

PROCESSO Nº 1920/2018	FOLHA #27
DATA 22/07/20	RUBRICA

**DOU FÉ PÚBLICA**

Niterói 05/07/2021


Ass.: **Julia Brant**  
Assessora Administrativa  
ARHS - Mat 1244 440-0


Descrição	Início	Término
<b>Aulas de capacitação dos alunos para atuação no mercado de Energias Renováveis, em especial Fotovoltaico: Módulo 2 - Usos e Tecnologias - Ano 1</b>	01/06/2021	31/07/2021
<b>Aulas de capacitação dos alunos para atuação no mercado de Energias Renováveis, em especial Fotovoltaico: Módulo 1 - Conceitos e Aplicações - Ano 1</b>	01/04/2021	31/05/2021
<b>Atividades de finalização da documentação da turma e prepara para a turma seguinte. - Ano 1</b>	01/03/2021	31/03/2021
<b>Aulas de capacitação dos alunos para atuação no mercado de Energias Renováveis, em especial Fotovoltaico: Módulo 2 - Usos e Tecnologias - Ano 1</b>	01/01/2021	28/02/2021
<b>Aulas de capacitação dos alunos para atuação no mercado de Energias Renováveis, em especial Fotovoltaico: Módulo 1 - Conceitos e Aplicações - Ano 1</b>	01/11/2020	31/12/2020
<b>Trabalho de preparo do material para o curso será realizado com base no planejamento elaborado anteriormente - Ano 1</b>	01/10/2020	31/01/2021
<b>Planejamento inicial /anual do projeto, com a elaboração do plano de aulas e roteiro para as práticas - Ano 1</b>	01/09/2020	31/12/2020
<b>Evento aberto ao público do Segundo semestre, para obter maiores envolvimento, divulgação e participação da sociedade - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - Ano 3</b>	01/07/2023	31/07/2023
<b>Evento aberto ao público do Segundo semestre, para obter maiores envolvimento, divulgação e participação da sociedade - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - Ano 2</b>	01/07/2022	31/07/2022
<b>Evento aberto ao público do Segundo semestre, para obter maiores envolvimento, divulgação e participação da sociedade - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - Ano 1</b>	01/07/2021	31/07/2021
<b>Evento aberto ao público do primeiro semestre, para obter maiores envolvimento, divulgação e participação da sociedade - Semana de Meio Ambiente Dora Negreiros - Ano 3</b>	01/02/2023	28/02/2023
<b>Evento aberto ao público do primeiro semestre, para obter maiores envolvimento, divulgação e participação da sociedade - Semana de Meio Ambiente Dora Negreiros - Ano 2</b>	01/02/2022	28/02/2022
<b>Evento aberto ao público do primeiro semestre, para obter maiores envolvimento, divulgação e participação da sociedade - Semana de Meio Ambiente Dora Negreiros - Ano 1</b>	01/02/2021	28/02/2021

Metas do Projeto

Especificação	Indicador de Medida	Quantidade
Implementar um sistema solar térmico (geração de água quente) junto à piscina do Instituto Rumo Náutico	Sistema	1
Implementar um sistema on-grid de forma didática (conectado à rede em regime de net metering), no Instituto Rumo Náutico	Sistema	1
Implementar um sistema fotovoltaico off-grid (com baterias) para fins didáticos no Instituto Rumo Náutico	Sistem	1
Desenvolver um programa de capacitação que possa ser replicado em outras localidades	Plano	1
Curso de formação de profissionais para atuar no mercado fotovoltaico	Turmas	6

Assinatura Eletrônica

 Documento assinado eletronicamente por Marcos Alexandre Teixeira, em 2020-10-01 16:26:28 -0300, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Medida Provisória nº 2.200-2/2001.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal da Fundação Euclides da Cunha através do link  
[https://sistemas.somosfec.org.br/pdpa/externo/planos\\_trabalhos/validar](https://sistemas.somosfec.org.br/pdpa/externo/planos_trabalhos/validar).

CHAVE: 8977.67f4.c71d.b4df.77d4.80ff.bfd8.4120



PROCESSO Nº 1020/2020	FOLHA 723
DATA 03/07/20	RUBRICA

DOU FÉ PÚBLICA

Niterói 05/07/2020

Ass.: *Julia Brant*

Assessora Administrativa  
SMARHS - Mat. 1244 440-0

## Plano de Trabalho do Projeto 14

### Dados Cadastrais

**Título do Projeto** Utilização de resíduos de casca de mexilhão de Jurujuba em substituição parcial a areia natural na confecção de blocos de concreto sustentáveis para edificações

**Departamento** Engenharia Civil

**Valor autorizado** R\$ 123.754,43

**Tipo de Projeto** Pesquisa e Extensão

### Período de Execução

**Tempo de Execução (em meses)** 36

**Início da Execução** 01/09/2020      **Fim da Execução** 31/08/2023

### Coordenador

**Nome** Camila Aparecida Abelha Rocha

**Email** camilaabelha@id.uff.br

**Siape** 2015153      **CPF** 100.771.667-36

### Vice-coordenador

**Nome** Fábio de Oliveira Braga

**Email** fabiobraga@id.uff.br

**Siape** 3068835      **CPF** 121.627.117-88

### Unidade

ESCOLA DE ENGENHARIA

### Secretaria

Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade -  
SMARHS

## Participes

**Universidade Federal Fluminense - 28.523.215/0001-06**

**Endereço** Rua Miguel de Frias, n 9 - Icaraí - Niterói - RJ - 24.220-900

**Telefone** 2126295000

**Fundação Euclides da Cunha - 03.438.229/0001-09**

**Endereço** Rua Miguel de Frias, n 123, parte - Icaraí - Niterói - RJ - 24.220-001

**Telefone** 2121091664

**Prefeitura Municipal de Niterói - 28.521.748/0001-59**

**Endereço** Rua Visconde de Sepetiba, n 987 - Centro - Niterói - RJ - 24.220-001

**Telefone** 2126200403

## Descrição do Projeto

## Introdução/Contextualização

Os cultivos de mexilhões da espécie *Perna perna*, no Brasil, surgiram como uma forma de exploração racional dos recursos marinhos e ocorreram ao longo de toda a costa das regiões sudeste e sul do país [1]. No entanto, o cultivo de mexilhões e ostras de maneira geral apresenta um grande problema que são as cascas. De toda a quantidade de marisco produzida, apenas 20% é consumida na forma alimentar, sendo 80% constituída de casca [2]. Esse resíduo é um problema ambiental, visto que os produtores nem sempre dão uma destinação adequada, sendo comum depositá-las em terrenos baldios, propiciando poluição visual, um odor desagradável, atraindo insetos e roedores o que acaba por facilitar a disseminação de doenças infecciosas se tomando um problema de saúde pública. Outro destino comumente dado a este resíduo é o mar, causando o assoreamento [3]. O bairro Jurujuba, Niterói (RJ), possui cultivo de mexilhões com uma produção de cerca de 250 toneladas por ano [4], o que equivale a 1% da produção nacional. Apesar de pequena a nível nacional, é uma atividade econômica importante para Jurujuba, que envolvia cerca de 90 famílias no ano de 2015 [4]. Além disso, mexilhões atuam como filtros reduzindo a concentração de material particulado na água [5] e são uma excelente fonte de proteína alimentar [5]. Não obstante dos benefícios do cultivo de mexilhões, os problemas com a disposição das cascas de mexilhões em Jurujuba são os mesmos das grandes regiões produtoras. E independente da região produtora, deve-se buscar uma alternativa para a disposição dos resíduos, tomando a atividade mais sustentável, favorecendo o meio ambiente e aos próprios maricultores. As cascas de mariscos são compostas predominantemente de carbonato de cálcio [7] e os produtos que podem utilizar desta fonte são: cal, concretos, argamassas, cimento, cerâmica, tintas, vernizes, vidros, adubos, pesticidas, rações, talco, borrachas etc [8]. Atualmente, a indústria da construção civil é a maior geradora de impacto ao meio ambiente, em seus mais diversificados processos [9]. Desde a extração de matéria-prima, passando pela emissão de gases estufa ao longo de todas as etapas de produção e na destinação de resíduos. Sendo assim, devido ao seu grande potencial poluidor, essa indústria busca tornar seus processos mais "limpos" ou mitigar seus impactos utilizando recursos de outras cadeias que a princípio seriam descartados. Lata e Rocha [7] mostraram que foi possível produzir agregado miúdo a partir de casca de mexilhões do tipo *Perna perna* originários de Jurujuba. Na metodologia utilizada, os mexilhões foram submetidos a uma lavagem inicial, para a remoção de partes orgânicas maiores, secagem em estufa a 110°C por 24 horas, 4 ciclos de lavagem em betoneira (proporção 1:2 em massa), secagem em estufa a 110°C por 24 horas, e redução de tamanho em um triturador. Na perspectiva da sustentabilidade o processo para remoção sais e resíduos orgânicos pode ser melhorado devido a elevada quantidade de água utilizada e o tempo de secagem em estufa. Yang e Nian [10] recomendam duas formas de limpeza: intensa lavagem seguida de queima a 500°C para remoção dos produtos orgânicos remanescentes; e limpeza por meio de processos enzimáticos. Martínez-García et al. [11] recomendam após a lavagem intensa o aquecimento das cascas de mexilhão a 135°C por 32 min para desinfetar o material e garantir um manuseio seguro. Vários trabalhos apontam a viabilidade de utilização de cascas de moluscos, incluído mexilhão, como agregado miúdo em materiais a base de cimento. Martínez-García et al. [11] estudaram a utilização de casca de mexilhão como agregado miúdo nos teores de substituição de 25%, 50%, 75% e 100% ao agregado natural. Os autores concluíram que o aumento do teor de casca reduziu a trabalhabilidade e aumentou a porosidade do concreto, devido a geometria lamelar das cascas, o que consequentemente reduziu suas propriedades mecânicas. Por fim, os autores recomendaram a utilização de até 25% de agregado de casca de marisco, pois até esse teor as propriedades não foram significativamente afetadas. Varhen et al. [12] concluíram que até 40% de substituição da areia natural por agregado miúdo de casca de vieira não alterou significativamente a trabalhabilidade e propriedades mecânicas do concreto. Yang et al. [13] obtiveram propriedades mecânicas iguais ou um pouco superiores em concretos com substituição de agregado miúdo natural por agregado de casca de ostra. Ainda são escassos os trabalhos com cascas de molusco incorporados em matrizes cimentícias que envolvam durabilidade. As conchas possuem camadas de carbonato de cálcio unidas por polímeros orgânicos [10] que podem ser degradados em matrizes de cimento devido seu alto pH. Yang et al. [14] concluíram em seu trabalho que a utilização de agregado miúdo de cascas de ostras não mostrou influência negativa na durabilidade quanto a ciclos de gelo e degelo, carbonatação e ataque químico. No entanto, Cuadrado-Rica et al. [15] concluíram que as substâncias solúveis existentes nas conchas de ostras podem ter sido lixiviadas do concreto, o que prejudicou suas propriedades físicas. Sendo assim, esse projeto de pesquisa tem por finalidade estudar a utilização de resíduo de casca de mexilhão como agregado miúdo em blocos vazados de concreto. A partir das lacunas observadas na literatura, o processamento da casca de mexilhão buscando menor impacto ambiental, o uso de diversos tipos de

