



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**ATA DA QUINTA REUNIÃO ORDINÁRIA DE DOIS MIL E DEZENOVE DO
CONSELHO DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

1 No vigésimo segundo dia do mês de maio do ano de dois mil e dezenove, às catorze horas, no Auditório do
2 Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, localizado no Campus leste, foi realizada a quinta reunião
3 ordinária de dois mil e dezenove do Conselho do Centro de Ciências Agrárias. Estiveram presentes os
4 seguintes membros: o Presidente do Conselho, **José Torres Filho**, os conselheiros, **Alexandre Rodrigues**
5 **Silva, Daniel Valadão Silva, Elizangela Cabral dos Santos, Elis Regina Costa Moraes, Inês Xavier**
6 **Martins, Kátia Peres Gramacho, Patricia de Oliveira Lima, Raimundo Alves Barreto Júnior, Rejane**
7 **Tavares Botrel**. Foram apresentadas as justificativas de ausência dos seguintes conselheiros: **Allyson Rocha**
8 **Alves, Ivanilson de Souza Maia, Josemir de Souza Gonçalves, Juliana Fortes Vilarinho Braga, Luis**
9 **César de Aquino Lemos e Sthênia dos Santos Albano Amora**. As justificativas de ausência foram votadas
10 e aprovadas por unanimidade. Verificada a presença de “quorum” legal, o Presidente do Conselho, **José**
11 **Torres Filho**, declarou aberta a reunião. Em seguida foi realizada a leitura da pauta descrita a seguir:
12 **Primeiro ponto**. Apreciação e deliberação sobre a ata da quarta reunião ordinária de dois mil e dezenove do
13 Conselho do CCA. **Segundo Ponto**. Apreciação e deliberação sobre processos de renovação de afastamento.
14 **Terceiro ponto**. Apreciação e emissão de parecer sobre processo de redistribuição do servidor Ernano Arrais
15 Júnior. **Quarto Ponto**. Apreciação e deliberação sobre programas gerais de disciplinas. **Quinto ponto**.
16 Apreciação e deliberação sobre mudança de estrutura curricular de curso de especialização em Contabilidade
17 e Planejamento Tributário. **Sexto Ponto**. Apreciação e deliberação sobre pedido da servidora docente Inácia
18 Girlene Amaral. **Sétimo Ponto**. Apreciação e deliberação sobre processo da discente Karla Eloisse Alencar
19 de Oliveira. **Oitavo ponto**. Apreciação e deliberação sobre minuta de resolução que dispõe sobre
20 regulamentação de Estágio Supervisionado no âmbito da UFERSA. **Nono ponto**. Outras ocorrências. Esta
21 pauta foi votada e aprovada por unanimidade. Em seguida, o Presidente do Conselho deu início à deliberação
22 do **primeiro ponto** de pauta que trata sobre a ata da quarta reunião ordinária de dois mil e dezenove do
23 Conselho do CCA. Sem comentários, a ata foi votada e aprovada com nove votos favoráveis e uma
24 abstenção. No **segundo ponto** houve apreciação e deliberação sobre processos de renovação de afastamento.
25 O professor José Torres Filho comentou que todos os processos apresentam parecer favorável das Pró-
26 Reitorias e dos respectivos Departamentos e Centros. Os processos foram votados e aprovados por
27 unanimidade. No **terceiro ponto** deu-se início à apreciação e emissão de parecer sobre processo de
28 redistribuição do servidor Ernano Arrais Júnior. Tratou-se de processo de redistribuição do servidor para a



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**ATA DA QUINTA REUNIÃO ORDINÁRIA DE DOIS MIL E DEZENOVE DO
CONSELHO DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

