas localidades e suprir as necessidades humanas, além de diminuir, em partes, os impactos ambientais causados pelas fontes convencionais. Entre elas, podemos citar: biomassa (matéria orgânica), energia eólica (dos ventos), energia solar (obtida através do sol), hidráulica (da água), mare motriz (energia das

correntes marítimas), etc. “Estas fontes, além de serem encontradas em abundância na natureza, geram menos impactos ambientais” (MORELLI, 2012).

Há inúmeros séculos, o homem vem utilizando a força dos ventos, “impulsionando velas acopladas a embarcações, a moinhos de grãos e a aparatos de bombeamento de água”. A energia dos ventos foi, aos poucos, complementando e/ou substituindo a mão de obra escrava e animal. Diversos autores afirmam que restos de um moinho de vento foram descobertos no Egito, próximo a Alexandria, com aproximadamente 3000 anos de idade. Outros autores dizem que, há cerca de 2000 anos, a máquina pneumática e um aparato acionado pelo vento foram inventados por Heron de Alexandria. Entretanto, informações mais concretas e confiáveis apontam que os moinhos de vento surgiram na Pérsia por volta de 200 a. C. (antes de Cristo) (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014).

Nos dias atuais, no mundo todo se utilizam de forma intensa os cata-ventos para bombear água e as velas para movimentar as embarcações para o esporte, a pesca, pesquisa e turismo. O primeiro moinho utilizado para obter energia elétrica foi desenvolvido na Escócia, em 1887, por James Blyth, o aparato foi montado em uma torre de 10 m de altura e instalado no jardim de sua casa. Em 1891, Poul la Cour, cientista dinamarquês, construiu um aerogerador, usado na produção de hidrogênio por eletrólise, que era armazenado e utilizado em experimentos e na iluminação de uma escola. No ano de 1900, existiam cerca de 2.500 moinhos de ventos, que eram usados para bombear água e moer grãos, juntos eles produziam um pico de potência estimada em 30 MW. “Empresas como a *Star*, *Eclipse* e *Fairbanks-Morse* tornaram-se famosas fornecedoras de aeromotores para a América do Norte e do Sul”. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014).

Se tratando de aerogeradores de grande porte e potência, o primeiro experimento acima de 1 MW foi realizado somente em 1941. Os aparelhos estavam conectados à rede de Vermont – USA e chegaram a abastecer 1.000 residências. O projeto de *Palmer Cosslett Putnam* fabricado pela *S. Morgan Smith Company*, possuía turbina de 1,25 MW, que era movimentada por um sistema de duas pás, funcionou por um curto período devido aos problemas de manutenção durante a Segunda Guerra Mundial. Nas décadas de 50 e 60, foram realizados outros experimentos com aerogeradores mais potentes que possuíam três pás, característica das atuais usinas. Em síntese, entre o final do século 19 até 1970, os aerogeradores possuíam capacidade de gerar até 30 KW e foram bastante comercializados, praticamente apenas para uso em fazendas. E quando as redes elétricas chegavam até esses locais, os aerogeradores eram poucos usados ou abandonados (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014).

Conceitualmente, a energia eólica é denominada como a energia cinética (E_c) que se encontra nas massas de ar em movimento, ou seja, o vento. Para que essa energia possa ser aproveitada, é necessário que a E_c de translação seja convertida em E_c de rotação, essa transformação se dá por meio das turbinas eólicas (aerogeradores). As localidades onde são introduzidos diversos aerogeradores com a finalidade de transformar a energia eólica em energia elétrica são chamados de parques eólicos (ANNEL, 2013).

A energia eólica traz vantagens para a sociedade em geral, pois ela é inesgotável, não produz poluentes e resíduos, gera empregos e investimentos em zonas desfavorecidas. Por ser uma das fontes mais baratas de energia, ela entrou na competição de rentabilidade com as fontes de energia tradicionais. Com esse recurso energético, o Estado reduz a sua dependência da energia vinda do exterior (FILHO, 2013).