cimento e adições minerais procurando reduzir o pH do concreto, e a durabilidade dos blocos em clima tropical e zona de resquios de mar serão investigadas. A escolha da utilização do resíduo na confecção de blocos vazados não estruturais de concreto se justifica por ser um produto que pode ser produzido em uma pequena indústria e se mostrou viável do ponto de vista das propriedades mecânicas [3]. A parceria entre a Universidade e a prefeitura de Niterói fornecerá uma metodologia cientificamente comprovada para a confecção dos blocos que garantam seu desempenho e durabilidade, além de baixo impacto ambiental. 1. MARENZI, W. C. A.; BRANCO, J. O.; O cultivo do mexilhão Perna perna no Município de Penha, SC. In: BRANCO, Joaquim Olinto; MARENZI, Adriano W. C. (Org.) Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 227-244, 2006 2. RÉGO, M, J, A, M. et al. Avaliação do uso de concha de marisco como agregado miúdo na produção de argamassa para revestimento de piso. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Recife, PE, 2016 3. MATOS, L. F. S.; RHODEN, A. B.; LIMA R, G. B. Desenvolvimento de blocos de cimento de Portland com resíduos de maricultura em substituição da areia. Anais do 59º Congresso Brasileiro do Concreto. Bento Gonçalves, 2017. 4. O GLOBO. Expansão da maricultura em Jurujuba, que já foi premiada pela ONU, agora preocupa navegantes. 2015. Disponível em <oglobo.globo.com/rio/bairros/expansao-da-maricultura-em-jurujuba-que-ja-foi-premiada-pela-onu-agora-preocupa-navegantes-15961888 > Acesso em 20/03/2020. 5. SCHMITT, J. F. Efeito de diferentes condições ambientais em áreas de cultivo sobre alimentação e biodeposição de mexilhão Perna perna. 2012. 6. TAVARES, M. et al. Proximate composition and calorific value of the mussel Perna perna, cultivated in Ubatuba, Sao Paulo State, Brazil. Food chemistry, v. 62, n. 4, p. 473-475, 1998. 7. LATA, L. F. L. B.; ROCHA, C. A. A.; Processamento e caracterização de agregado miúdo de casca de mexilhão. Anais do 6º Encontro Nacional sobre Aproveitamento de Resíduos na Construção Civil. Belém, 2019. 9. CHIERIGHINI, D et al. Possibilidade do uso das conchas de molusco. 3rd International Workshop | Advances in Cleaner Production São Paulo. 2011. 9. ARAÚJO, V. M.; Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiro de obras. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2009. 10. YANG H., YAN N. Transformation of Seafood Wastes into Chemicals and Materials. Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. p. 1-23, 2018. 11. MARTÍNEZ-GARCÍA, C. et al. Performance of mussel shell as aggregate in plain concrete. Construction and building materials, v. 139, p. 570-583, 2017. 12. VARHEN, C; CARRILLO, S; RUIZ, G. Experimental investigation of Peruvian scallop used as fine aggregate in concrete. Construction and Building Materials, v. 136, p. 533-540, 2017. 13. YANG, E; YI, S-T; LEEM, Y-M. Effect of oyster shell substituted for fine aggregate on concrete characteristics: Part I. Fundamental properties. Cement and Concrete Research, v. 35, n. 11, p. 2175-2182, 2005. 14. YANG, E-I et al. Effect of partial replacement of sand with dry oyster shell on the long-term performance of concrete. Construction and building materials, v. 24, n. 5, p. 758-765, 2010. 15. CUADRADO-RICA, H et al. Properties of ordinary concretes incorporating crushed queen scallop shells. Materials and Structures, v. 49, n. 5, p. 1805-1816, 2016.

### Identificação do Objeto

O presente projeto tem por objeto a utilização de resíduos de cascas de mexilhão gerados em Jurujuba em substituição parcial a areia natural na confecção de blocos vazados não estrutural de concreto sustentável para utilização em edificações. Como produto do presente projeto será confeccionado um manual com a metodologia uma metodologia de baixo impacto ambiental desenvolvida no projeto para a transformação da casca de mexilhão em agregado miúdo e, para a confecção dos blocos de concreto duráveis a climas tropicais e com este agregado. O manual possuirá linguagem de fácil compreensão e ilustrações para que o procedimento desenvolvido na pesquisa seja facilmente replicável em Jurujuba e em outras localidades de cultivo de casca de mexilhão. Será também oferecida uma oficina para os cooperados da Associação Livre dos Marisqueiros de Jurujuba (Almarj) visando capacitá-los para realização dos procedimentos necessários para transformação da casca de mexilhão em agregado miúdo e a confecção de blocos de concreto com esse agregado. E não menos importante, a solução proposta será difundida para a comunidade científica para que a pesquisa possa ser reproduzida e aprimorada, e para empresários, organizações não governamentais e entidades governamentais da região para que tenha visibilidade, possa ter continuidade e possa receber financiamento para a implementação de um piloto em Jurujuba.

### Justificativa da Proposição

No período colonial, Jurujuba se estabeleceu com uma colônia de pescadores e a criação de um sistema de defesa para proteger a entrada da Baía de Guanabara das invasões que ocorreram a partir do séc. XVI. Até os dias atuais, a atividade pesqueira permanece, além do aparecimento de restaurantes e clubes. No entanto, houve uma expansão desordenada da ocupação urbana na região, com consequente favelização. Atualmente a principal atividade econômica de Jurujuba é o cultivo de Mariscos. A fazenda marinha de Jurujuba foi estabelecida em 1993 com 20 famílias organizadas na Associação Livre dos Marisqueiros de Jurujuba (Almarj) e em 2015 já contava com 90 famílias, o que demonstra a importância da atividade para o bairro [1]. Os resíduos de casca de mexilhão produzidos em Jurujuba são recolhidos pela prefeitura para disposição em aterro sanitário. Não obstante aparecem problemas relacionados a esse material, tanto na praia de Jurujuba, quanto em outras praias. Imagens feitas pelo jornal O Globo em 2015 [1] mostram uma pequena região da praia de Jurujuba com uma quantidade significativa de cascas de mexilhão acumuladas. Em 2018, o jornal O Fluminense [2] relatou que após uma ressaca apareceu na areia da praia de Icaraí uma grande quantidade de cascas de mexilhões, o que provocou odor forte e desagradável. Esse resíduo provavelmente estava depositado no fundo marinho e foi movimentado para a praia devido a ressaca. Essas duas reportagens evidenciam a falta de destino adequado para as cascas de mexilhão, provocando seu acúmulo ao longo de décadas, formando verdadeiros sambaquis modernos que vêm afetando o espelho d'água e poluindo a Enseada de Jurujuba. Além disso, a disposição desse resíduo em aterro sanitário é adequada, mas primeiramente devemos buscar opções de reciclagem pois conduz a redução da utilização de aterros, de deposições irregulares, do consumo de recursos naturais não renováveis e os de impactos ambientais da disposição incorreta. Visto isso, é extremamente relevante que se dê um destino sustentável para o resíduo de maricultura produzido em Jurujuba. A transformação da casca de mexilhão em agregado miúdo para utilização em blocos vazados de concreto desponta como uma alternativa para a utilização deste resíduo pois é possível propor uma metodologia de fácil execução para que os blocos sejam fabricados na própria cooperativa de pescadores pelos cooperados. Além disso os blocos produzidos podem ser utilizados na construção/reforma de suas casas e/ou vendidos gerando uma renda extra. Não obstante, é de extrema importância que o bloco produzido atenda os requisitos de resistência e durabilidade, além de apresentar menor pegada de carbono que o bloco convencional para que seja classificado como sustentável. A transformação da casca de marisco em agregados para blocos de concreto coloca em prática um dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) propostos pela ONU que é "Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis": reduzindo substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso. Além disso corrobora com outros ODS tais como: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis reduzindo o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção a gestão de resíduos; "Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades" reduzindo substancialmente o número de mortes e doenças por contaminação e poluição da água e do solo; e "Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação" modernizando a infraestrutura e tomando a sustentável, fortalecendo a pesquisa científica e incentivando a inovação. No plano estratégico Niterói que queremos 2013-2033 (NQQ), o projeto se encaixa na área de resultado Niterói Vibrante e Atraente - tomando a cidade verde, ou seja, mais sustentável. Além disso, o projeto conversa com as áreas de resultados Niterói Saudável - Intensificando o tratamento e aprimorando os resíduos sólidos do município; Niterói Escolarizada e Inovadora - estimulando um ambiente inovador, tecnológico e criativo no município; Niterói Próspera e Dinâmica - integrando à parcela da população mais excluída de Niterói em ciclos de produção de renda; e Niterói Eficiente e Comprometida - buscando soluções integradas para desafios que envolvam o Leste Fluminense. Ainda, no NQQ é citado que a gestão de resíduos sólidos ainda é um

desafio. Sendo assim, esse projeto apresenta grande relevância para Niterói, ao apresentar um projeto de encaixa na área de resultado Vibrante e Atraente aumentando o compromisso com a sustentabilidade. Quanto a linha de pesquisa "Extensão, o projeto se insere em questão de resíduos, utilizando resíduos sólidos em construções sustentáveis - O GLOBO". Expansão da maricultura em Jurujuba, que já foi premiada pela ONU, agora preocupa navegantes. 2015. Disponível em < [oglobo.globo.com/rio/bairros/expansao-da-maricultura-em-jurujuba-que-ja-foi-premiada-pela-onu-agora-preocupa-navegantes-15961888](http://oglobo.globo.com/rio/bairros/expansao-da-maricultura-em-jurujuba-que-ja-foi-premiada-pela-onu-agora-preocupa-navegantes-15961888) > Acesso em 20/03/2020. 2. O FLUMINESE. Cascas de mariscos mudam a paisagem da Praia de Icaraí. 2018. Disponível em < [www.ofluminese.com.br/pt-br/cidades/chelro-de-%C3%B3leo-mariscos-incomodam-na-praia-de-licara%C3%AD](http://www.ofluminese.com.br/pt-br/cidades/chelro-de-%C3%B3leo-mariscos-incomodam-na-praia-de-licara%C3%AD) > Acesso em 20/03/2020.

## Objetivos e Escopo

O objetivo geral do projeto é fornecer uma metodologia para a produção de agregado miúdo a partir de cascas de mexilhão geradas em Jurujuba e, para a confecção de blocos vazados não estrutural de concreto com substituição parcial da areia natural por agregado miúdo de casca de mexilhão, que atenda aos requisitos de desempenho, durabilidade e sustentabilidade. Para isso serão realizados os seguintes objetivos específicos (I) Avaliar metodologias de baixo impacto ambiental e baixo custo para limpeza eficiente das cascas de mexilhão; (II) Formular dosagens de concretos com substituição parcial do agregado natural por agregado de casca de marisco com cimentos do tipo CP V ARI, CP III, CP IV e adições minerais de metacaulim e cinza volante que atendam aos requisitos da ABNT NBR 6136; (III) Investigar a durabilidade dos blocos de concreto com agregado de casca de mexilhão produzidos após envelhecimento por Intemperismo tropical natural, ciclos de molhagem e secagem em água doce e ciclos de molhagem e secagem em água do mar; (IV) Analisar a sustentabilidade dos blocos de concreto produzidos por meio de avaliação do ciclo de vida; (V) Desenvolver um manual com o passo a passo do processamento da casca de mexilhão para sua transformação em agregado miúdo e, do procedimento de confecção dos blocos de concreto com este agregado; (VI) Oferecer uma oficina para os cooperados da Associação Livre dos Marisqueiros de Jurujuba (Almarj) visando capacitá-los para realização dos procedimentos necessários para transformação da casca de mexilhão em agregado miúdo e a confecção de blocos de concreto com esse agregado. (VII) Difundir a solução proposta para a comunidade científica, empresários, organizações não governamentais e entidades governamentais da região.