29 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, tendo em contrapartida um código de vaga. O processo de
30 redistribuição foi votado e aprovado com nove votos favoráveis e uma abstenção. No **quarto ponto** houve
31 apreciação e deliberação sobre Programas Gerais de disciplinas. O professor José Torres Filho ressaltou que
32 todos os programas apresentam parecer favorável da Pró-Reitoria de Graduação. Sem comentários, os
33 programas foram votados e aprovados com oito votos favoráveis e duas abstenções. No **quinto ponto** foi
34 colocado em apreciação a mudança de estrutura curricular de curso de especialização em Contabilidade e
35 Planejamento Tributário. Não houve comentários e a mudança de estrutura curricular foi votada e aprovada
36 com sete votos favoráveis, um voto contrário e duas abstenções. No **sexto ponto** houve apreciação e
37 deliberação sobre pedido da servidora docente Inácia Girlene Amaral. O professor José Torres Filho explicou
38 que a PROPPG devolveu o processo ao Centro e Departamento de lotação da docente, considerando que a
39 mesma solicitou prorrogação de afastamento fora do prazo estipulado pela Resolução CONSUNI/UFERSA
40 nº 03/2018. O conselheiro **Alexandre Rodrigues Silva** defendeu a observância do prazo estipulado pela
41 Resolução. O pedido da servidora foi votado e reprovado com um voto favorável, sete contrários e duas
42 abstenções. No **sétimo ponto** foi apreciado e deliberado o processo da discente Karla Eloisse Alencar de
43 Oliveira. O professor José Torres Filho explicou que trata-se de pedido de prorrogação de prazo de defesa de
44 dissertação ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. A conselheira Elis Regina
45 Costa Moraes esclareceu que a discente teve seu pedido indeferido pelo colegiado, pois a mesma não
46 observou os prazos para trancamento da matrícula conforme Regulamento do PPGATS, faltou créditos para
47 solicitar pedido de qualificação e somente se manifestou após o contato do colegiado. Os conselheiros
48 Patricia de Oliveira Lima e Daniel Valadão Silva concordaram com a decisão do Colegiado do PPGATS em
49 obedecer o regulamento. A solicitação da discente foi votada e reprovada com oito votos contrários e duas
50 abstenções. No **oitavo ponto** houve apreciação e deliberação sobre a minuta de resolução que dispõe sobre
51 regulamentação de Estágio Supervisionado no âmbito da UFERSA. O conselheiro **Alexandre Rodrigues**
52 **Silva** sugeriu que o Conselho deliberasse somente a parte técnica e que a revisão ortográfica fosse realizada
53 posteriormente. Inicialmente foi colocada em votação a proposta de Daniel – CMC de criar § para alocar no
54 artigo quarto ou quinto. Essa proposta foi votada e reprovada por unanimidade. No artigo sexto, parágrafo
55 segundo foi votada e aprovada a seguinte proposta do relator “Art. 6º, §2º *Enquanto perdurar a espera para*
56 *o início das atividades do Estágio, o TCE poderá ser cancelado, junto à PROGRAD.*” No artigo sétimo foi



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**ATA DA QUINTA REUNIÃO ORDINÁRIA DE DOIS MIL E DEZENOVE DO
CONSELHO DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

57 votada e aprovada a proposta em manter o texto original que diz “Art.7º Os estagiários, para a sua
58 regularidade, envolvem: I – Estagiário; II – Professor Orientador de Estágio; III – Supervisor de campo; IV
59 – Termo de Compromisso; V – Plano de Atividades.” No artigo oitavo a manutenção do texto original “Art.
60 8º O Colegiado do Curso deve definir a relação quantitativa entre números de estudantes por orientador
61 compatível com as características do curso e disponibilidade.” foi votada e aprovada com nove votos
62 favoráveis e uma abstenção. No artigo nono, inciso dois foi votada e aprovada por unanimidade a proposta
63 do relator com a seguinte redação “Art. 9º, II – A carga horária total será definida no Projeto Pedagógico do
64 Curso, respeitando o máximo permitido na legislação vigente.” Para o parágrafo único do artigo nono foram
65 apresentadas três propostas. Foi votada e aprovada a manutenção do texto original “Parágrafo único. Para
66 os cursos em andamento que não estejam estabelecidos no PPC, a integralização mínima para a realização
67 do Estágio Curricular Obrigatório, deverá ser considerada o percentual mínimo de 75% (Setenta e Cinco
68 por cento) da integralização do curso.” No artigo décimo quarto foram apresentadas três propostas. Foi
69 votada e aprovada por unanimidade a manutenção do texto original “Art. 14 A jornada de atividade de
70 Estágio será acordada entre a UFERSA, a parte Concedente e o estagiário, devendo constar no Termo de
71 Compromisso, bem como não ultrapassar 6 horas diárias e 30 horas semanais.” No artigo catorze, parágrafo
72 terceiro foi votada e aprovada a seguinte proposta da PROGRAD “delibera pela manutenção do texto
73 original do artigo 14, e apenas a existência dos parágrafos 1º e 2º, por compreender que o sistema
74 acadêmico não permite a consolidação do termo de estágio no mesmo horário de turmas em que o discente
75 esteja matriculado.” No artigo vigésimo, parágrafo primeiro foi votado e aprovado a manutenção da redação
76 original “§1º O/A estagiário/a deverá cumprir 100% da carga-horária de atividades práticas do estágio
77 previstas no Projeto Pedagógico do Curso, com limite de até 25% de faltas nas atividades do Estágio.” No
78 parágrafo segundo do mesmo capítulo foi votado e aprovado a manutenção do texto original “§2º O/A
79 professor/a orientador/a deve receber também, da unidade onde se realiza o estágio, avaliações e frequência
80 do/a estagiário/a, assinadas pelo/a supervisor/a de campo.” No artigo vigésimo terceiro, inciso quinto foi
81 votada e aprovada a proposta da professora Luciana – CCBS “V- Observar a legislação sobre a segurança e
82 saúde no trabalho, bem como contratar em favor do/a estagiário seguro contra acidentes pessoais, tal como
83 determina a legislação vigente.” No artigo vigésimo quarto foi votado e aprovado o questionamento do uso
84 do termo “quando necessário”. No artigo vigésimo quinto, foi votado e aprovado a proposta da professora



