



## DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CABEDELO – PB.

Marcos Paulo de Sousa Lucena <sup>1</sup>  
Prof. Dr. Thyago de Almeida Silveira <sup>2</sup>

### RESUMO

O desenvolvimento sustentável de tecnologias sociais para recuperação de áreas degradadas a partir de instrumentos inovadores e econômicos como: Biomantas, Biofertilizantes, Granadas de sementes e sistema de irrigação subterrânea, contempla uma vasta pesquisa laboratorial onde busca chegar a um instrumento adequado e eficaz para a ação de reconstruir a degradação ocorrida em dado local. O projeto visar obter resultados positivos para que comece a utilização dos recursos para recuperar áreas nas unidades de conservação de Cabedelo – PB, diante dos resultados já adquiridos, os instrumentos mostram que são bastante eficaz e precisos, pois além de ser econômico, os instrumentos são sustentável e socialmente acessível, de modo a não agredir o meio ambiente e sim, auxiliar a sua reestruturação.

**Palavras-chave:** recuperação de áreas; tecnologias; instrumentos.

### INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, a humanidade tem se utilizado do meio que o cerca para extrair sua sobrevivência. Nesse embate, ele o homem estabeleceu uma relação de dependência com o meio ambiente, e através de suas decisões socioeconômicas passou a ser o principal beneficiado, de forma a provocar transformações e adaptações para favorecê-lo.

Se de início as transformações eram desprezíveis, ao longo dos anos elas se acentuaram e tornaram-se intensas, de forma a serem sentidas e notadas cotidianamente (MELPHI, 2009). Ao promover esses impactos, a humanidade passou a ser produtora de processos de degradação no sobre a meio ambiente.

Nas florestas tropicais presentes no litoral brasileiro, como na Região Metropolitana de João Pessoa (RMJP), a Mata Atlântica é um bioma de grande diversidade, mas que encontra-se em um estado de intensa fragmentação e destruição, sofrendo nos últimos 40 anos uma drástica redução de 62,3% em sua área de florestas, resultante da expansão urbana, e das atividades agrícolas (STEVENS, 2014). Sendo, pois necessário a sua preservação e recuperação, de forma a promover a adoção de critérios bem estabelecidos de sustentabilidade.

No município de Cabedelo, existem dois fragmentos de florestas de restinga, o Parque Natural Municipal de Cabedelo (PNMC) e a Floresta Nacional da Restinga (FLONA), que passam por transformações urbanas de diversas comunidades que as circundam. Ambas são Unidades de Conservações (UC) e proteção integral, onde só é permitido o uso indireto de seus recursos naturais, são bem heterogêneas, e contêm áreas preservadas, áreas degradadas, áreas recuperadas, áreas utilizadas para realização de cultos religiosos e áreas de pastos e trilhas, por onde as comunidades limítrofes transitam.

Portanto, nas duas UC existem áreas passando por um processo de degradação, que nunca foram estudadas, e cujo solo é possível de ser recuperado. Entretanto, é necessário o diagnóstico, a inserção e o acompanhamento de projetos de restauração de áreas degradadas

<sup>1</sup> Graduando do Curso técnico em meio ambiente do IFPB – Campus Cabedelo - PB; [marcos.paulo@academico.ifpb.edu.br](mailto:marcos.paulo@academico.ifpb.edu.br)

<sup>2</sup> Professor orientador; doutor em Recursos Naturais; UFCG - PB, [thyago.silveira@ifpb.edu.br](mailto:thyago.silveira@ifpb.edu.br)



com a utilização de recursos tecnológicos que possam acelerar a recomposição da matéria orgânica no solo, promover a transferência de nutrientes de forma mais intensa, e disponibilizar sementes de diferentes espécies nativas, afim de promover uma recomposição florestal integrada ao solo.

De acordo com Lacerda (2001) a flora e a estrutura das florestas de restinga são ainda pouco conhecidas; fato que segundo Suguio e Tessler (1984), justificava a necessidade de estudos sobre a vegetação, bem como o perfil de sua restauração. Diante dessa problemática, a conservação dos poucos remanescentes existentes e a restauração dessas áreas degradadas é prioritária nas políticas ambientais uma vez que permitirá o embasamento de propostas que viabilizem a reabilitação de ambientes degradados (SUGUIO, 1992).