## Metodologia

Para cumprir os objetivos específicos do projeto, a seguinte metodologia dividida em 5 etapas será adotada. Na primeira etapa serão coletadas cascas de mexilhão junto a Associação Livre dos Marisqueiros de Jurujuba (Almarj). Em seguida será feita uma triagem manual das cascas acompanhada de lavagem, já no laboratório de materiais de construção (LAMCO) da UFF. O método de lavagem será definido de forma que seja eficiente para a limpeza das cascas e provoque o menor impacto ambiental por meio de análise de ciclo de vida considerando o CO2 equivalente emitido. As cascas serão secas e posteriormente trituradas em triturador existente no LAMCO como realizado por [1], que mostrou eficiente para a produção de agregados miúdos a partir de casca de mexilhão. A agregado de casca de mexilhão produzido e a areia natural serão caracterizados a partir de ensaios de distribuição de tamanho de partículas, massa unitária, massa específica, absorção de água, coeficiente de forma e morfologia. A realização dos ensaios seguirá as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os cimentos utilizados serão caracterizados a partir de ensaios de massa específica de acordo com a ABNT. Adicionalmente, serão utilizados para a confecção dos blocos adições minerais que serão caracterizadas quanto a sua massa específica, distribuição de tamanho de partículas, atividade pozolânica e superfície específica, também de acordo com as recomendações da ABNT. Caso necessite aumentar a coesão da mistura, também será utilizado o pó de pedra, que será caracterizado de acordo com as recomendações da ABNT. Após a caracterização dos materiais iniciará a segunda etapa em que será dosado um concreto de referência (com materiais convencionais - areia natural, cimento e água) para a confecção de blocos de vazado de concreto que atendam a recomendação de resistência, absorção e retração da ABNT NBR 6136 [2]. A classe de blocos de alvenaria escolhida para esse projeto é a classe C, ou seja, sem função estrutural. A classe C de blocos deve apresentar resistência característica à compressão axial ( $f_{bk}$ ) igual ou maior a 3 MPa, absorção de água menor ou igual a 10% e retração menor ou igual a 0,065%. A partir da dosagem de referência, serão dosados concretos variando-se o teor agregado miúdo de casca de mexilhão em substituição à areia natural em 10, 20, 30 e 50%. Além disso serão dosados concretos utilizando diferentes tipos de cimento, a princípio CP V ARI (alta resistência inicial), CP III e CP IV, normalizados pela ABNT NBR 16697 [3]. Adicionalmente, serão confeccionados traços com substituição de 40% do cimento CPV por adições minerais (metacaulim e cinza volante). Os diferentes cimentos utilizados e as adições minerais visam buscar blocos com maior durabilidade e apresentar menor pegada de carbono. No total, serão estudadas 25 dosagens de concreto para a fabricação dos blocos. Os concretos serão confeccionados em betoneira e em seguida os blocos serão moldados em uma máquina pneumática. Após a cura os blocos serão caracterizados quanto a resistência mecânica, absorção de água e retração. Se necessário, as dosagens serão ajustadas em um processo iterativo para atendam as recomendações da ABNT NBR 6136 [2]. A terceira etapa do projeto consiste no estudo da durabilidade dos blocos. Das 25 dosagens estudadas inicialmente, serão escolhidas as 5 que apresentaram melhor desempenho na segunda etapa para serem avaliadas quanto a durabilidade em 3 cenários: ciclos alternados de molhagem e secagem dos blocos utilizando água doce, ciclos alternados de molhagem e secagem dos blocos utilizando água do mar e exposição ao intemperismo natural. Para simular as condições de envelhecimento acelerado em água doce e água marinha, serão realizados ciclos de molhagem e secagem em dois grupos de ensaios, o primeiro com 40 ciclos e o segundo com 80 ciclos. Cada ciclo possui duração de 24 horas e consiste em imergir os corpos de prova em um tanque com água por três horas, realizar a secagem superficial à temperatura ambiente (21°C) por uma hora e, por fim, secar os corpos de prova na estufa à 45°C por 19 horas. Uma hora antes de serem posicionados no tanque com água os corpos de prova serão retirados da estufa e mantidos à temperatura ambiente, evitando o surgimento de fissuras devido ao choque térmico. A título de referência, um grupo de corpos de prova será mantido imerso em água doce e água do mar pelo período de duração dos ciclos de envelhecimento. Para observar o comportamento dos blocos quando submetido ao intemperismo em região de clima tropical, os corpos de prova serão mantidos na cobertura do prédio do prédio da Escola de Engenharia da UFF, Campus praia vermelha durante o período de um ano. O local de exposição faz parte da região costeira, distante cerca de 300 metros da Baía de Guanabara. Desta forma, será possível analisar não apenas os efeitos dos elementos de intemperismo (incidência solar, chuva e vento) no processo de envelhecimento, como também a influência da maresia. Essas condições podem ser consideradas muito próximas as observadas na praia de Jurujuba. Após os envelhecimentos, os blocos serão submetidos à avaliação da superfície e perda de massa, a ensaios de resistência à compressão e absorção total. Para melhor entendimento dos fenômenos ocorridos durante o envelhecimento, a microestrutura será avaliada por meio de ensaios de microscopia eletrônica de varredura e difração de raios X. Na quarta etapa, será avaliado para as misturas a quantidade de CO2 equivalente emitido, com base em banco de dados disponível na literatura, para determinar quais dosagens de concreto são mais amigáveis ao meio ambiente, ou seja, emitem menor CO2 equivalente por MPa. Isso se torna necessário para afirmar que o material produzido é sustentável. A pegada de carbono dos blocos de concreto será calculada pela perspectiva da avaliação do ciclo de vida usando como guia a ISO 14067:2014 [4]. O carbono biogênico será quantificado com base no conteúdo de materiais utilizados na confecção do bloco. As fronteiras serão estabelecidas do berço ao portão, baseado em banco de dados da literatura e obtidos no laboratório. Os resultados serão apresentados de três formas: (1) a quantidade de CO2 equivalente emitido para produzir 1 m<sup>3</sup> de concreto (kgCO2e/m<sup>3</sup>); (2) quantidade de CO2 equivalente emitido considerando 1 MPa de resistência à compressão do concreto (kgCO2e/m<sup>3</sup> MPa); (3) e a durabilidade dos blocos também será considerada para a composição da unidade funcional a partir de modelos de previsão de vida útil existentes na literatura e os resultados dos ensaios de envelhecimento. Na quinta e última etapa será confeccionado um

manual para que a metodologia desenvolvida no projeto possa ser replicada. No manual descreve o passo a passo para o processamento de casca de mexilhão visando sua transformação em agregado miúdo, e a dosagem e procedimentos para a confecção dos blocos de concreto com este agregado. No manual será abordada a metodologia que produziu agregados de casca de mexilhão com menor impacto ambiental e a dosagem do bloco vazado de concreto estudada que apresentou desempenho e durabilidade adequados. O manual terá texto com linguagem de fácil entendimento e ilustrações para facilitar a execução da metodologia desenvolvida. Além disso, será realizada uma oficina na Universidade Federal Fluminense com os cooperados da Associação Livre dos Marisqueiros de Jurujuba (Almarj) visando capacitá-los para o processamento do agregado de casca de mexilhão e a fabricação dos blocos de concreto com esse agregado. Essa oficina será realizada após a primeira versão do manual e dará um feedback se a metodologia descrita no manual é de fácil entendimento. Caso alguma lacuna seja identificada nessa etapa, haverá alterações do manual para a devida adequação. Ainda nesta etapa a solução desenvolvida no projeto será divulgada para empresários, organizações não governamentais e entidades governamentais da região por meio de palestra. Serão realizados convites a empresários, representantes de organizações não governamentais e de entidades governamentais além da divulgação do evento por meio redes sociais e folders. Ainda, durante a realização do trabalho serão confeccionados artigos para a publicação em congressos e revistas indexadas para a divulgação dos resultados para a comunidade científica. 1. LATA, L. F. L. B.; ROCHA, C. A. A.; Processamento e caracterização de agregado miúdo de casca de mexilhão. Anais do 6º Encontro Nacional sobre Aproveitamento de Resíduos na Construção Civil. Belém, 2019. 2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria-requisitos. 2016. 3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16697: Cimento Portland-requisitos. 2018. 4. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: ISO 14067, Greenhouse gases - carbon footprint of products - requirements and guidelines for quantification and communication, Geneva, 2014.

**Resultados**

Com os resultados obtidos no presente projeto pretende-se propor uma destinação sustentável para os resíduos de casca de mexilhão por meio do reuso como agregado miúdo em blocos de concreto "verdes". A fabricação de blocos vazados de concreto com agregado de casca de mexilhão pode contribuir de maneira efetiva e inovadora no desenvolvimento socioeconômico e sustentável da colônia de pescadores de Jurujuba além de melhorar a qualidade de vida da população pela redução da poluição da enseada de Jurujuba. A metodologia desenvolvida para Jurujuba poderá ser implementada em outras regiões da costa brasileira considerando seus benefícios, que contribuirão para tornar a maricultura uma atividade mais sustentável. Além dos benefícios ambientais, sociais e econômicos, o desenvolvimento do projeto integrará os pesquisadores e extensionistas da Universidade Federal Fluminense, os maricultores de Jurujuba e os gestores públicos da Prefeitura Municipal de Niterói.

**Descrição da Metodologia e Critérios para a Seleção de Bolsistas**

Os bolsistas serão selecionados a partir da metodologia descrita abaixo: Divulgação das vagas: As vagas serão divulgadas amplamente nos murais da universidade, em redes sociais e por e-mail. Inscrição: Após a divulgação, o período de inscrição dos candidatos nos processos seletivos será superior a 3 (três) dias. Requisitos para a candidatura a bolsa: - Ser aluno(a) de graduação ou mestrado da UFF (a depender da vaga); - Possuir CR acima de 6,0 ou equivalente. Etapas de seleção: - 1ª etapa: Análise do histórico escolar e Currículo Vitae (obrigatório a apresentação de comprovação) - 2ª etapa: Entrevista O processo seletivo será realizado por Banca Examinadora de 02 (dois) docentes em exercício na UFF. Serão considerados aprovados os candidatos que obtiverem média final superior ou igual a 7,00 (sete) no processo seletivo. A classificação dos aprovados nas vagas estabelecidas ocorrerá obrigatoriamente em ordem decrescente das notas médias finais.

**Integrantes**

Nome	Email	CPF	Matrícula ou SIAPE	Tipo
<b>Fábio de Oliveira Braga</b>	fabiobraga@id.uff.br	121.627.117-88	3068835	Vice-coordenador(a)
<b>Camila Aparecida Abelha Rocha</b>	camilaabelha@id.uff.br	100.771.667-36	2015153	Coordenador(a)
<b>Mércio Cataldi</b>	mcataldi@id.uff.br	068.496.557-79	1714743	Professor(a)
<b>Yutão Xing</b>	xy@id.uff.br	059.744.747-08	1815160	Professor(a)
<b>Renata Gonçalves Faisca</b>	renatafaisca@id.uff.br	019.614.057-92	2524327	Professor(a)
<b>Izabella Christynne Ribeiro Pinto Valadão</b>	izavaladao5@gmail.com	078.165.437-86	2652097	Professor(a)

PROCESSO Nº 190/2020	FOLHA 728
DATA 02 07 20	RUBRICA SECRETARIA

**DOU FÉ PÚBLICA**  
 Niterói 05/07/2020  
 Ass.: Julia Brand  
 Professora Administrativa  
 ARHS - Mat. 1244 440-0

**Discriminação da Despesa a ser Executada**

Nenhuma

**Bolsas - Docentes e Técnicos Administrativos - Decreto 7.423/2010, capítulo III**

Nenhum

**Bolsas - Discentes - Decreto 7.423/2010, Capítulo III**

Nome	CPF	Atividade Desenvolvida	Nome do Curso	Tipo de Curso	Carga Horária	Valor Total
À definir	À definir	À definir	À definir	À definir	À definir	R\$ 30.000,00
<b>Total</b>						<b>R\$ 30.000,00</b>