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**ATA DA QUINTA REUNIÃO ORDINÁRIA DE DOIS MIL E DEZENOVE DO
CONSELHO DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

112 Hérica Kalianny Lopes Figueirêdo Rocha _____



Serviço Público Federal



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E
CONTRATOS**



PROCESSO

23091.006104/2019-91

Cadastrado em 17/05/2019



Processo disponível para recebimento com código de barras/QR Code

Nome(s) do Interessado(s):

ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES

E-mail:

rogerio.taygra@ufersa.edu.br

Identificador:

2321480

Tipo do Processo:

REMOÇÃO

Assunto do Processo:

023.13 - QUADROS, TABELAS E POLÍTICA DE PESSOAL: MOVIMENTAÇÃO DE PESSOAL - LOTAÇÃO, REMOÇÃO, TRANSFERÊNCIA, PERMUTA.

Assunto Detalhado:

SOLICITA REMOÇÃO DO CAMPUS ANGICOS PARA MOSSORÓ, CONFORME DOCUMENTOS EM ANEXO.

Unidade de Origem:

DIVISÃO DE ARQUIVO E PROTOCOLO (11.01.38.05)

Criado Por:

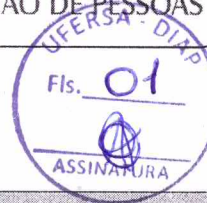
JANECELY SILVEIRA DE LIMA

Observação:

Janececy S. Lima
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Arquivista
Mat. SIAPE: 2031591

MOVIMENTAÇÕES ASSOCIADAS

[illegible]

**REQUERIMENTO****IDENTIFICAÇÃO**Nome:
RÔGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDEMatricula SIAPE:
232148Endereço:
AVENIDA DA INTEGRAÇÃO 242, SANTA DELMIRACidade/Estado:
ANGICOS/RNEmail:
rogerio.taygra@ufersa.edu.brTelefone(s):
84 987420141Cargo/Emprego/Função:
PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIORCódigo/Nível/Referência:
ADJUNTO/CLASSE 4Lotação:
CAMPUS ANGICOS

Tipo de Vínculo com a UFERSA:

- ☒ Servidor(a) Ativo(a) ☐ Aposentado(a) ☐ Professor(a) Substituto(a), Temporário(a) ou Visitante
- ☐ Beneficiário de Pensão Civil do(a) Servidor(a) ____
- ☐ Beneficiário de Pensão Alimentícia do(a) Servidor(a): ____