O PNMC, antiga Mata do Estado, pertence a uma área arbórea e florestal de vegetação de restinga, de aproximadamente cinquenta hectares (STEVENS, 2014). Foi inserido, através de Decreto Lei Municipal da Prefeitura de Cabedelo, nº 12 de 24/05/2002, no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), visando a preservação da natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais.

Já a FLONA, também conhecida como Mata do Amém, possui uma área aproximada de cento e três hectares, é enquadrado pelo SNUC, como uso sustentável. A área encontra-se nas proximidades do rio Mandacaru ao Sul e pela BR 230 a leste e está sob a administração do ICMBio, localizada no município de Cabedelo, região metropolitana de João Pessoa, Estado da Paraíba.

Portanto, mesmo sendo UC estas áreas possuem pontos específicos com características de área degradada, onde não foram realizadas intervenções. São essas áreas específicas que carecem de propostas de recuperação através do reflorestamento, que precisam ser realizadas intervenções, por isso, é de fundamental o desenvolvimento de instrumentos que possam favorecer a recuperação vegetal e do solo, dentre esses destacam-se a elaboração de biofertilizantes sólidos e líquidos, mantas orgânicas, sistemas de irrigação subterrânea e por gotejamento, e o encapsulamento de sementes nativas.

## **METODOLOGIA**

### **Construções das Referências Teóricas**

Primeiramente será feita uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, com a finalidade de se aproximar da temática e de conhecer as alternativas disponíveis no que se diz a respeito a tecnologias sociais, biofertilizantes, biomanta, encapsulamento de sementes e Recuperação de Áreas Degradadas em nível mundial, estadual, e local, em livros, artigos e periódicos nacionais e internacionais.

Nos estudos/pesquisas bibliográficas, serão feitos fichamentos para reforçar a aprendizagem e execução da prática para contribuir com o envolvimento da comunidade docente.

### **Construção da Biofertilizante**

Para construção da biofertilizante serão utilizados restos de borra de café, cascas de ovo e cascas de bananas, que são elementos naturais ricos, respectivamente, em Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K).

Para tanto, serão construídos dois tipos de fertilizantes, um líquido e um granulado. O líquido será feito usando:

- 1 litro de água;
- 3 cascas de bananas;
- 4 cascas de ovos;



- 100 gramas de borra do café;

Todos os ingredientes serão processados no liquidificador, em seguida a mistura irá fermentar por dois dias para ser utilizado.

Já o fertilizante granulado utilizará os mesmos ingredientes, com exceção da água. Inicialmente as cascas de banana serão postas para secar em estufa de ventilação forçada por 48 horas à 80°C. Em seguida as cascas de ovos e de banana serão batidas no liquidificador individualmente, e depois misturadas com a borra do café. Essa solução será colocada para secar ao sol e vento por 2 dias para ser ensacada e usada.

### **Encapsulamento (granadas) de sementes (seeds granede)**

Para o encapsulamento serão utilizadas sementes nativas do banco de sementes do Laboratório de Ecologia do IFPB Campus Cabedelo, submetidas a agregação por meio de substância ligante e uma fibra.

Serão escolhidos 10 diferentes tipos de sementes para compor uma granada, que será feita com fibra de coco e composto orgânico encapsuladas com goma (massa) de mandioca diluída em água, na proporção de 1 quilo de massa de mandioca para 1 litro de água (1:1).

Espera-se o produto secar e repete-se a dosagem, até a granada de sementes fique consistente.

### **Construção da Biomanta Fertilizada**

Para construção da biomanta serão utilizados restos de porções biológicas de madeira em gramaturas menores que 2mm, advindas da marcenaria experimental localizada no IFPB Campus Cabedelo, e depois adicionadas em recipiente retangular de 1,00 m x 1,00 m para espalhamento, de forma a ficarem com superfície regular de aproximadamente 2 cm.