Por outro lado, as centrais eólicas apesar de não emitirem poluentes, diferente dos outros tipos de energia obtidos a partir da queima de combustíveis fósseis, também desencadeiam grandes impactos socioambientais. São evidentes os impactos causados às regiões em que foram implantados os parques eólicos. Porém, muitos têm a ideia errônea de que a energia produzida nesses terminais é totalmente limpa (SANTOS et al., 2006).

O complexo eólico de Caetité é o maior da América Latina, a cidade foi escolhida por possuir um bom recurso de ventos com força e direção constante, durante grande parte do ano. O parque ficou pronto em 2012, porém ficou alguns anos parado, entrando em funcionamento em 2014. O complexo eólico Alto Sertão I, como é conhecido, possui centenas de aerogeradores e capacidade para abastecer uma cidade com aproximadamente três milhões de habitantes.

Uma das vantagens da energia eólica é o fato dos parques serem compatíveis com outros tipos de utilização do terreno, como a agricultura e a criação do gado (MORELLI, 2012). Entretanto, na referida cidade, isso não corresponde com a realidade, visto que muitas famílias que residem próximo ao parque são proibidas de circularem por diversas áreas.

É grande o paradoxo em torno da energia eólica, que é tida como limpa, mas desde a sua implantação já apresenta inúmeros sinais de impactos socioambientais na cidade de Caetité, situada no sudoeste baiano.

Objetivos

O objetivo geral do presente artigo é apresentar um estudo sobre os impactos socioambientais que a implantação dos parques eólicos causou ao município de Caetité, Bahia, principalmente, os danos sofridos pelas pessoas que residem em áreas próximas aos parques. Como objetivos específicos, têm-se: desmistificar a ideia que a energia eólica é 100% limpa e só traz benefícios; analisar as consequências advindas da implantação deste sistema energético e; conscientizar a população sobre a importância da educação ambiental. Para tanto, analisamos a concepção que a população local possui sobre diversos aspectos da energia eólica.

Metodologia

A pesquisa partiu da realização de um levantamento bibliográfico sobre o sistema de energia eólica no Brasil, abordando aspectos como o surgimento, o histórico e a importância. Para isso, foram selecionados previamente artigos e livros impressos e/ou digitalizados que tratam da temática com objetividade e clareza. Utilizamos diversas estratégias de localização, a fim de garantir uma maior quantidade de documentos e também que estes fossem bastante específicos. Os artigos foram selecionados a partir dos bancos Google Acadêmico e SciELO - *Scientific Electronic Library Online*.

Foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, que consistiu na aplicação de um questionário semiestruturado na população de Caetité e também no distrito de Pajeú dos Ventos, onde foi implantada grande quantidade de aerogeradores. Desse modo, foram entrevistadas 50 pessoas de forma aleatória, sendo que deste total, 50% são da Zona Urbana e 50% da Zona Rural. Posteriormente, os questionários foram analisados e as respostas dispostas nos resultados para uma melhor visualização.

Resultados e Discussão

No início da criação do Complexo Eólico Alto Sertão I, foram intensos os processos de desmatamento, terraplanagem e adequação da topografia, por conta da necessidade de criação e manutenção de uma rede de vias de acesso aos aerogeradores, o que degradou

consideravelmente o solo e a vegetação das áreas ocupadas. Os problemas da cidade começaram a ganhar destaque, muitas comunidades hoje sofrem com a falta de água, por causa da grande quantidade de poços perfurados e da utilização dos mananciais. Muitas reservas foram contaminadas e outras possuem água de má qualidade, em consequência da forte e constante poeira.

Malhada, comunidade que foi reconhecida como quilombola em 2012, foi fortemente impactada com a implantação de uma torre de pesquisa e uma cancela com uma placa impedindo a circulação de pessoas. Os moradores afirmam que essa área possui um significado histórico para eles, pois os seus antepassados trabalhavam ali.