OBJETIVO DO REQUERIMENTO

- | | |
|--|--|
| ☐ ADICIONAL DE INSALUBRIDADE/PERICULOSIDADE | ☐ GRATIF. POR ENCARGO DE CURSO/CONCURSO |
| ☐ ABONO PERMANÊNCIA | ☐ INCENTIVO À QUALIFICAÇÃO |
| ☐ AFASTAMENTO/LICENÇA | ☐ INCLUSÃO/EXCLUSÃO DE DEPENDENTES |
| ☐ ALTERAÇÃO DE AFASTAMENTO/LICENÇA | ☐ PENSÃO CIVIL |
| ☐ ALTERAÇÃO DE RETRIBUIÇÃO POR TITULAÇÃO-RT | ☐ PROGRESSÃO/PROMOÇÃO |
| ☐ APOSENTADORIA | ☐ PROGRESSÃO POR CAPACITAÇÃO |
| ☐ AUXÍLIOS | ☒ REDISTRIBUIÇÃO/REMOÇÃO |
| ☐ AVERBAÇÃO DE TEMPO DE SERVIÇO | ☐ REVISÃO DE APOSENTADORIA |
| ☐ EXPEDIÇÃO DE CERTIFICADO | ☐ OUTRO. ESPECIFIQUE: |

DESCRIÇÃO/JUSTIFICATIVA DO REQUERIMENTO

Solicita-se remoção docente do campus Angicos para Mossoró, com fulcro no Art. 2º da Resolução CONSUNI/UFERSA N° 004/2018, visando assumir vaga no curso de Engenharia de Pesca.

Encaminhe-se à Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas.

Data: 17/05/2019

Assinatura do Servidor/Requerente**PROCEDIMENTOS**

1. Preencher, imprimir e assinar o presente formulário;
2. Anexar documentação comprobatória (se for o caso);
3. Entregar na PROGEPE ou no Setor de Gestão de Pessoas do Campus no qual esteja lotado(a).

CARTA DE INTENÇÃO

Mossoró, 14 de Maio de 2019



Prezados,

Ao cumprimentá-los, venho por meio deste, demonstrar o meu interesse em ocupar o cargo de Docente do Magistério Superior - Curso de Engenharia de Pesca - vago em decorrência de aposentadoria, oferecido pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Central, Mossoró-RN.

Possuo graduação em Engenharia de Pesca, pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2011) curso do qual tive a honra de fazer parte da primeira turma do Rio Grande do Norte. Nesse período, tive a oportunidade de cursar disciplinas das mais diversas áreas da Engenharia de Pesca e dos recursos pesqueiros, incluindo: Manejo sanitário de organismos aquáticos; Manejo e gerenciamento de recursos pesqueiros; Manejo e gestão ambiental; Elaboração de projetos de pesca e aquicultura; Educação ambiental; Limnologia; Oceanografia; Alimentação e nutrição de organismos aquáticos, sempre sob a tutela de um corpo docente de excelência. Durante a graduação, participei de pesquisas onde foram destaques: o cultivo e manejo de organismos aquáticos; a dinâmica da comunidade fitoplanctônica e a diferenciação taxonômica da fauna de peixes, além de pesquisas envolvendo as comunidades tradicionais de marisqueiras do município de Grossos/RN.

Na pós-graduação dei continuidade ao desenvolvimento e pesquisas voltadas para os recursos pesqueiros, obtendo os títulos de Mestre (2014) e Doutor (2019) pelo Programa Pós-Graduação em Ciência Animal da UFERSA, cuja área de concentração - Sanidade e Produção Animal, abrange integralmente, o rol das disciplinas definidas para o perfil da vaga almejada.

Possuo experiência em projetos de pesquisa envolvendo temas como sanidade ambiental e monitoramento ambiental de espécies aquáticas exóticas e, em minha tese de doutorado, intitulada: "Atividade salineira em manguezais do semiárido: impactos ambientais e reflexos econômicos da recuperação ou compensação ambiental das áreas degradadas" pude abordar temas relevantes para a disciplina em vacância como: A Sustentabilidade nas atividades da pesca e aquicultura; Formulação de política pesqueira e as ações de manejo e monitoramento e, Programas de sanidade na aquicultura e

utilização de ferramentas de manejo pesqueiro; Visto que nos 3 anos de desenvolvimento dessa pesquisa, convivi e atuei em comunidades pesqueiras estuarinas, agindo como mediador do conflito ambiental estabelecido entre a indústria salineira e os órgãos fiscalizadores ambientais.