Posteriormente, será adicionado o componente ligante feito com goma (massa) de mandioca diluída em biofertilizante, na proporção de 1 quilo de massa de mandioca para 2 litros de fertilizante (1:2). Espera-se o produto secar e repete-se a dosagem por mais duas vezes, na última aplicação do biofertilizante serão adicionadas a manta sementes de espécies nativas e frutíferas encapsuladas.

### **Sistema de Irrigação Subterrânea**

Será confeccionado um sistema de irrigação, e implantado em parcela de RAD de 2x2 metros, utilizando mangueiras de irrigação, canos de água, joelhos, joelhos redutores, garrafas pet, e garrafões de água de 20 litros.

Para evitar a perda por infiltração, a parcela será selada com uma lona. Em seguida, será colocado areia e acomodado o sistema de irrigação, e uma camada de matéria orgânica por cima.

Por fim, serão adicionadas outras técnicas de RAD como plantio de mudas, chuvas de sementes e transporte de serrapilheira.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Recuperação de Áreas Degradadas (RAD)**

Atualmente a preocupação mundial com relação à qualidade ambiental tem-se mostrado cada vez mais freqüente. Isso faz com que ocorra um aumento na demanda de serviços e produtos, em especial, a produção de mudas de espécies florestais nativas para a recuperação de áreas degradadas.

O Ministério do Meio Ambiente define que a Recuperação de Áreas Degradadas está:



“Intimamente ligada à ciência da restauração ecológica. Restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído. Um ecossistema é considerado recuperado – e restaurado – quando contém recursos bióticos e abióticos suficiente para continuar seu desenvolvimento sem auxílio ou subsídios adicionais” (BRASIL, 2012).

Nesse sentido, a recuperação das áreas degradadas é o reflorestamento, que vem se constituindo numa alternativa importante para a recuperação ambiental. Observada as características gerais da área degradada a ser recuperada utilizam-se as espécies disponíveis, desenvolvendo e aprimorando a coleta e o armazenamento das sementes através de um banco, onde as sementes são estocadas para serem utilizadas a posteriori.

Dessa forma, a necessidade da reposição da vegetação nativa e a recuperação de áreas degradadas tornaram-se de fundamental importância para a compreensão da biologia reprodutiva das espécies nativas, para que esta reposição florestal possa ser feita de forma planejada (CARRIONE, 2008).

### **Tecnologias sociais para RAD**

Tecnologia social é “um conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para a inclusão social e melhoria das condições de vida” (ITS, 2007).

Visam o desenvolvimento sustentável a partir de fatores importantes como protagonismo social, cuidado ambiental, solidariedade econômica, respeito cultural, trabalho e renda, e educação. Nesse sentido, tem surgido várias iniciativas para promover o desenvolvimento sustentável, e a recomposição das áreas degradadas, para garantir a soberania alimentar de forma agroecológica.

A utilização de biofertilizantes tem sido recomendada como forma de manter o equilíbrio nutricional das plantas, tornando-as menos predispostas ao ataque de pragas e doenças (PINHEIRO e BARRETO, 2000; BETTIOL, 2001; SANTOS, 2001), exercendo ação direta nos fitoparasitas devido a presença de substâncias tóxicas existente na sua composição (NUNES; LEAL, 2001).

A utilização de mantas orgânicas tem sido uma tendência nos estudos da recomposição do solo, que conjugada com outras técnicas, como o transporte de serrapilheira tem apresentado resultados favoráveis como os apresentados em SALGADO (2014). Já as granadas de sementes (*seeds grenade*) foram desenvolvidas inicialmente com argila e composto para acondicionar sementes, que ao serem jogadas iriam se dispersar no solo.

Outrora, os sistemas de irrigação subterrânea têm sido testados como uma alternativa para perda de água por irrigação superficial (NASCIMENTO, BORGES e LUNA, 2017).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Construção das Referências Teóricas**

Primeiramente foi feita uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, com a finalidade de se aproximar da temática e de conhecer as alternativas disponíveis no que se diz a respeito a tecnologias sociais, biofertilizantes, biomanta, encapsulamento de sementes e Recuperação de Áreas Degradadas em nível mundial, estadual, e local, em livros, artigos e periódicos nacionais e internacionais.