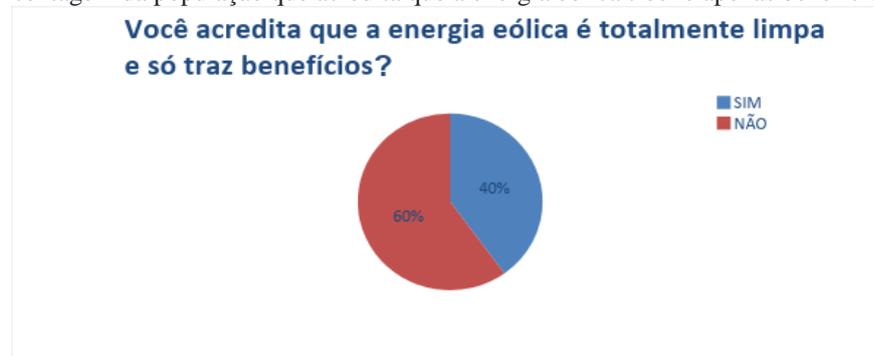
Em Brejo dos Padres, comunidade rural de Caetitê, uma empresa chegou a retirar mais de 400 mil litros de água por dia, o que comprometeu a produção de hortaliças na localidade e tornou o abastecimento de água escasso. Já na comunidade de Aguani, nascentes foram destruídas pela terraplanagem e pelas detonações, a pouca água que sobrou não é potável nem mesmo para os animais.

Apesar do conhecimento prévio que muitas pessoas têm sobre a energia eólica, é grande a carência de informações precisas acerca do tema. Pensando nisso, a primeira pergunta da entrevista consistiu em saber qual é a fonte capaz de produzir a energia eólica, foram colocadas as seguintes alternativas: carvão mineral, água, raios solares, vento e a opção “não sei”. Notamos que os entrevistados têm uma boa noção sobre o tema, pois todos marcaram a afirmativa correta.

A energia eólica é produzida com a obtenção da energia cinética dos ventos, tal energia é formada pelas massas de ar em movimento, para convertê-la em energia elétrica são necessárias turbinas eólicas, mais conhecidas como aerogeradores (ALVES, 2010). Porém, essa informação não é suficiente para entender completamente como se dá o funcionamento dos parques eólicos, é necessário ir muito além, desenvolver o senso crítico e apurar os fatos, percebendo o quão modificado está o cenário local, estando todos cientes das consequências à população e ao meio ambiente.

Freitas (2012) afirma que a energia eólica é difundida na sociedade como limpa e sem danos, porém esse pensamento é errôneo, pois pesquisas apontam que existe impactos decorrente de parque eólicos, mas boa parte dos entrevistados tem o ponto de vista de que esse sistema é totalmente benéfico. Por outro lado, é significativo o número de pessoas que sabem que a energia eólica tem alguns pontos negativos. Tais fatos podem ser observados no gráfico 1.

Gráfico 1: Porcentagem da população que acredita que a energia eólica trouxe apenas benefícios para a cidade.



Segundo Moreira et al., (s.d.), a energia eólica apresenta maiores vantagens em relação as fontes tradicionais, principalmente por não emitir CO₂ e nem outros produtos nocivos na sua produção, nessa perspectiva, muitas vezes se tem uma ideia errônea de que as fontes renováveis não provocam impactos socioambientais. Devido a disseminação dessa ideia de que a energia é limpa, leva as várias pessoas a acharem que ela é totalmente benéfica, como

aponta o gráfico acima. Porém, a implantação desordenada de usinas eólicas, em especial na Região Nordeste, desencadeia uma série de riscos, tanto no âmbito social, econômico e ambiental (MEIRELES, 2008).