**Diárias - Civil**

Nome	CPF	Discriminação	Justificativa	Valor
À definir	À definir	Diárias	Diárias a serem utilizadas para a ida em congresso por alunos/professores. Pretende-se apresentar os resultados em 2 congressos com a temática de aproveitamentos de resíduos na construção e ciência dos materiais. Um congresso ao longo do 2º ano projeto e outro ao longo do 3º ano do projeto. Considera-se extremamente importante que os pesquisadores apresentem a pesquisa desenvolvida em congresso, pois a metodologia e resultados encontrados serão avaliados por profissionais experientes. Além disso, haverá troca de conhecimento com outros profissionais da área podendo enriquecer o projeto com novas abordagens.	R\$ 1.280,00
<b>Total</b>				<b>R\$ 1.280,00</b>



**Materiais de Consumo**

Discriminação	Justificativa	Valor Total
Material de ferramentas	Ferramentas a serem utilizadas na montagem dos ensaios	R\$ 1.907,65
Materiais para manutenção de bens e imóveis	Materiais de construção a serem utilizados na confecção dos blocos	R\$ 929,88
Material de laboratório	Material de laboratório a ser utilizado para caracterização e confecção dos blocos	R\$ 13.100,00
Material de expediente	Materiais de papelaria e EPI's	R\$ 1.221,00
<b>Total</b>		<b>R\$ 17.158,53</b>

**Passagens e Despesas com Locomoção**

Nome	CPF	Itinerário	Justificativa	Valor
À definir	À definir	Passagem para viagem em Congresso Nacional	Passagens a serem utilizadas para a ida a congresso por alunos/professores. Pretende-se apresentar os resultados em 2 congressos com a temática de aproveitamentos de resíduos na construção e ciência dos materiais. Um congresso ao longo do 2º ano projeto e outro ao longo do 3º ano do projeto. Considera-se extremamente importante que os pesquisadores apresentem a pesquisa desenvolvida em congresso, pois a metodologia e resultados encontrados serão avaliados por profissionais experientes. Além disso, haverá troca de conhecimento com outros profissionais da área podendo enriquecer o projeto com novas abordagens.	R\$ 2.000,00
<b>Total</b>				<b>R\$ 2.000,00</b>

Serviços de Terceiros - Pessoa Física

Nome	CPF	Discriminação dos Serviços	Justificativa	Valor
À definir	À definir	Apoio ao transporte de materiais	Apoio para transporte de materiais de ensaio.	R\$ 600,00
À definir	À definir	Auxiliar técnico	O auxílio técnico será utilizado em duas etapas do projeto. A primeira durante a limpeza das cascas e mexilhões. Após a coleta, é preciso que seja feita imediatamente a limpeza das cascas, retirando material orgânico. Caso não seja feito haverá decomposição da matéria orgânica exalando mal odor e até decompondo parcialmente as cascas. Sendo assim, é necessário apoio para que a limpeza seja feita prontamente pelos alunos e auxiliar técnico contratado. Na segunda etapa que será utilizado o apoio será na confecção dos blocos. Essa etapa demanda bastante trabalho braçal e precisa ser executado rapidamente. Sendo assim o apoio técnico também é essencial para que essa etapa seja realizada de forma correta evitando retrabalho. Sendo assim consideramos essencial o apoio técnico durante essas duas etapas da realização da pesquisa.	R\$ 2.400,00
			<b>Total</b>	<b>R\$ 3.000,00</b>

PROCESSO Nº <b>790/2018</b>	FOLHA <b>131</b>
DATA	RUBRICA

**DOU FÉ PÚBLICA**  
 Número **05/01/2021**  
 Ass: **Julia Brant**

Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica

Entidade	CNPJ	Discriminação dos Serviços	Justificativa	Valor
À definir	À definir	Editoração com ISBN	Edição do manual a ser produzido no projeto com arte, revisão gramatical, ilustrações e registro de ISBN	R\$ <b>3.600,00</b>
À definir	À definir	Instalação da Máquina para confecção de blocos	Aptação da rede elétrica existente e instalação de máquina pneumática para confecção de blocos vazados de concreto	R\$ <b>9.500,00</b>
À definir	À definir	Calibração e Manutenção preventiva de equipamentos	Calibração e manutenção de equipamentos existentes no laboratório a serem utilizados na execução do projeto	R\$ <b>4.500,00</b>
<b>Total</b>				R\$ <b>17.600,00</b>

**Informações**

A Efetivação da contratação de pessoas jurídicas pela Fundação de Apoio obedecerá ao disposto no Decreto 8.241/13

PROCESSO Nº 190/298	FOLHA 732
DATA	RUBRICA

**DON FÉ PÚBLICA**

Niterói 05/01/2021

Ass: *Julia Bram*  
Assessora Administrativa  
UBS Mat 1244 440-0

Equipamento e Material Permanente

Discriminação	Justificativa	Valor Total
Computador Mem 8GB HD de 1TB + monitor + data show	Computador a ser utilizado para tratamento, processamento e armazenamento de dados, realização de relatórios e prestação de contas + data show para apresentação de palestras e oficinas	R\$ 6.421,83
Recipientes para ensaio e armazenamento de materiais	Recipiente para a realização de ensaios e armazenamento de materiais	R\$ 2.660,00
Máquina pneumatizada + moldes + compressor	Máquina pneumatizada a ser utilizada na confecção de blocos vazados de concreto + conjunto de formas + compressor	R\$ 22.095,00
Betoneira 120 litros	Betoneira a ser utilizada na confecção do concreto	R\$ 1.339,00
Estufa - 630 litros	Estufa para realização da etapa de secagem nos ciclos de envelhecimento molhagem e secagem	R\$ 9.800,00
<b>Total</b>		<b>R\$ 42.315,83</b>

Aplicação de Recursos

Despesas

Código	Descrição	Percentual	Total
33.90.14	Diárias - Civil	1.03%	R\$ 1.280,00
33.90.18	Bolsa	24.24%	R\$ 30.000,00
33.90.30	Material de Consumo	13.86%	R\$ 17.158,53
33.90.33	Passagens e Despesas com Locomoção	1.62%	R\$ 2.000,00
33.90.36	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física	2.42%	R\$ 3.000,00
33.90.39	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	14.22%	R\$ 17.600,00
33.91.47	Obrigações Tributárias e Contributivas	0.48%	R\$ 600,00
44.90.52	Equipamentos e Material Permanente	34.19%	R\$ 42.315,83
<b>Total da Despesa Prevista</b>		<b>92.08%</b>	<b>R\$ 113.954,36</b>

Despesa Operacional e Administrativa (DOA)

	% DOA sobre a despesa prevista	Valor (R\$)
<b>Despesa Operacional e Administrativa (DOA)</b>	<b>8.6 %</b>	<b>9.800,07</b>
<b>Total do Orçamento</b>		<b>123.754,43</b>

190/298  
 DATA  
 435  
 AMERICA

**DOU FÉ PÚBLICA**  
 Niterói 05/01/2021  
 Ass.: Julia Brant  
 Assessora Administrativa

**Cronograma de Desembolso**

**Descrição** Arrecadação FEC com recursos provenientes de Convênio com a Prefeitura de Niterói  
**Receita prevista** R\$ 123.754,43

Mês	2020	2021	2022	2023
JANEIRO	-	R\$ 488,70	R\$ 488,70	R\$ 1.737,60
FEVEREIRO	-	R\$ 2.932,20	R\$ 488,70	R\$ 1.737,60
MARÇO	-	R\$ 488,70	R\$ 1.574,70	R\$ 1.737,60
ABRIL	-	R\$ 488,70	R\$ 488,70	R\$ 1.737,60
MAIO	-	R\$ 488,70	R\$ 488,70	R\$ 1.737,60
JUNHO	-	R\$ 488,70	R\$ 488,70	R\$ 5.647,20
JULHO	-	R\$ 488,70	R\$ 488,70	R\$ 1.737,60
AGOSTO	-	R\$ 488,70	R\$ 488,70	R\$ 1.737,60
SETEMBRO	R\$ 15.456,31	R\$ 18.788,34	R\$ 6.125,04	-
OUTUBRO	R\$ 29.139,37	R\$ 2.660,70	R\$ 1.737,60	-
NOVEMBRO	R\$ 11.815,35	R\$ 2.248,02	R\$ 1.737,60	-
DEZEMBRO	R\$ 2.660,70	R\$ 488,70	R\$ 1.737,60	-

SMARHS  
 PROCESSO Nº 190/298  
 FOLHA 36  
 11/09/2020

**DOU FÉ PÚBLICA**  
 Niterói 05/09/2021  
 Ass.: Julia Brant

**Cronograma de Execução**

**Etapas do Projeto**

Descrição	Início	Término
1 - Coleta, limpeza, preparo, cálculo de CO2 emitido no processo e caracterização do agregado de casca de mexilhão	01/09/2020	28/02/2021
2 - Dosagem, confecção e caracterização dos blocos vazados de concreto com agregado de casca de mexilhão	01/11/2020	31/10/2021
3 - Confecção de artigo para publicação em congresso	01/03/2021	31/05/2021
4 - Confecção de relatório parcial 1	01/06/2021	31/08/2021
5 - Avaliação da durabilidade dos blocos por meio de ciclos de molhagem e secagem em água doce e água do mar e Intemperismo tropical natural	01/11/2021	31/01/2023
6 - Confecção de artigos para publicação em congresso e revista	01/11/2021	30/04/2022
7 - Confecção de relatório parcial 2	05/01/2022	31/08/2022
8 - Avaliação do ciclo de vida dos blocos produzidos considerado o desempenho e a durabilidade	01/05/2022	30/04/2023
9 - Confecção do manual com o passo a passo para o processamento da casca de mexilhão e produção dos blocos	01/07/2022	30/06/2023
10 - Confecção de artigo para publicação em congresso e revista	01/02/2023	31/07/2023
11 - Oficina com maricultores de Jurujuba	01/06/2023	30/06/2023
12 - Palestra	01/07/2023	31/07/2023
13 - Confecção do Relatório final	01/04/2023	31/08/2023



Metas do Projeto

Especificação	Indicador de Medida	Quantidade
8 - Publicar os resultados encontrados por meio de artigos em congressos e revistas indexadas.	Artigos	3
7 - Realizar uma palestra para apresentação da solução desenvolvida no projeto.	Lista de participantes	1
6 - Realizar oficina de capacitação	Lista de participantes	1
5 - Produzir um manual com os procedimentos necessários para a transformação da casca de mexilhão em agregado miúdo	manual em formato digital	1
4 - Quantificar a pegada de carbono dos blocos de concreto com substituição parcial do agregado natural por agregado de casca de mexilhão	relatório parcial e final	2
3 - Avallar a durabilidade dos blocos vazados de concreto com substituição parcial do agregado natural por agregado de casca de mexilhão	relatório parcial e final	2
2 - Confeccionar blocos vazados de concreto da classe C com substituição parcial do agregado natural por agregado de casca de mexilhão	relatórios parciais	2
1 - Produzir por meio de uma metodologia de baixo impacto ambiental agregado miúdo de casca de mexilhão e caracterizá-lo	relatório parcial	1

Assinatura Eletrônica



Documento assinado eletronicamente por Camila Aparecida Abelha Rocha, em 2020-10-06 20:58:06 -0300, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Medida Provisória nº 2.200-2/2001.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal da Fundação Euclides da Cunha através do link  
[https://sistemas.somosfec.org.br/pdpa/externo/planos\\_trabalhos/validar](https://sistemas.somosfec.org.br/pdpa/externo/planos_trabalhos/validar).