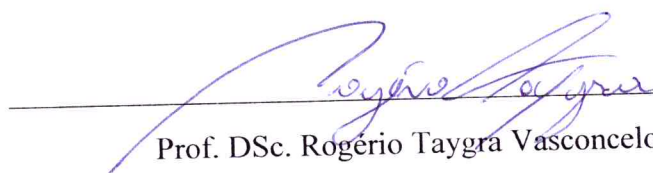


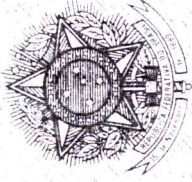
Adicionalmente, trago também o lastro de minha formação como engenheiro civil e experiência prática profissional, que me possibilitam contribuir para o desenvolvimento e fortalecimento de outras áreas da engenharia de pesca, como: Engenharia pra aquicultura; Construção de obras de terra; Georreferenciamento aplicado ao setor pesqueiro e aquícola; Monitoramento ambiental de ecossistemas aquáticos e Licenciamento ambiental de empreendimentos aquícolas, áreas que possibilitarão o acesso dos egressos do curso de Engenharia de Pesca ao mercado de trabalho.

Destaco ainda o fato de que, atualmente, a pedido da Coordenadora Prof. Inês Xavier, ministro voluntariamente a disciplina “Poluição e Impactos Ambientais” para o curso de Engenharia de Pesca, reforçando a adequação de minha formação ao perfil da vaga em aberto e, principalmente, meu compromisso em contribuir para o crescimento do curso e da universidade que me formou.

Diante do exposto, considerando o fato de atender integralmente aos requisitos para preenchimento da vaga, bem como a minha motivação para contribuir com o fortalecimento da Engenharia de Pesca da UFRSA, peço deferimento.

Com os melhores cumprimentos,


Prof. DSc. Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes



República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

O Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - Rio Grande do Norte, no uso de suas atribuições, tendo em vista a conclusão do Curso de Engenharia de Pesca em 04 de fevereiro de 2011, por

Rogério Tapgra Vasconcelos Fernandes

brasileiro, natural do Estado do Rio Grande do Norte, nascido a 17 de outubro de 1989, outorga-lhe o presente diploma de

Engenheiro de Pesca

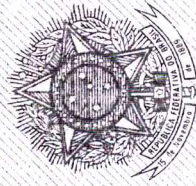
para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Mossoró, 7.7. de Fevereiro de 2011.

José de Arimateia de Matos
Pró Reitor de Graduação.

RG.: 002139875 - SSP - RN





República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

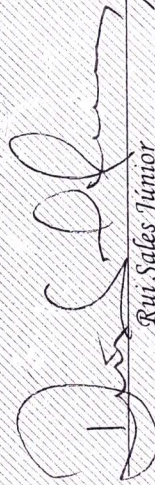
O Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições, tendo em vista a defesa de dissertação, em 19 de dezembro de 2013, no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Área de Concentração em Sanidade e Produção Animal por

Rogério Tapgra Vasconcelos Fernandes

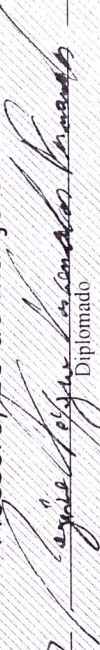
brasileiro, nascido em 17 de outubro de 1989, natural do Estado do Rio Grande do Norte, outorga-lhe o diploma de

Mestre em Ciência Animal

para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.


Rui Sales Júnior
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Mossoró, 18 de março de 2014


José de Armatéia de Matos
Reitor

R.G.: 002139875 - SSPDS - RN



UFERSA

UFERSA



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

O Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições e tendo em vista a defesa de tese, em 05 de fevereiro de 2019, no Programa de Doutorado em Ciência Animal, Área de Concentração: Sanidade e Produção Animal, por

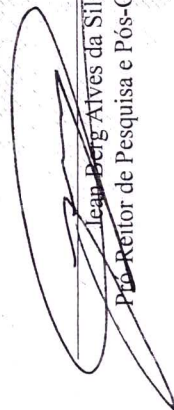
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes

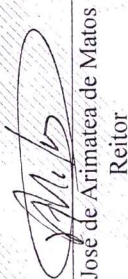
brasileiro, natural do Estado do Rio Grande do Norte, nascido em 17 de outubro de 1989, outorga-lhe o diploma de

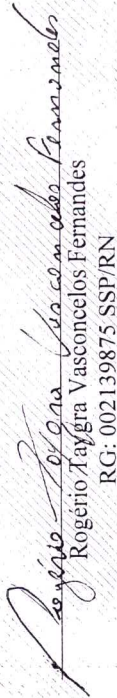
Doutor em Ciência Animal

para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Mossoró/RN, 01 de abril de 2019.