Também, foi orientado a equipe pesquisadora uma busca em plataforma digitais e acervos bibliográficos por artigos já conhecidos na literatura; para que fosse feita uma análise de procedimentos e metodologias dos mesmos, e já se ter a noção previa de resultados esperado.



Foram utilizadas referências bibliográficas estudadas e pesquisadas com o apoio pedagógico do professor orientador que conduz esse projeto, assim, 7 referências foram utilizadas para a construção dos referenciais teóricos.

### Construção da Biofertilizante

Para exemplificar a eficiência da utilização dos biofertilizantes foi realizada uma oficina no dia 19 de outubro de 2019, para 33 pessoas, com o objetivo de mostrar como podem ser produzidos biofertilizantes no tipo líquido e sólido, e como eles podem ser incorporados na rotina agroecológica para produção de hortaliças caseiras.

A oficina foi dividida em duas partes, uma teórica onde foram utilizados um computador e um datashow com uma apresentação para melhor compreensão do processo de elaboração e utilização dos biofertilizantes; e uma parte prática, na qual foram utilizados um liquidificador, 5 kg de areia preta, 1 kg de cascas de banana, 1 kg de cascas de ovo, e 1 kg de borra de café, 2 bandejas com 50 células cada e sementes de tomate e coentro.

Durante a prática os participantes trituraram a casca da banana e os ovos no liquidificador, e em seguida misturaram com a borra de café, deixando a mistura homogeneizada, totalizando 3 kg de biofertilizante granulado. Em seguida, 1,25 kg foi separado e diluído em 2,75 litros de água, constituindo o biofertilizante líquido na proporção de (1:3). Os 1,75 kg restantes foram incorporados à uma mistura de 2,25 kg de areia e 2,0 kg de composto orgânico, fazendo 6 kg de um substrato biofertilizado.

As 2 bandejas utilizadas foram divididas, cada uma recebeu 3 kg de substrato biofertilizado, onde 25 células foram semeadas com tomate, e as outras 25 células foram semeadas com sementes de coentro, sempre adicionando 3 sementes em cada célula.

O biofertilizante líquido foi utilizado para regar uma bandeja 1 no dia da semeadura, e foram produzidos mais para irrigar nos demais dias, e a bandeja 2 foi sempre regada com água diariamente (Figura 1).



(a)

(b)

Figura 1 - Semeadura e rega com biofertilizante.

A quantidade de sementes germinadas indica que a adubação e a irrigação com biofertilizante se mostraram eficazes na germinação de sementes de tomate e coentro, mostrando que os resultados apresentados podem auxiliar na construção de um progresso para implantação de um sistema agroecológico e sustentável.



Diante disso, o biofertilizante construído trouxe resultado altamente positivo, a partir dos dados expostos nesse corpo de texto mostra como o biofertilizante é excelente instrumento para a agroecologia, sendo de baixo custo e fácil acesso.

### **Encapsulamento (granadas) de sementes (*seeds granede*)**

Para o encapsulamento foram utilizadas sementes nativas do banco do Laboratório de Ecologia do IFPB Campus Cabedelo, submetidas a agregação por meio de substância ligante e uma fibra.

Foram escolhidas diferentes tipos de sementes para compor cada granada, as quais foram feitas com fibra de coco e fibra de sisal. As fibras foram arrumadas para ficarem parecendo uma bola, semelhante a uma granada, no seu interior ficaram as sementes, que foram encapsuladas primeiro em uma solução contendo 1 kg biofertilizante diluído em 3 litros de água (1:3) e areia, e depois na mistura com goma (massa) de mandioca diluída em água, na proporção de 1 quilo de massa de mandioca para 1 litro de água (1:1), e envoltas em areia.

Foram confeccionados ao todo 45 granadas, 20 delas foram confeccionadas com fibra de sisal e as 25 restantes com fibra de coco (Figura 2 (a) e (b)).



(a)



(b)

Figura 2 – granada feita de fibra de sisal (a) e granada feita de fibra de coco (b)

Infelizmente as Granadas de Sementes não foram testadas, e por causa da Pandemia do Coronavírus, elas ficaram armazenadas no Laboratório de Ecologia.