Caetité (BA) foi um dos municípios que mais atraiu investimentos em energia eólica no estado da Bahia. Além de alocar escritórios, canteiros de obras e estacionamento de equipamentos de diversas empresas de energia eólica (TRALDI, 2014). Desde o início da implantação das primeiras torres eólicas, o cenário caetiteense começou a sofrer diversas mudanças, tanto positivas como negativas. Uma grande parcela dos entrevistados acredita que com a implantação do Parque Eólico, a cidade foi beneficiada (gráfico 2), acredita-se que esses benefícios estão relacionados principalmente no aspecto econômico, fazendo com que aumentasse a geração de empregos e favorecendo o fluxo turístico, como pode ser observado no gráfico 3.

Gráfico 2: Porcentagem da população que acredita que o complexo eólico foi benéfico para a população local

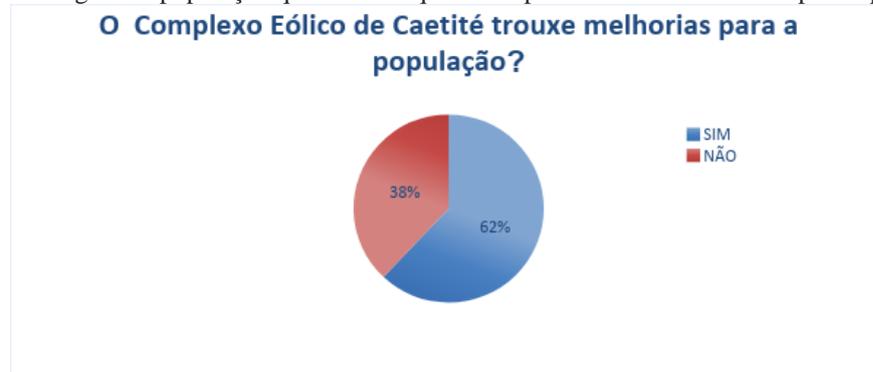


Gráfico 3: Principais benefícios para a cidade, de acordo com a população



De acordo com Tercio (2002), é fato que a energia eólica melhora a economia local e a oferta de empregos, pois em estudos feitos na Escócia, calculam que entre 500 a 1500 empregos associados a cada 0,3 a 1 GW de potência instalada. Corroborando com Simas (2013), que afirma que, a eólica, além de ser considerada mais limpa que as demais, ela traz um maior desenvolvimento regional, gerando empregos desde a construção das turbinas até a manutenção após o início da produção, e como consequência, a economia sofrerá um acréscimo.

Em contrapartida, Traldi (2014), em sua pesquisa, afirma que, a geração de empregos está sendo utilizada como principal argumento para justificar que está havendo um desenvolvimento local onde estão sendo implantados parques eólicos, porém, essa tese é refutável, pois no período de construção dos parques, há uma grande demanda de mão de

obra, porém com tempo limitado, desse modo, não se pode afirmar que é uma atividade geradora de empregos. Ela salienta também, que por Caetité se tratar de um pequeno município, nem sempre a mão de obra contratada, já que o número de mão de obra especializada é limitada.

Como colocado anteriormente, muitos acreditam que a implantação do complexo eólico trouxe benefícios para a cidade e para a população local, e a explicação mais utilizada para tal fato implica principalmente no setor econômico e na geração de empregos, um grande número dos entrevistados (88%), disseram que além dos benefícios coletivos, eles também obtiveram benefícios individuais decorrentes a implantação do complexo eólico.

Com as instalações das empresas na cidade para a construção e manutenção de parques eólicos, gerou uma grande demanda de mão de obra, principalmente as terceirizadas, tal fato levou a uma conclusão e disseminação de uma ideia utópica de que a cidade se desenvolveria, bem como, a geração de empregos aumentaria. Todavia, o trabalho de campo realizado no município de Caetité (Bahia), confirmou que a geração de empregos definitivos no município resultante da instalação de parques eólicos é reduzida e que muitos trabalhadores, em especial, aqueles qualificados, vem de outras localidades para execução das obras (TRALDI 2014).