CHAVE: 01c8.d96a.3c99.1fdd.1a63.e950.d167.70d6



# Plano de Trabalho do Projeto 19

PROCESSO Nº 160/2020  
DATA 02/07/2020  
738  
Julia Anna

DOU FÉ PÚBLICA

Niterói 05/07/2020

Ass.:

Julia Bran

Assessora Administrativa  
SMARHS - Mat 1244 440-0

## Dados Cadastrais

**Título do Projeto** Orla limpa, orla viva. Região costeira de Niterói: Problemas e soluções.  
**Departamento** Biologia Marinha  
**Valor autorizado** R\$ 247.092,62  
**Tipo de Projeto** Pesquisa

## Período de Execução

**Tempo de Execução (em meses)** 36  
**Início da Execução** 01/09/2020 **Fim da Execução** 31/08/2023

## Coordenador

**Nome** Abilio Soares Gomes  
**Email** abiliosg@id.uff.br  
**Siape** 297955 **CPF** 587.170.057-87

## Unidade

Instituto de Biologia

## Secretaria

Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade -  
SMARHS

PROCESSO Nº 120/298	FOLHA 739
DATA	RUBRICA

**DOU FÉ PÚBLICA**  
 Niterói 05/01/2021  
 Ass.: *Julia Brant*  
 Assessora Administrativa

## Participes

### Universidade Federal Fluminense - 28.523.215/0001-06

**Endereço** Rua Miguel de Frias, n 9 - Icaraí - Niterói - RJ - 24.220-900  
**Telefone** 2126295000

### Fundação Euclides da Cunha - 03.438.229/0001-09

**Endereço** Rua Miguel de Frias, n 123, parte - Icaraí - Niterói - RJ - 24.220-001  
**Telefone** 2121091664

### Prefeitura Municipal de Niterói - 28.521.748/0001-59

**Endereço** Rua Visconde de Sepetiba, n 987 - Centro - Niterói - RJ - 24.220-001  
**Telefone** 2126200403

## Descrição do Projeto

### Introdução/Contextualização

As regiões costeiras, incluindo as praias, são ecossistemas de transição que vem sendo ocupados pelo homem desde tempos imemoriais (Marean et al., 2007). Devido a sua beleza cênica, a região costeira também atrai o homem para a contemplação da natureza, prática de esportes e por motivos culturais e religiosos (Thompson & Schlacher, 2008). A costa também é valiosa por oferecer outros serviços e bens ecossistêmicos, embora a humanidade não reconheça seu papel na proteção contra a erosão costeira, na amortização de eventos climáticos extremos, como berçário para espécies de interesse alimentício e comercial, na purificação de poluentes e na ciclagem de nutrientes (Defeo et al., 2009). As condições favoráveis da zona costeira levaram a um grande assentamento de centros urbanos e uma rápida expansão das atividades antrópicas. Atualmente, cerca de 50% da população humana vive numa faixa cerca de 100 km da margem costeira e a maioria das megacidades (> 10 milhões de habitantes) estão situadas próximas às praias (UNEP, 2016), com 1,36 bilhões de pessoas vivendo nas regiões costeiras tropicais (Nicholls et al., 2007; Sale et al., 2014). Estima-se que em 2060 a população humana será de 11,3 bilhões de pessoas e 1,4 bilhões irá viver na zona costeira de baixa altitude (máximo de 10 m acima do nível do mar), a maioria em megacidades (World Ocean Review, 2017). A maciça ocupação da costa, o turismo exacerbado e o estabelecimento de industriais próximo ao litoral têm ameaçado a região costeira brasileira. As principais ameaças são os derrames acidentais de óleo (Marques et al., 2017), a mineração de areia e rodólitos (Teixeira et al., 2012; Rodrigues et al., 2017), o despejo de esgotos (Oliveira et al., 2010), a pesca excessiva (Bender et al., 2014), a poluição por metais e outros químicos (Baeyens et al. 2019), a perda da vegetação costeira (Rêgo et al., 2018) e o lixo marinho (Ivar do Sul & Costa, 2007). O desenvolvimento costeiro inerente ao progresso econômico tem resultado em mudanças extensas, especialmente nas praias arenosas, devido ao seu apelo turístico e seu uso recreativo e comercial. O lixo encontrado na orla marítima e fluando nas águas dos mares e oceanos é denominado lixo marinho. A despeito de regulamentações internacionais e nacionais sobre o controle do lixo marinho, toneladas de detritos (especialmente os plásticos) são introduzidos no ambiente marinho, de maneira acidental ou intencionalmente (Galgani et al. 2010). Esses detritos incluem todos os tipos de material antropogênico que são diretamente despejados nos mares ou que são transportados por rios e outras formas de drenagem continental, pelo vento e por sistemas de esgotamento doméstico e industrial (Sheavly 2007; Hengstmann et al. 2017; Willis et al. 2017). Além disso, diversas atividades realizadas nos mares contribuem consideravelmente para a produção do lixo marinho, como a pesca, a navegação e a exploração de minérios, dentre eles o petróleo (Hinojosa & Thiel 2009; Worm et al. 2017). Devido ao transporte por ventos, correntes e marés, mesmo locais que destinam e manejam corretamente seus resíduos ou locais prístinos estão sujeitas a poluição por lixo marinho, que muito frequentemente acumulam nas praias e outras partes do litoral. Os impactos do lixo marinho podem ser divididos em 3 categorias: (1) danos ou morte causados nos organismos marinhos, (2) danos ao ambiente marinho e (3) efeitos na economia e saúde humana (Agamuthu et al., 2019). Os efeitos na saúde humana estão diretamente ligados aos microrganismos encontrados nas areias das praias, que incluem bactérias, fungos, protozoários e vírus. Sem uma coleta de lixo adequada estes microrganismos proliferam aumentando consideravelmente a sua concentração. O número de células fúngicas e bacterianas podem chegar a 1-10 milhões por grama de areia (Whitman et al., 2014). Uma grande gama de patógenos vem sendo relatados nas areias de praias e estudos epidemiológicos recentes demonstraram o risco da exposição a uma areia contaminada a saúde humana (Bonilla et al., 2007; Heaney et al., 2009; Heaney et al., 2012). Muitos dos patógenos humanos encontrados nas areias são derivados de outros ambientes, como esgoto, pele humana e fezes de animais. Podem persistir por dias ou meses dependendo da eficiência na coleta de lixo, assim como de condições ambientais. O lixo proveniente de uma coleta inadequada, além de atrair animais que possuem patógenos em suas fezes, favorece a formação de biofilmes microbianos. Estes biofilmes são compostos por exopolissacarídeos que promovem a retenção e sobrevivência de um maior número de patógenos nestes ambientes, mesmo que estes não possuam características fisiológicas necessárias para sobreviver em areia (Edge & Hill 2007; Wang et al. 2011). Entre os patógenos relatados em areias podemos destacar: as bactérias *Aeromonas* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Vibrio* spp.; os fungos: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Histoplasma*, *Coccidioides*, *Paracoccidioides* e *Cladophialophora*; os protozoários: *Cryptosporidium* e *Giardia*; e vírus entéricos (Whitman et al., 2014). Estes diferentes patógenos estão associados a doenças de pele, respiratória, entéricas, entre outras. A má coleta de lixo pode favorecer ainda o surgimento de bactérias multiresistentes aos antibióticos, as chamadas "superbactérias". Bactérias com esta característica são potencialmente letais em indivíduos

com vulnerabilidade imunológica. A Organização Mundial da Saúde (OMS) destacou a resistência aos antibióticos como uma das maiores ameaças globais do século XXI (WHO, 2015). Entre as bactérias multirresistentes podemos citar o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). Tradicionalmente, as infecções causadas pelo MRSA estavam limitadas aos hospitais (HA-MRSA); mas, nos últimos anos, as infecções associadas ou adquiridas na comunidade (CA-MRSA) estão sendo documentadas de forma crescente em todo o mundo (Gelatti et al., 2009). Estudos recentes vêm relatando a presença destas bactérias em praias, tanto em água, quanto na areia, sendo demonstrado relações entre a atividade humana e concentrações de MRSA (WHO, 2003; Soge et al. 2009; Shah et al., 2011; Enns et al., 2012; Goodwin et al., 2012; Whitman et al., 2014; Thapalya et al., 2017). Outras superbactérias, como a *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC), foram recentemente isoladas em praias da baía de Guanabara no Rio de Janeiro (Montezzi et al., 2017). Dentre os componentes do lixo marinho encontrados nas areias destacam-se diversos produtos feitos de plástico. A produção e consumo de produtos plásticos vem aumentando vertiginosamente desde sua invenção por Leo Baekeland em 1907. Atualmente, devido a sua versatilidade e baixo custo, o plástico é onipresente na Terra, tendo sido encontrado nos locais mais remotos, como as fossas abissais e as mais elevadas cadeias de montanhas. Em 1979 o consumo de plástico foi estimado em 62 milhões de toneladas, tendo aumentado para 160 milhões de toneladas em 2000. Em 2018 a produção mundial foi de 359 toneladas e desde sua criação foram produzidas 8,3 bilhões de toneladas de plástico (Statística, 2020). Uma proporção significativa do plástico produzido tem como destino final o ambiente, sendo estimado uma entrada de 8 milhões de toneladas de plástico nos oceanos. O plástico pode ser encontrado no ambiente nas formas de macro detritos ou de micropartículas - o denominado microplástico. Calcula-se que entre 15 a 51 trilhões de partículas de microplástico encontram-se acumuladas nos mares e oceanos (Besley et al., 2017), tendo sido apontado na literatura científica como um dos principais problemas ambientais. O lixo marinho ameaça a manutenção dos ecossistemas costeiros, os serviços e bens prestados por eles (Defeo et al., 2009) e a saúde humana (Goodwin et al., 2012; Veilonakis et al., 2014), sendo necessário conhecer os problemas existentes a fim de propor soluções de manejo e mitigação de problemas. Atualmente, os países desenvolvidos têm dado uma especial atenção à limpeza e a conservação costeira, uma vez que os gestores conhecem os riscos relacionados à poluição marinha e reconhecem o turismo como um importante setor da economia de muitas localidades. Os municípios costeiros que apresentam uma grande beleza cênica e praias aprazíveis costumam ter uma boa parte de suas receitas vinculadas ao turismo e economia praiana, sendo, portanto, crucial a preservação do litoral e suas praias. E ainda, a avaliação e monitoramento dos microrganismos em ambientes frequentados por um grande número de pessoas é de extrema importância para evitar surtos, epidemias ou até mesmo pandemias, como a atual pandemia da doença pelo SARS-Cov-2 (COVID-19). Neste contexto, os municípios possuem uma grande responsabilidade nas prevenções de novos surtos epidêmicos (Danalisio, 1995).

### Identificação do Objeto

O objeto de estudo deste projeto são as praias e lagunas do Município de Niterói e seus entornos.