### **Construção da Biomanta Fertilizada**

Na construção da Biomanta foram utilizados quatro moldes que já estavam prontos na sala do Escapa Ecodesign e que não estavam sendo utilizadas. Dois moldes tinham 80x43 cm, e os outros dois moldes tinham 68x80 cm (Figura 3).



Figura 3 – Molde das biomantas.

Em seguida, foram separados quatro tipos de materiais para construção das mantas, sendo eles serrapilheira (Figura 4 (a)), pó-de-serra fino (Figura 4 (b)), pó-de-serra grosso (Figura 4 (c)) e fibra de coco (Figura 4 (d)).

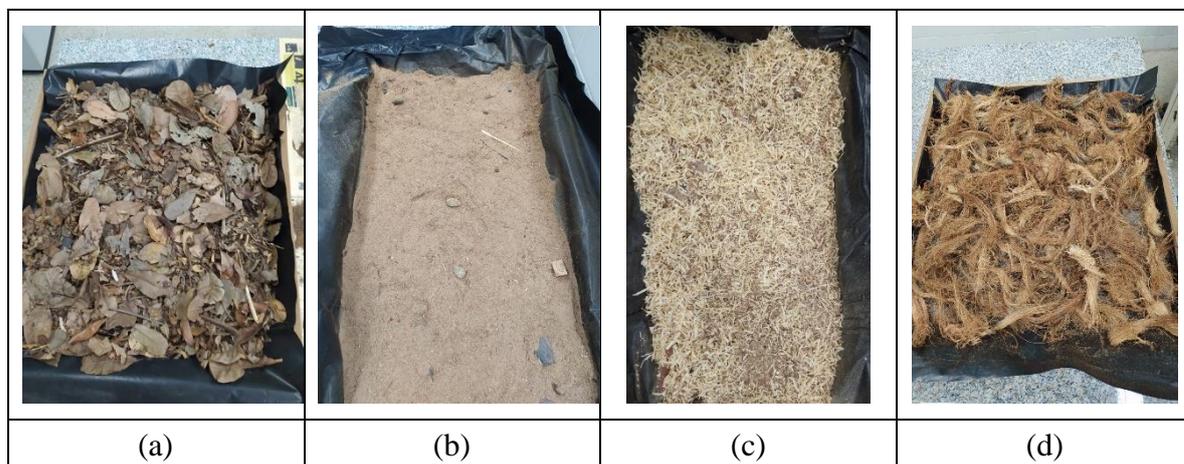


Figura 4 – Materiais utilizados para construção das biomantas.

Em cima do molde foi adicionada uma manta para acomodação dos materiais, conforme pode-se ver na Figura 3. Também foram selecionados diversos tipos de sementes, presentes no Banco de Sementes de espécies nativas da Mata Atlântica, do Laboratório de Ecologia do IFPB Campus Cabedelo, para serem introduzidas nas biomantas.

Foi adicionadas sementes, espalhadas de forma aleatória, de Caju (*Anacardium occidentale*), Goiaba (*Psidium guajava*), Cajá (*Spondias mombin*), Murta-do-mato (*Coutarea hexandra*), Araçá (*Psidium cattleianum*), Trapiá (*Crateva tapia*) e Aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolia*) separadas.

Em seguida, foi adicionado composto orgânico, produzido pelo projeto Fábrica de Solos, do Núcleo de Estudos em Agroecologia, do IFPB Campus Picuí, e disponibilizada para utilização do projeto, para promover a biofertilização das mantas (Figura 5).