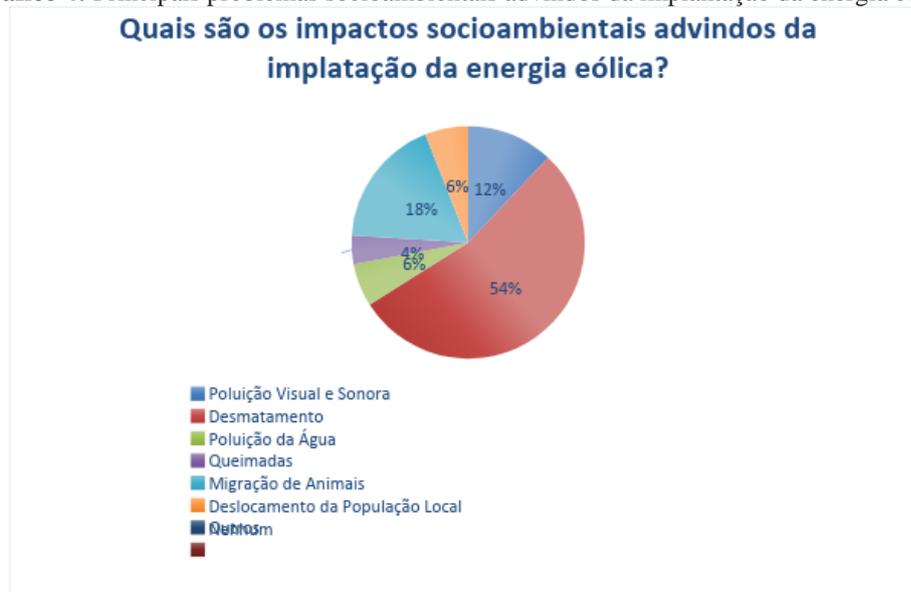
Isso significa que não houve um aumento esperado na geração de empregos, muitos trabalhadores são de outros locais, e os cargos tidos como melhores não foram destinados para a população local, devido o despreparo, e atrelado a isso houve um fluxo muito grande de pessoas que se deslocaram para a cidade também em busca de emprego, gerando assim outros problemas sociais. Todavia, como aponta Simas (2012) *apud* Traldi (2014), nas áreas de alimentação e hotelaria houve um aumento significativo na geração de empregos, decorrentes da implantação das torres eólicas, que atraiu a vinda de várias pessoas de diferentes regiões para o município, esse fato resulta em uma certa dinamização da economia.

Apesar da energia eólica ser considerada uma das fontes que causa menos impactos ambientais, são visíveis às modificações que passaram a ocorrer na cidade desde a sua implantação, como por exemplo, desmatamento, poluição visual e sonora e deslocamento da população local que favorece o surgimento de outros problemas secundários.

Para instalar uma usina eólica, é necessário a desconfiguração do ambiente, essa alteração se dar principalmente por meio do desmatamento de grandes áreas e a compactação do solo por meio das máquinas, com isso, a fauna e flora são as que mais sofrem as consequências, pois ocorre uma perda significativa da vegetação local e o habitat de muitos animais são destruídos. De acordo com pesquisas feitas por Moreira et al., (s.d.) e Filho (2013), os principais impactos negativos estão relacionados com fatores socioambientais, como a emissão de ruídos, impacto visual, corona visual ou ofuscante, interferência eletromagnética, interferências locais, perda da vegetação, e interferências no habitat da fauna local.

O gráfico a seguir mostra quais os impactos socioambientais são mais perceptíveis pela população desde a instalação do complexo eólico:

Gráfico 4: Principais problemas socioambientais advindos da implantação da energia eólica.



De acordo com o gráfico, o desmatamento é o impacto mais apontado, seguido pela migração de animais e poluição visual e sonora. Esses impactos também são observados em outras regiões em que foram implantados o complexo eólico, a exemplo do complexo eólico Serra Azul, localizado nos municípios de Bom Retiro, Urubici, Grão Pará, Rio Fortuna e Alfredo Wagner, localizados no estado de Santa Catarina (Relatório de Impacto Ambiental em Serra Azul – RIMA Serra Azul, 2015); no estado do Ceará (FREITAS, 2012; MOREIRA, (s.d); e nos municípios de João Câmara e Guamaré, ambos no estado do Rio Grande do Norte (TRALDI, 2014).