### Justificativa da Proposição

Aproximadamente 46 milhões de pessoas vivem na região costeira brasileira, que se estende por 9.200 km, de 34o S a 4o N de latitude, ocupando 8.512.000 km<sup>2</sup> (Dominguez, 2009). Niterói é parte da região metropolitana do Rio de Janeiro, conhecida como Grande Rio. O Grande Rio abriga cerca de 13 milhões de habitantes, sendo a segunda maior região metropolitana do Brasil, terceira da América Latina e vigésima do mundo. Atualmente, a população de Niterói é de aproximadamente 514 mil habitantes, ocupando uma área de 133,916 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 3.821 hab. km<sup>-2</sup>. O município é dividido administrativamente em 5 regiões de planejamento: Praias da Baía; Norte; Oceânica; Penedo e Leste. A região costeira de Niterói está inserida nas regiões Praias da Baía (onde se localizam as 11 praias da Baía de Guanabara pertencentes ao município) e a Oceânica (com 6 praias situadas fora da Baía de Guanabara), onde vivem cerca de 53% da população. A limpeza urbana e destinação final dos resíduos sólidos de Niterói é realizada pela Companhia de Limpeza Urbana de Niterói (CLIN), que é uma empresa de sociedade mista subordinada a Prefeitura de Niterói. Segundo informado no portal da CLIN (clin.rj.gov.br), cerca de 565 toneladas de resíduos domiciliares e 200 toneladas de resíduos públicos são coletados diariamente no município, sendo reciclados somente 3% a 5% desse montante. Os resíduos coletados são destinados a centros de tratamento de resíduos. Com relação às praias, limpezas manuais ou mecanizadas são realizadas diariamente em Niterói, podendo ocorrer os dois tipos de limpeza dependendo do volume de detritos acumulados nas praias. A operação mecânica da areia nas praias oceânicas é realizada durante a noite, com o emprego de tratores agrícolas acoplados com uma peneira mecânica rebocável, onde os resíduos são recolhidos e acondicionados para serem destinados aos centros de tratamento de resíduos. Entretanto, pouca ou nenhuma informação sobre a eficiência da limpeza urbana existe e em algumas localidades, em especial nas comunidades mais carentes, o acúmulo de resíduos nas vias públicas é aparente. Quanto às praias, algumas publicações recentes (Silva et al., 2015; Silva et al., 2016; Perez et al., 2018) demonstram o acúmulo de lixo em partes da praia, em especial na zona de vegetação contígua a areia, indicando uma possível ineficiência da coleta. Além das questões estéticas, o lixo nas praias representa um problema de saúde pública, uma vez que objetos pontiagudos e cortantes encontrados nas praias representam riscos para os frequentadores das praias, além de serem potenciais vetores de agentes patogênicos. Inúmeros patógenos microbianos, assim como bactérias multirresistentes aos antibióticos têm sido relatados na água do mar e na areia de praias marinhas e lacustres ao redor do mundo (Goodwin et al., 2012; Whitman et al., 2014; Thapalya et al., 2017), inclusive praias da baía de Guanabara (Montezzi et al., 2017), evidenciando o risco potencial das praias para a saúde dos banhistas. Deste modo, tendo como ponto de partida a problemática do lixo marinho, esse projeto pretende investigar a questão ambiental da zona costeira de Niterói, apontando possíveis problemas, como a ineficiência da coleta do lixo marinho e a ocorrência de organismos patogênicos. Além disso, com base nos resultados obtidos pretende-se propor uma metodologia eficiente e de baixo custo para o monitoramento das areias, assim como soluções que levem a uma boa qualidade da zona costeira municipal que possa contribuir para o desenvolvimento socioeconômico sustentável do município e potencializar a cidade para o usufruto de suas belezas naturais através do ecoturismo.

### Objetivos e Escopo

Analisar a eficiência da coleta de lixo nas praias de Niterói; Descrever a comunidade microbiana das areias das praias propostas no projeto, através de sequenciamento de nova geração; Avaliar a presença de MRSA nas areias das praias propostas no projeto, através de amplificação de genes de resistência à antibióticos por reação em cadeia da polimerase (PCR); Avaliar a eficiência da metodologia de coliformes termotolerantes para o monitoramento das areias de praia; Mapear os problemas ambientais existentes na orla de Niterói, tais como a ocupação irregular, a existência de locais com erosão costeira, despejos de esgoto e a limpeza das lagoas; Realização de oficinas de trabalho com a população local e agentes da municipalidade local para apresentação de resultados e discussão dos temas estudados; Diagnosticar e propor soluções para os problemas ambientais presentes na orla do Município de Niterói decorrentes das atividades humanas.

## Metodologia

Avaliação da Eficiência da Coleta de Lixo Três praias da região oceânica e da 3 da baía serão amostradas para determinação da eficiência da coleta de lixo. Em cada praia serão definidas 3 estações amostrais onde o lixo existente será amostrado em 5 transectos de 30 m de comprimento por 2 m de largura, com um distanciamento de 10 metros. Deste modo, cada estação irá abranger uma área amostral de 60 m<sup>2</sup>. As amostragens serão realizadas em dois momentos de 2 dias consecutivos, ao final do dia, cerca de 17h, antes da coleta do lixo e na manhã do dia seguinte, cerca de 6h, antes da chegada da maioria dos frequentadores da praia. As campanhas amostrais serão realizadas em duas estações do ano; inverno e verão. Em cada transecto serão quantificados os distintos tipos de lixo que ocorrem nas praias de acordo com protocolos internacionais (CSIRO, 2011; Galgani et al., 2010). O efeito do período amostrado (antes e depois da limpeza) e da estação do ano (inverno e verão) na riqueza e abundância de resíduos será testado por modelo de análise de variância fatorial. Os valores de abundância de cada transecto serão transformados em raiz quadrada para atender aos pressupostos de normalidade dos dados e homogeneidade de variâncias entre grupos. Para analisar os efeitos dos mesmos fatores na composição de resíduos também será empregada a análise de ordenação por escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), seguida de análise de variância multivariada por permutações (PERMANOVA) e análise de espécies indicadoras para verificar se um determinado tipo de resíduo poderia ser mais frequente e abundante em diferentes áreas, períodos e estações do ano. A distância utilizada nas análises NMDS e PERMANOVA será a de Bray-Curtis. Avaliação dos Microplásticos Presentes nas Areias das Praias A determinação do conteúdo de microplástico (MP) nas areias das praias seguirá o protocolo padrão estabelecido por Besley et al. (1917). A identificação dos diferentes polímeros plásticos será feita por microscopia ótica associada a Espectrometria de Infravermelho por Transformada de Fourier. Avaliação da comunidade microbiana A comunidade bacteriana e de archaea das praias propostas no projeto será descrita pela metodologia de metagenômica por amplicom através de sequenciamento de nova geração. Para tal, 0,5 g de cada amostra será utilizado para a extração de DNA utilizando o kit de extração "PowerSoil DNA isolation kit" (Qiagen, USA), seguindo o protocolo do fabricante. Para quantificação do DNA será utilizado o fluorímetro Qubit (ThermoFisher - USA). O DNA total extraído será analisado através de sequenciamento de nova geração, pela metodologia de metagenômica de amplicon. Para tal, serão utilizados os iniciadores universais 515F / 909R para região variável V4-V5 do gene 16S rRNA, específicos para o domínio Bacteria (Apprill et al. 2015; Parada et al., 2016). O DNA será sequenciado utilizando a plataforma Illumina Miseq V3, por meio de prestação de serviço pela empresa StarSEQ, Mainz, Alemanha. Análise das sequências geradas será realizada pelo pacote de software QIIME 2 (versão 2017.10) (<https://qiime2.org/>). As leituras serão obtidas após desmultiplexação com q2-DEMUX, a qualidade será filtrada e as quimeras removidas com q2-DADA2 (Callahan et al., 2016). As sequências de boa qualidade serão agrupadas em OTUs (do inglês: Operational Taxonomic Units), empregando a porcentagem de 97% de similaridade, utilizando o vSEARCH (Rognes et al., 2016). As sequências representativas serão alinhadas utilizando a banca de dados Greengenes (Desantis et al., 2006). Singletons, cloroplastos e mitocôndrias serão removidos do conjunto de dados antes de uma análise mais aprofundada. O pacote QIIME 2 também será utilizado para gerar matrizes de distância ponderadas UniFrac (Lozupone et al., 2006) e métricas de alfa diversidade, incluindo índices de riqueza e diversidade. Para a análise da beta diversidade, as matrizes dos dados de sequenciamento serão ordenadas através da análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) (Kruskal, 1964; Mather, 1976) com o auxílio do pacote de software Past v.3.x (Paleontological Statistics). Para avaliar as variações entre os diferentes tipos de amostras, uma análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) (Kelly et al., 2015) será aplicada novamente usando o programa Past v.3.x. Para avaliar as variações entre diferentes tipos de amostras, uma análise de variância paramétrica (ANOVA) será usada para dados normais, enquanto o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis será usado para dados não-normais. Todos os resultados com  $p < 0,05$  serão considerados significativos. Para determinar a quantidade de OTUs exclusivas e compartilhadas entre as diferentes amostras será realizada análises de diagrama de Venn usando o "InteractVenn" (Heberle et al., 2015). Para determinar a contribuição relativa de cada OTU na similaridade / dissimilaridade observada entre as amostras, será utilizado análise de porcentagem de similaridade (SIMPER), com o auxílio do pacote de software Past v.3.x (Paleontological Statistics) (Clarke et al., 2014). Para avaliar a possível papel das comunidades bacteriana e de archaea associadas aos animais marinhos, serão realizados análises de predição metabólica utilizando o software PICRUSt versão 1.1.0 (LANGILLE et al., 2013). Os resultados serão trabalhados em tabelas no formato BIOM contendo as predições funcionais das amostras por meio de associações do gene marcador 16S rRNA com os níveis categorizados de acordo com o banco de dados KEGG (KANEHISA et al., 2016). O software STAMP v 2.1.3 ("Statistical Analysis of Metagenomic Profiles") (PARKS et al., 2014) será utilizado para determinar as diferenças de composição funcional, estatisticamente significativas, entre as amostras de bióticas e abióticas. Avaliação da presença de Staphylococcus aureus resistente à meticilina (MRSA) O DNA genômico será extraído através do "PowerSoil DNA isolation kit" (Qiagen, USA), seguindo o mesmo protocolo descrito na metodologia 16S. A Reação em cadeia da polimerase (PCR) será performada em todos os extraídos e irá determinar a detecção de genes mecA e PVL (lukS, lukF) (Lina et al., 1999; Bosgelmez-Tinaz et al., 2006). Coliformes Termotolerantes A avaliação de coliformes termotolerantes e Enterococos, comumente utilizados na avaliação de qualidade microbiológica de águas, será realizada para areia em todas as praias estudadas no presente projeto. Para tal, a presença e quantidade total de coliformes termotolerantes e Enterococos serão determinadas pela Técnica dos Tubos Múltiplos de acordo com APHA Standard Methods (A). Para se obter uma amostra representativa serão coletados 500 gramas de areia seca de cinco pontos equidistantes em uma linha paralela ao mar das praias avaliadas no projeto. Cada amostra constituiu-se de cinco porções de 100 gramas coletadas da camada superficial (até 5 cm) formando uma amostra composta.

## Resultados

A avaliação da poluição por microplásticos (MPs) presente nas praias estudadas permitirá não somente avaliar o nível atual da poluição por este tipo de agente, como também inferir sobre os problemas decorrentes destes níveis para a biota que habita as praias da orla de Niterói. Finalmente, a proporção entre microplásticos primários e secundários, bem como a identificação dos polímeros que compõem estes poluentes, devem nos permitir fazer algumas inferências quanto às fontes de poluição e portanto sugerir formas de mitigá-la, se possível. A avaliação da qualidade sanitária das areias das praias permitirá, pela identificação de eventuais patógenos presentes na areia, inferir a respeito de suas fontes, bem como a(s) melhor(es) forma(s) de combater tais patógenos e melhorar a qualidade sanitária das praias da nossa orla. Assim como, a validação de um protocolo para o monitoramento da "saúde" das areias das praias de Niterói. Tais resultados, como mencionado, enquadram-se nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), em particular, em particular, o objetivo 3 (Saúde e bem estar), objetivo 11 (Cidade e comunidade sustentável), objetivo 14 (Vida na água) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

## Descrição da Metodologia e Critérios para a Seleção de Bolsistas

Será realizada uma chamada de candidatos através de mídias disponíveis para o envio de Curriculum Vitae (CV) dos interessados. Após análise dos CV os candidatos com perfil compatível para atuar no projeto serão entrevistados por uma banca composta pelo coordenador e um dos colaboradores do projeto, além de um membro externo lotado no Departamento de Biologia Marinha da UFF ou de outro departamento afim ao tema do projeto.