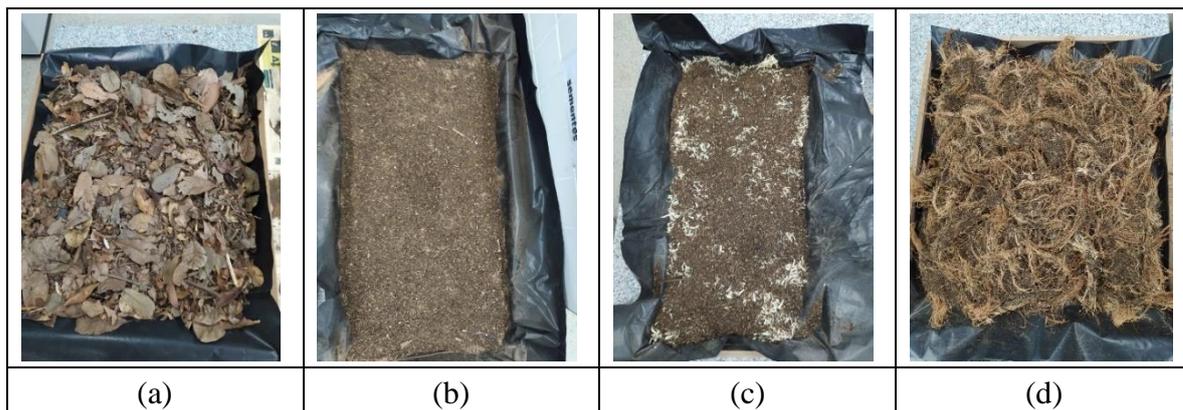


Figura 5 – Biomantas fertilizadas.

Posteriormente, foi adicionado o componente ligante feito com goma (massa) de mandioca diluída em água, na proporção de 1 quilo de massa de mandioca para 1 litro de água (1:1).

Por fim, após secarem as Biomantas foram colocadas sob o solo degradado em área experimental no IFPB Campus Cabedelo para os testes de eficiência, conforme pode ser visto na Figura 6.



Figura 6 – Biomantas em área experimental.

A adição destas Biomantas na área experimental, por meio dos diversos tipos de matéria orgânica diferentes tem como principal propósito, reestruturar, harmonicamente, o ecossistema degradado, acelerando o processo de recuperação destas áreas, porque aumenta a quantidade de microrganismos no solo, promove o equilíbrio de sua temperatura, melhorando as condições químicas, físicas e biológicas do solo (IBAMA, 1990 apud ALMEIDA, 2016).

Evidentemente, à efetivação de uma prática recuperacional precisa ser acompanhada ao longo dos anos, pois tanto a vegetação, quanto o solo apresentam respostas lentas, e pequenas, quando comparadas a outras pesquisas, com ações pontuais e emergenciais, e cujos resultados não foram passíveis de se obter imediatamente, em razão de se tratar de uma recuperação ambiental, sendo necessário um extenso período de tempo e novas pesquisas futuras para observar se essas técnicas surtiram, ou não, efeitos pretendidos.

## Sistema de Irrigação Subterrânea



Para promover a obtenção de um sistema de irrigação, foi montado um protótipo utilizando canos de pvc, mangueira de irrigação, conexões, garrafão de 20 litros de água, lona, madeira para construção de uma base de apoio.

Em seguida, a parcela de 2X2 metros foi demarcada e escavada 50 cm abaixo do nível do terreno, e para evitar a perda de água por infiltração, foi feito o selamento da parcela com uma lona plástica de 3 x 3 metros, adicionado composto orgânico e areia adubada peneirados, para facilitar o desenvolvimento das que as raízes (Figura 7).



Figura 7 - Parcela experimental selada.

Para implantação do sistema, o protótipo foi acomodado na parcela, e na base de madeira, que fica na parte externa do sistema, foi adicionado o garrafão de água onde foi adicionada água para o teste inicial do sistema (Figura 8).



Figura 8 – Implantação do sistema e primeiro teste de vazão da água.

Os testes iniciais indicam uma boa vazão no sistema de irrigação subterrânea, que deve ser testada mais vezes, inclusive com a cobertura total do sistema com adição de mais substrato.

Ainda sim percebe-se uma economia hídrica quando compara-se aos métodos mais tradicionais de irrigação, como aspersão, microaspersão e gotejamento, uma vez que nesse sistema não há perda de água por evaporação da água, pois a água não vai se encontrará na superfície do solo.



O protótipo de sistema de irrigação subterrânea deve ser cuidadosamente administrado e monitorado, pois a falta da água pode resultar em um estresse vegetal causando o desenvolvimento radicular pobre, levando a morte das espécies. É importante tomar cuidado também com os possíveis entupimentos das tubulações, pois, os orifícios de saída de água da água são sensíveis a entupimentos, e uma vez que o sistema esteja enterrado, a mão de obra para a manutenção se torna maior.