No período de construção e durante o funcionamento das torres eólicas, a fauna e a flora foram e são diretamente atingidas. Os principais impactos na fauna se dar em decorrência da supressão do vegetal, remoção da terra e compactação do terreno por máquinas (KERLINGER, 2002 *apud* FILHO, 2013). Como é abordado por Filho (2013), para a abertura de vias de acesso ao local onde as torres serão implantadas, é necessário fazer uma modificação na estrutura ambiental, para isso, uma extensa área sofre com os processos de desmatamento, topografia e terraplanagem, e como consequência, o ambiente fica quase se não totalmente degradado. Ele acrescenta ainda, que, as atividades de terraplanagem e a produção de concreto para a confecção de torres eólicas podem acarretar a alteração do fluxo de água subterrânea.

De acordo com o RIMA Serra Azul (2015), o maior impacto para com a fauna é o atropelamento de animais, devido ao aumento do fluxo de automóveis decorrentes a abertura de estradas, em Caetitê, foi observado esse impacto, pois várias estradas foram abertas. Com o desmatamento, diversos animais ficam suscetíveis pois perderam o seu habitat natural, muitos acabam morrendo ou migrando, todavia, alguns não conseguem se adaptar ao novo ambiente.

Como afirma Tercio (2002), devido as grandes estruturas das turbinas eólicas, as aves podem ser prejudicadas, sofrendo interferência no sucesso reprodutivo, na sua rota migratória, e até mesmo correndo o risco de colisão com os aerogeradores ou com as linhas de transporte de energia. Filho (2013), afirma que os morcegos são mais prejudicados que as aves, pois apesar de alguns animais serem atingidos pelas torres, o maior número de mortes se deve a queda da pressão atmosférica, devido a rotação das turbinas, e os morcegos são os mais atingidos.

A poluição visual e a poluição sonora foram apontadas como um dos principais problemas enfrentados pela população caetiteense desde a implantação do parque eólico.

Filho (2013) aponta que as turbinas eólicas possuem dois tipos diferentes de ruídos, o primeiro advindo das engrenagens e geradores, chamados de ruídos mecânicos e o segundo é o ruído aerodinâmico das pás. “Os impactos de ruídos dependem de vários fatores, tais como, direção e força do vento, pressão do ar, obstáculos e fenômenos físicos específicos” (NOISE ASSOCIATION, 2002 *apud* FILHO, 2013).

Estudos apontam que as pessoas que moram próximas aos aerogeradores podem apresentar vários distúrbios advindos dos ruídos que as torres eólicas provocam, os principais sintomas são dores de cabeça frequente, distúrbios do sono, pressão no ouvido, náuseas, tonturas, taquicardíaco, irritabilidade, problemas de concentração (FILHO, 2013).

Quanto ao impacto visual, Filho (2013), aponta que de fato os aerogeradores causam uma mudança na paisagem, e essas mudanças são específicas para cada local, todavia algumas medidas podem ser adotadas para que esse impacto seja minimizado, como a redução do tamanho e o tipo similar das turbinas, optar por um design com características da paisagem e por uma cor neutra e pinturas antirreflexos para as torres e o uso de três lâminas girando na mesma direção. Essas características são utilizadas nas torres implantadas em Caetitê, todavia, alguns moradores ainda reclamam da transformação do ambiente e a poluição visual causada.

A população que reside nas proximidades das torres eólicas, sofre interferência direta com a implantação do complexo eólico, Filho (2013), em suas pesquisas, afirma que os impactos mais significativos são: interferência no cotidiano da comunidade local, aumento no fluxo de pessoas e automóveis, poluição sonora, insegurança e aumento na especulação imobiliária.