**Integrantes**

Nome	Email	CPF	Matrícula ou SIAPE	Tipo
<b>Abilio Soares Gomes</b>	abiliosg@id.uff.br	587.170.057-87	297955	Coordenador(a)
<b>Fabio da Silva Miranda</b>	fsmiranda@id.uff.br	022.548.829-96	171514-3	Professor(a)
<b>Bernardo Antonio Perez da Gama</b>	bapgama@gmail.com	013.899.507-94	2076774	Professor(a)
<b>Henrique Fragoso dos Santos</b>	henriquefrag@hotmail.com	103.547.117-50	1318938	Professor(a)

**Discriminação da Despesa a ser Executada**

**Bolsas - Docentes e Técnicos Administrativos - Decreto 7.423/2010, capítulo III**

Nome	Atividade Desenvolvida	Mat. SIAPE	Lotação	Regime de Trabalho	Valor Total
Abilio Soares Gomes	Coordenação do projeto	297955	GBM	DE	R\$ 18.000,00
<b>Total</b>					<b>R\$ 18.000,00</b>

**Bolsas - Discentes - Decreto 7.423/2010, Capítulo III**

Nome	CPF	Atividade Desenvolvida	Nome do Curso	Tipo de Curso	Carga Horária	Valor Total
À definir	À definir	À definir	À definir	À definir	À definir	R\$ 33.600,00
<b>Total</b>						<b>R\$ 33.600,00</b>

PROCESSO Nº	FOLHA
120/2028	743

Niterói 05/09/2021  
 Ass.: Julia Brant  
 Sessora Administrativa  
 SPS, Mal. 1244 440-0

**Diárias - Civil**

Nenhum

**Materiais de Consumo**

Discriminação	Justificativa	Valor Total
Material de laboratório	Para descontaminação do ambiente de trabalho e conservação de amostras Para extração de microplástico das amostras Para ataque da matéria orgânica das amostras Para extração do microplástico das amostras	R\$ 12.420,00
<b>Total</b>		R\$ 12.420,00

**Passagens e Despesas com Locomoção**

Nenhum

**Serviços de Terceiros - Pessoa Física**

Nenhum

Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica

Entidade	CNPJ	Discriminação dos Serviços	Justificativa	Valor
À definir	À definir	Análise de sequenciamento de DNA por laboratório externo;	Identificação de bactérias	R\$ 15.000,00
À definir	À definir	Adequação de espaço físico com instalação de divisórias	Isolamento de espaço para análise de microplástico e armazenamento de amostras	R\$ 10.000,00
À definir	À definir	Manutenção de equipamentos	Evitar a paralização dos trabalhos por mal desempenho de equipamentos por fadiga	R\$ 15.000,00
<b>Total</b>				<b>R\$ 40.000,00</b>

**Informações**

A Efetivação da contratação de pessoas jurídicas pela Fundação de Apoio obedecerá ao disposto no Decreto 8.241/13



**Equipamento e Material Permanente**

Discriminação	Justificativa	Valor Total
Bomba de vácuo e compressor	Para extração do microplástico	R\$ 3.200,00
Forno Lavolier até 1000oC	Para calcinação de matéria orgânica	R\$ 6.200,00
Estufa analógica para secagem de material de +50 a 250oC	Para secagem de vidrarias e amostras	R\$ 6.500,00
Microcomputador laptop/dual tablet	Para acoplar a equipamentos de campo	R\$ 9.388,27
Microcomputadores PC	Para análise de dados	R\$ 12.600,00
Máquina fotográfica de alta resolução	Para registro do trabalho de campo e das amostras de microplástico	R\$ 10.000,00
Microscópio estereoscópico	Para triagem das amostras de sedimento a fim de extrair o microplástico. Foram realocados aqui os valores referentes aos itens sistema operacional, anti-vírus e estabilizadores de voltagem, em função da defasagem do dólar, visto que esse equipamento é imprescindível para o bom andamento do projeto.	R\$ 60.040,00
Sistema de filtração Millipore	Para ser usado com os filtros para extração dos microplásticos	R\$ 1.920,00
Programa de computador para redação e apresentação	Para redação de texto e apresentação nos microcomputadores	R\$ 3.600,00
Programa de computador para análise de dados	Para análise estatística integrada de dados	R\$ 8.600,00
<b>Total</b>		<b>R\$ 122.048,27</b>

PROCESSO Nº 190/208	FOLHA 746
DATA	RUBRICA

**DOU FÉ PÚBLICA**

Niterói 05/01/2021

Ass.: Julia Brant

Aplicação de Recursos

Despesas

Código	Descrição	Percentual	Total
33.90.14	Diárias - Civil	0.0%	R\$ 0,00
33.90.18	Bolsa	20.88%	R\$ 51.600,00
33.90.30	Material de Consumo	5.03%	R\$ 12.420,00
33.90.33	Passagens e Despesas com Locomoção	0.0%	R\$ 0,00
33.90.36	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física	0.0%	R\$ 0,00
33.90.39	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	16.19%	R\$ 40.000,00
33.91.47	Obrigações Tributárias e Contributivas	0.0%	R\$ 0,00
44.90.52	Equipamentos e Material Permanente	49.39%	R\$ 122.048,27
<b>Total da Despesa Prevista</b>		<b>91.49%</b>	<b>R\$ 226.068,27</b>

Despesa Operacional e Administrativa (DOA)

	% DOA sobre a despesa prevista	Valor (R\$)
<b>Despesa Operacional e Administrativa (DOA)</b>	<b>9.3 %</b>	<b>21.024,35</b>
<b>Total do Orçamento</b>		<b>247.092,62</b>

Cronograma de Desembolso

**Descrição** Arrecadação FEC com recursos provenientes de Convênio com a Prefeitura de Niterói  
**Receita prevista** R\$ 247.092,62

Mês	2020	2021
JANEIRO	-	R\$ 14.777,36
FEVEREIRO	-	R\$ 14.318,30
MARÇO	-	R\$ 15.957,80
ABRIL	-	R\$ 1.639,50
MAIO	-	R\$ 1.639,50
JUNHO	-	R\$ 1.639,50
JULHO	-	R\$ 1.639,50
AGOSTO	-	R\$ 1.639,50
SETEMBRO	-	R\$ 9.837,00
OUTUBRO	R\$ 62.063,55	R\$ 16.395,00
NOVEMBRO	R\$ 51.133,55	R\$ 3.278,99
DEZEMBRO	R\$ 51.133,57	-

## Cronograma de Execução

## Etapas do Projeto

Descrição	Início	Término
<b>Relatórios parciais e final</b>	20/01/2021	01/08/2022
<b>Redação e submissão de artigos científicos</b>	01/07/2021	01/09/2022
<b>Oficinas de apresentação de resultados</b>	01/06/2021	01/08/2022
<b>Análise de dados</b>	01/07/2021	01/06/2022
<b>Trabalho de laboratório</b>	01/02/2021	01/05/2022
<b>Trabalho de campo sobre patógenos</b>	10/01/2021	01/07/2022
<b>Trabalho de campo sobre microplástico</b>	01/11/2020	01/12/2021
<b>Trabalho de campo sobre eficiência da coleta lixo marinho</b>	01/11/2020	01/12/2021
<b>Seminários preparatórios e de discussões sobre o andamento do projeto</b>	01/10/2020	01/08/2022
<b>Mobilização de equipe</b>	15/09/2020	30/09/2020
<b>Aquisição de equipamentos e adequação dos laboratórios</b>	01/09/2020	01/12/2020

Metas do Projeto

Especificação	Indicador de Medida	Quantidade
<b>6. Adequação do município de Niterói aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio</b>	Relatório técnico; artigo científico	2
<b>5. Protocolo custo-efetivo para a análise de lixo e microplásticos nas praias de Niterói</b>	Relatório técnico; artigo científico	2
<b>Longo prazo 4. Validar um protocolo de análise da "saúde" da areia das praias da orla do município de Niterói</b>	Relatório técnico	1
<b>Curto prazo 3. Proposta de soluções para os problemas ambientais na orla</b>	Relatório técnico	1
<b>2. Mapa dos problemas ambientais das praias</b>	Relatório técnico	1
<b>Curto prazo 1. Apresentar um retrato da eficiência da coleta de lixo nas praias alvo do estudo.</b>	Artigo científico	1

Assinatura Eletrônica



Documento assinado eletronicamente por Abilio Soares Gomes, em 2020-10-01 20:55:54 -0300, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Medida Provisória nº 2.200-2/2001.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal da Fundação Euclides da Cunha através do link  
[https://sistemas.somosfec.org.br/pdpa/externo/planos\\_trabalhos/validar](https://sistemas.somosfec.org.br/pdpa/externo/planos_trabalhos/validar).

CHAVE: c954.0e0f.fcc8.5230.7d01.7236.28e5.7114



# Plano de Trabalho do Projeto 30

PROCESSO Nº	FOLHA
190/208	750
DATA	RUBRICA
01/09/20	

Vinício: 01/09/2020  
Fim: 31/08/2023

PROCESSO PÚBLICO Nº 05/01/2020  
Niterói  
Ass.: *Julia Brant*  
Assessora Administrativa  
SMARHS - Mat 1244 440-0

Dados Cadastrais			
<b>Título do Projeto</b>	SISTEMAS AGROFLORESTAIS E PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA		
<b>Departamento</b>	Engenharia Agrícola e do Meio Ambiente		
<b>Valor autorizado</b>	R\$ 405.520,00		
<b>Tipo de Projeto</b>	Pesquisa e Extensão		
Período de Execução			
<b>Tempo de Execução (em meses)</b>	36		
<b>Início da Execução</b>	01/09/2020	<b>Fim da Execução</b>	31/08/2023
Coordenador			
<b>Nome</b>	Carlos Rodrigues Pereira		
<b>Email</b>	crpereira@id.uff.br		
<b>Siape</b>	1341643	<b>CPF</b>	655.031.126-87
Vice-coordenador			
<b>Nome</b>	Ricardo Abranches Felix Cardoso Júnior		
<b>Email</b>	ricofelixc@gmail.com		
<b>Siape</b>	2620545	<b>CPF</b>	056.096.067-05
Unidade			
ESCOLA DE ENGENHARIA			
Secretaria			
Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade - SMARHS			