Por fim, ressalta-se que a importância deste protótipo de sistema de irrigação subterrânea, por que se mostra um instrumento promissor para a recuperação de áreas degradadas, podendo também ser utilizado para a criação de hortas e canteiros verdes rurais ou urbanos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta Pesquisa contemplou o desenvolvimento de instrumentos inovadores com princípios de tecnologias sociais para recuperar a matéria orgânica em área degradadas das unidades de conservação do município de Cabedelo - PB.

Foi feita uma caracterização para a área de estudo e depois uma construção teórica com o objetivo de estabelecer áreas preservadas e degradadas e assim identificar alguns instrumentos para introduzir na recuperação da área degradada

O trabalho desenvolvido durante o período de execução do projeto foi de bastante proveito e obtenção de resultados esperados, porém com a paralisação da atividades no ano de 2020, pelo fato da pandemia do Coronavírus, afetou o acompanhamento dos testes físicos, não sendo possível o monitoramento dos testes de eficiência dos protótipos

Por fim, recomenda-se que este trabalho seja continuado e que outras áreas possam ser estudadas, com a aplicação da mesma metodologia, para estabelecer parâmetros comparativos e dar continuidade aos testes de eficiência dos produtos gerados.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFPB – campus cabedelo por promover no âmbito da sua estrutura a pesquisa desse instrumento inovador, ao CNPQ, por financiar as bolsas dos alunos pesquisadores, ao nosso coordenador e orientador, e a nossa equipe de pesquisadores, que se empenham nas atividades.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Recuperação de áreas degradadas**. 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/florestas/programa-nacional-de-florestas/item/8705-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1reas-degradadas>. Acesso em: 24 maio 2019.

BETTIOL, W. Resultados de pesquisa com métodos alternativos para o controle de doenças de plantas. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: controle ecológico de pragas e doenças, 1., 2001, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: Agroecológica, 2001. P. 125-135.



CARRIONE, R. M. **Influência da quebra de dormência na taxa de germinação de sementes de três espécies de mata atlântica.** 2008. Monografia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), Seropédica: 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2018. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 25 maio 2019.

LACERDA, M.S. **Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica.** 2001. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP\\_deb954e06d8354b4247f4422dfa44210](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_deb954e06d8354b4247f4422dfa44210). Acesso em: 21 maio 2019.

MELPHI, Adolpho Jose. **Prefácio.** In Curso de Gestão Ambiental. PHILIPPI JR, Arlindo. ROMÊRO, Marcelo de A. BRUNA, Gilda Collet – editores. Baureri, SP: Manole, 2004.

NASCIMENTO, N. R., BORGES, F. F.; LUNA, F. M. Sistema de Baixo Custo Baseado em Resíduos Têxteis para Irrigação Subterrânea Eficiente no Semiárido. **Anais do II CONIDIS – Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido.** V. 1, 2017, ISSN 2526-186X.

NUNES, M.U.C.; LEAL, M.L.S. Efeitos de aplicação de biofertilizante e outros produtos químicos e biológicos no controle da broca pequena do fruto e na produção do tomateiro tutorado em duas épocas de cultivo e dois sistemas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n,1, p.53- 59, 2001.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. MB-4 - **Agricultura sustentável: trofobiose e biofertilizantes.** Alagoas: MIBASA, 2000. 273 p.

SANTOS, A. C. V. A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti fitoprotetor em lavouras comerciais. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: controle ecológico de pragas e doenças, 1., 2001, Botucatu. **Resumos...Botucatu.** Agroecológica, 2001. P. 91-96.

SALGADO, E. V. **Capacidade de Suporte da Serapilheira da Caatinga na Recuperação de Solos Degradados no Semiárido.** Tese (Doutorado). Curso de Doutorado em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará. 2014.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Marinha.** São Paulo: T.A.Q. 1992. 171p.

SUGUIO, K.; TESSLER, M.G. **Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura.** Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense (UFF), 1984. 25 p.

STEVENS, P.O. **Dinâmica da paisagem no geossistema do estuário do rio Paraíba – Extremo Oriental das Américas:** estimativas de perdas de habitat e cenários de recuperação da biodiversidade. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.