Em Caetitê, várias pessoas que residiam na zona rural, deixaram suas propriedades e migraram para a zona urbana e com o crescimento da população, houve também um aumento dos preços em vários setores econômicos e a insegurança da comunidade aumentou.

Mediante todos os problemas observados, se faz necessário maiores estudos em relação aos impactos causados decorrentes da implantação dos parques eólicos, pois só com estudos mais aprofundados acerca do tema é que poderá desenvolver ações socioambientais e socioeconômicas que reduzam esses efeitos.

Considerações Finais

A realização da pesquisa foi de suma importância para entendermos as consequências geradas entorno das usinas eólicas e avaliar o grau de conhecimento da população. Os principais problemas identificados na região, foram também identificados em outras regiões, como alteração da paisagem, impactos na fauna e flora, poluição visual e sonora, e deslocamento da população local. Porém, várias pessoas disseram que foram beneficiadas, de acordo com os entrevistados, esse benefício está ligado principalmente ao setor econômico.

A análise mostra que mesmo a energia eólica seja uma das alternativas mais sustentável, ela não é totalmente limpa, trazendo alguns impactos negativos, tanto para o meio ambiente, como para a população. Todavia, ainda é significativo o número de pessoas que não conhecem esses impactos e que acreditam que ela só traz benefícios, principalmente pelo grande equívoco que gira em torno do desenvolvimento local, bem como a geração de empregos.

Diante de todos os problemas socioambientais observados pelos entrevistado, se faz necessário uma maior disseminação dos problemas causados pela implantação do complexo eólico em Caetitê, Bahia, e em todos os lugares que foram implantadas as torres, pois apesar de ser considerada uma das fontes energéticas mais limpa e mais sustentável, a população precisa estar informada sobre as suas principais consequências, seja elas positivas ou

negativas, principalmente porque a implantação de um complexo eólico causa interferência na vida de toda a comunidade local.

Bibliografia

ALVES, J. J. A. Análise regional da energia eólica no Brasil. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional – G&DR. v. 6, n. 1, p. 165-188, Taubaté, SP, Brasil, jan-abr/2010.

FREITAS, R. J. N. Energia Eólica: Os Conflitos Socioambientais Gerados pela Implantação dos Parques Eólicos no Litoral do Ceará. Belém: ANPPAS, 2012.

IMPACTO ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA. Relatório de Impacto ambiental do Complexo Eólico Serra Azul. Chapecó, 2015.

MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade. Impactos ambientais decorrentes da ocupação de áreas reguladoras do aporte de areia: a planície Costeira da Caponga, município de Cascavel, litoral leste cearense. Revista franco-brasileira de geografia, n. 2, 2008.

MOREIRA, R.N, et al. Impactos Socioambientais e Econômicos da Energia Eólica no interior do Ceará. São Paulo: Engema, s.d.

MORELLI, F.S. Panorama geral da energia eólica no Brasil. 2012. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

SANTOS, A.A. et al. Projeto de geração de energia eólica. 2006. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Industrial Mecânica, Universidade Santa Cecília, Santos, 2006.

FILHO, W.P.B. Impactos ambientais em usinas eólicas. Itajubá: AGRENER, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. Energia Eólica no Brasil e Mundo. Brasília: MME, 2014.

SIMAS, M.; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. Estud. av., 2013, vol.27, no.77, p.99-116. ISSN 0103-4014

TERCIOTE, R. A ENERGIA EÓLICA E O MEIO AMBIENTE. UNICAMP. Disponível em: < <http://www.feagri.unicamp.br/energia/agrener2002/jdownloads/pdf/0085.pdf> > Acesso em: 03 out. 2017.

TRALDI, M. Instalação de Parques Eólicos no Semiárido Nordestino e a Falácia do Desenvolvimento Local e Regional. In: Anais do VI Congresso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales. São Paulo, 2014.