## Participes

### Universidade Federal Fluminense - 28.523.215/0001-06

**Endereço** Rua Miguel de Frias, n 9 - Icaraí - Niterói - RJ - 24.220-900  
**Telefone** 2126295000

### Fundação Euclides da Cunha - 03.438.229/0001-09

**Endereço** Rua Miguel de Frias, n 123, parte - Icaraí - Niterói - RJ - 24.220-001  
**Telefone** 2121091664

### Prefeitura Municipal de Niterói - 28.521.748/0001-59

**Endereço** Rua Visconde de Sepetiba, n 987 - Centro - Niterói - RJ - 24.220-001  
**Telefone** 2126200403

## Descrição do Projeto

### Introdução/Contextualização

A população perurbana carece de alternativas de empregos mais próximas de sua área de moradia, tendo que se deslocar para os centros urbanos, ou até mesmo ficar sem trabalho. A agricultura familiar é uma alternativa de autonomia e renda para essa população. Levando em consideração a falta de opção para produção agrícola no município visto que sua ocupação é majoritariamente urbana, o fomento a modelos alternativos de produção de alimentos busca contrapor o desemprego, a insegurança alimentar, bem como a degradação ambiental causada pelo uso da terra. Nesse aspecto socioambiental, por ser intensivo em termos de mão-de-obra, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) tem o potencial não apenas de gerar renda e produtos para consumo familiar (alimentos, plantas medicinais, matéria prima florestal), como também de gerar oportunidade de trabalho, o que tem reflexos na melhoria da autoestima e diminuição da criminalidade entre a população de baixa renda. Considerando a realidade de Niterói, o foco na agricultura familiar e no pequeno produtor, é relevante. Considerando ainda que as áreas planas do município estão quase praticamente ocupadas pelo uso urbano, as áreas de encostas, podem ser alvos desse tipo de sistema de cultivo, pois além das vantagens mencionadas, auxiliará na estabilidade das encostas, minimizando os riscos de deslizamento e, ainda, aumentará a infiltração de água no solo, o que minimizará o escoamento superficial e consequentemente a produção de enchentes, pois os SAFs são muito eficientes na melhoria dos serviços ecossistêmicos, (como exemplo, aumenta a interceptação da precipitação, a infiltração de água do solo (recarga), reduz o escoamento superficial e consequente reduz a produção de sedimentos). Por meio de um conhecimento multidisciplinar e da observação dos ecossistemas naturais, a ciência tem buscado adotar um manejo que leve em consideração todo o contexto no qual a agricultura está inserida. Diante deste cenário, os estudos e a utilização dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) têm ganhado atenção especial por contribuírem para a solução do uso intempestivo dos recursos naturais, pois cumprem funções ecológicas e socioeconômicas ao trazer benefícios diretos e indiretos com sua implantação. Em um SAF, busca-se o uso múltiplo da terra, interagindo, em arranjos espaciais e temporais, espécies perenes lenhosas com culturas agrícolas anuais, com objetivo de possibilitar que as espécies ali inseridas façam uma utilização mais eficiente e equilibrada da luz solar, da umidade do solo e dos nutrientes, além de contribuírem mais para o equilíbrio ambiental quando comparadas às espécies em monocultivos agrícolas ou florestais. Assim, considerando que o crescimento e desenvolvimento vegetal são consequência de processos fisiológicos controlados pelas condições ambientais e características genéticas de cada espécie vegetal, a fim de se compreender o quanto o sistema como um todo é eficiente em relação à produção, à produtividade e à sustentabilidade social e ambiental, torna-se fundamental, medir comparativamente os efeitos na geração de água, melhoria do solo, qualidade e produtividade dos alimentos e o retorno econômico para o agricultor. Os Sistemas Agroflorestais são modelos sintrópicos de exploração dos recursos naturais em sistemas agrícolas e que, segundo Almeida et al. (1994), mais apresentam similaridade com o ambiente natural, sendo assim categorizados como importante alternativa para o uso equilibrado em agroecossistemas. Os SAFs, ao mimetizarem sistemas naturais, buscam mitigar efeitos das mudanças climáticas e de fatores ambientais que possam atuar negativamente tais como: níveis de umidade do solo, temperatura excessiva do solo, teor de umidade do ar, radiação solar, temperatura do ar e déficit de pressão de vapor d'água. Este projeto permitirá uma avaliação detalhada do Sistema Agroflorestal, numa proposta clara de uso do solo com finalidade de produção de alimento saudável preservando e aumentando qualitativa e quantitativamente os recursos naturais tais como água, fertilidade do solo, microclima (serviços ecossistêmicos) etc, além da proposta de uma alternativa de emprego e renda para a população perurbana, como por exemplo por meio da comercialização dos produtos produzidos, em feiras orgânicas, as quais já ocorrem no município de Niterói.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ALMEIDA, C. M. V. C.; MÜLLER, M. W.; SENA GOMES, A. R.; MATOS, P. G. G. 2002. Pesquisa em Sistemas Agroflorestais e Agricultura Sustentável: Manejo do Sistema. Workshop Latino-americano sobre Pesquisa de Cacau, Ilhéus, Bahia, 22 - 24 de outubro de 2002. Anais com resumo expandido (CD-ROM). ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 117p. 2004. FONTANA, D.C.; BERLATO, M.A.; BERGAMASCHI, H. Balanço de energia em soja irrigada e não irrigada. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.26, n.3, p.403-410, 1991. JUSTO, A. S. O que é Escopo do Produto e Escopo de Projeto? Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2018/08/o-que-e-escopo-de-projeto-escopo-do-produto/>>. Acesso em: 24 de mar. De 2020. PEREIRA, C. R. Análise do crescimento e desenvolvimento da cultura de soja sob diferentes condições ambientais 2002. 282f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002 PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia: fundamentos e

19/01/2021  
 DATA  
 152  
 RUBRICA  
 02/01/20

**DOU FÉ PÚBLICA**

Niterói, 05/01/2021  
 Ass: Julia Brant  
 Assessoria Administrativa

aplicações Gualba: Agropecuária, 478p. 2002. SOUZA, W. G. Modelagem de evapotranspiração em plantios jovens de eucalipto em fase de desenvolvimento com cobertura parcial do solo. 2006. 40 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2006.

**Identificação do Objeto**

O presente Projeto tem por objeto a parceria com a PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI para a realização de estudos envolvendo agricultura familiar, com foco nos sistemas agroflorestais (SAFs) como meio de geração de emprego e renda ligados a conservação ambiental, visando promover social e economicamente, por meio de novas práticas alternativas de apoio à agricultura familiar, à melhoria da qualidade de vida de moradores de área periurbanas, contribuindo assim para a construção de uma sociedade mais justa e solidária. Os serviços e atividades a serem realizados são o acompanhamento da implementação das atividades de cultivo, de evolução do cultivo (ao longo do ciclo de crescimento das culturas), medidas de parâmetros ambientais ao longo do período do projeto e acompanhamento controlado das receitas e despesas envolvidas ao longo de todo o período. O público alvo são os moradores da região periurbana (Regiões Pendotiba e Leste) praticantes de agricultura familiar.

**Justificativa da Proposição**

A presente proposta contribuirá para a efetiva troca de conhecimentos entre um grupo de pesquisadores da Universidade Federal Fluminense e membros da comunidade (pequenos agricultores) associados ao mesmo. Será ainda importante para a demonstração da eficácia do sistema proposto (SAF) como uma alternativa de fonte de emprego e renda, além dos ganhos ambientais. Assim, do ponto de vista social, este projeto contribuirá para a melhoria de vida das pessoas envolvidas, podendo ser estendido a outras pessoas; para a emancipação dos envolvidos; para aumentar o desenvolvimento da região foco das ações e; para uma melhor compreensão dos problemas envolvidos na atividade, bem como suas relações e interações com o ambiente (recursos naturais envolvidos) e a importância destes para as pessoas. Por outro lado, em termos científicos, o projeto permitirá avanços no entendimento dos efeitos das diversas combinações de culturas, bem como sua efetiva contribuição nos ganhos econômicos e ambientais, uma vez que existe uma maior necessidade de pesquisas associadas diretamente à aplicação prática em campo, envolvendo a população alvo, não é comum, sendo esse aspecto muito relevante.

**Objetivos e Escopo**

Objetivo geral: Implementar um sistema agroflorestal demonstrativo visando incentivar o cultivo de plantas agrícolas, medicinais e florestais como alternativa de geração de emprego e renda, estimulando assim, o uso de áreas livres, para a agricultura familiar. Objetivos específicos: 1) Envolver pequenos agricultores familiares periurbanos e a quem queira participar, na condução conjunta do projeto; 2) Implementar o SAF em conjunto com os agricultores (ou não - pode participar quem não vive de agricultura) em área específica; 3) Cultivar plantas nativas de Mata Atlântica, plantas medicinais, plantas frutíferas e plantas agrícolas em arranjos adequados; 4) Acompanhar a evolução do experimento conjuntamente; 5) Coletar e analisar dados de parâmetros ambientais e das culturas; 6) Acompanhar os fluxos de gastos e receitas; 7) Avaliar ao final a viabilidade da proposta. Escopo: a) Escopo do produto: Cultivar uma área mínima de 2500 metros quadrados com plantas nativas de Mata Atlântica, plantas medicinais, plantas frutíferas e plantas agrícolas; obter os produtos agrícolas, bem como os demais produtos do cultivo (maiores detalhes, veja metodologia); b) Escopo do projeto: selecionar pelo menos duas famílias para participar do projeto; escolher a área onde o projeto será implementado, em conjunto com os agricultores envolvidos; demarcar a área de interesse do projeto; fazer os preparos de solo adequados, para o cultivo (roçar a área, fazer aceiros etc); adquirir mudas e sementes; fazer os berços para realização do plantio; fazer o controle de formigas; realizar os plantios dentro do cronograma estabelecido; instalar equipamentos de coleta de dados de parâmetros ambientais; realizar as coletas de dados de parâmetros ambientais ao longo de todo o período; realizar as operações de controle de ervas daninhas, formigas, fertilidade etc; acompanhar o crescimento das plantas; realizar as colheitas (quando necessárias); fazer a comercialização da produção excedente; fazer a divulgação em eventos acadêmicos (congressos, workshops, etc) bem como publicar os resultados em artigos científicos; realizar o controle do fluxo de capital (custos e receitas); fazer o fechamento e apresentar o relatório final. Os serviços de trabalho de campo para implantação do sistema, mais os serviços de cultivo ao longo do período do projeto, necessitam mão de obra extra para o sucesso do projeto. Foi estimado em torno de duas diárias por mês para esse fim (75 para todo o período). A divulgação em eventos acadêmicos necessita do aporte de recursos (diárias e passagens) para viabilizar a participação dos alunos envolvidos (dois de mestrado e dois de graduação) mais um professor. Foi estimado que irão em um evento ao ano (no segundo e terceiro ano do projeto), sendo que irão três em cada evento. Para isso, foram estimadas 30 diárias (levando em conta a participação em dois eventos com duração de 5 dias cada (total de 10 dias) para três participantes. Também, para atender a esse quesito, foi estimado o gasto com 12 passagens aéreas (ida e volta conta duas) para os três participantes nos dois eventos. A participação nesses eventos é de grande importância para a divulgação dos resultados. Também poderão ir membros da comunidade nesses eventos, desde que seja considerado importante para o projeto. Obs.: embora na proposta comercial, da FEC, o valor que aparece seja de 362.000 mil reais, o novo valor proposto, foi enviado à FEC, que nos respondeu dizendo que o valor do percentual não alteraria. Assim, o valor de 9,6 por cento foi aplicado sobre o novo valor de 370.000 mil reais (destinado à FEC).

**Metodologia**

O projeto será implementado e conduzido no município de Niterói, estado do Rio de Janeiro, em uma área com tamanho mínimo de 2.500 metros quadrados. A área será dividida em 5 blocos de 500 metros quadrados, cada bloco será uma repetição. Cada bloco será por sua vez subdividido em 5 blocos de 100 m2. Dentre esses blocos (de 100 m2) serão sorteados cinco tratamentos diferentes, os quais são: tratamento 01 -cultivo de somente espécies agrícolas; tratamento 02 -cultivo de somente espécies florestais/arbóreas nativas de Mata Atlântica; tratamento 03 -cultivo de espécies agrícolas e florestais nativas; tratamento 04 -cultivo de espécies agrícolas, florestais nativas e medicinais; e tratamento 05 -cultivo de espécies agrícolas, florestais nativas, medicinais e frutíferas, com 5 repetições. As espécies florestais nativas serão utilizadas numa diversidade de 70 espécies, em espaçamento de 2,50 m x 3,00 m. As demais espécies (agrícolas, frutíferas e medicinais) ocuparão os espaços entre as árvores nativas. Serão analisados parâmetros relativos a perdas de solos, cobertura do solo, variáveis meteorológicas (temperatura do solo e do ar, umidade do ar, chuva, radiação solar e vento), eficiência do uso da radiação solar, evolução da cobertura do solo, taxa de pegamento das mudas, conservação de umidade do solo, taxas de crescimento das espécies nativas e culturas permanentes (frutíferas e medicinais) arbustivas e arbóreas, e o retorno econômico por área (produção vegetal por área e custo de implantação do reflorestamento por área). A implantação e o manejo dos diferentes tratamentos seguirão as técnicas e práticas de Sistemas Agroflorestais, as quais reproduzem a dinâmica da sucessão natural (espécies pioneiras, secundárias e climax). As diferentes espécies serão introduzidas em