Jean Berg Alves da Silva
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação


José de Arimateia de Matos
Reitor


Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes
RG: 002139875 SSP/RN

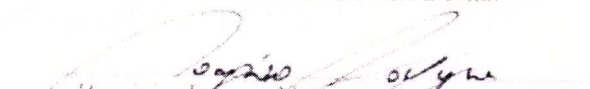


ATA DE DEFESA DE TESE DE DOUTORADO Nº 03/2019

Matricula do aluno: 2015101451. Pagina 1 de 1

Aos cinco dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e dezenove, às oito horas, no Sala 22 do Prédio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, sob a presidência do Prof. Dr. José Luis Costa Novaes, reuniu-se a Banca Examinadora de Defesa de Tese de Doutorado de autoria de **Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes**, aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal desta Universidade com o título: **ATIVIDADE SALINEIRA EM MANGUEZAIS DO SEMIÁRIDO: IMPACTOS AMBIENTAIS E REFLEXOS ECONÔMICOS DA RECUPERAÇÃO OU COMPENSAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DEGRADADAS**. A Banca Examinadora ficou assim constituída: Prof. Dr. José Luis Costa Novaes, Presidente da Banca e Orientador, Prof. Dr. Gustavo Henrique Gonzaga da Silva, Prof. Dr. Cristiano Queiroz de Albuquerque, Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva e Prof. Dr. Nildo da Silva Dias, como examinadores. Após declarada aberta a sessão, o Senhor Presidente passou a palavra ao Doutorando para a exposição e a seguir aos examinadores para as devidas análises que se desenvolvem nos termos regimentais. Não foram registradas ocorrências. Concluída a defesa, foram realizadas as arguições e as sugestões feitas foram acatadas. Em seguida, procedeu-se o julgamento do trabalho pelos membros da Banca Examinadora, que consideraram a Tese **APROVADA**. O discente tem a ciência de que fará jus ao título de Doutor somente após a entrega definitiva da dissertação com as correções sugeridas pelos membros da banca examinadora em um prazo máximo de 90 (noventa) dias. E, para constar, eu, *José Luis Costa Novaes*, Presidente da Banca Examinadora, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme, foi assinada por mim e demais membros da Banca Examinadora.

Mossoró, 05 de fevereiro de 2019


Prof. Dr. José Luis Costa Novaes
Prof. Dr. Gustavo Henrique Gonzaga da Silva
Prof. Dr. Cristiano Queiroz de Albuquerque
Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva
Prof. Dr. Nildo da Silva Dias
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA Ufersa/GAB N.º 0414/2016, de 14 de junho de 2016

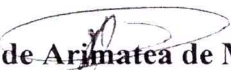
O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012, tendo em vista o que consta do Decreto nº 7.485, publicado no DOU de 19 de maio de 2011,

CONSIDERANDO o que determina o art. 28, inciso V, do Estatuto da Ufersa,

R E S O L V E:

Art. 1º Nomear, em caráter efetivo, para o Quadro de Pessoal desta Instituição, com lotação no Câmpus de Angicos, nos termos do art. 9º, inciso I, da Lei nº 8.112/90, publicada no D.O.U. de 12/12/1990, **Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes**, classificado em 2º lugar, no Concurso Público de Provas e Títulos, homologado pelo Edital nº 23/2016, de 12/05/2016, publicado no Diário Oficial da União de 13/05/2016, para exercer o cargo de Professor de Magistério Superior, Classe A, Denominação conforme o § 2º do art. 1º da Lei nº 12.772/2012, alterado pela Lei nº 12.863/2013, Nível 1, em regime de Dedicação Exclusiva, em vaga decorrente da vacância em virtude de Exoneração de Jordana Medeiros Bernardino, por meio da Portaria Ufersa/GAB nº 81/2015, de 20/02/2015, publicada no D.O.U. de 23/02/2015, código da vaga nº 0923866. A posse do servidor ora nomeado ocorrerá no prazo de 30 (trinta) dias, contados da publicação deste ato no D.O.U.

Art. 2º A posse do servidor ora nomeado ocorrerá no prazo de 30 (trinta) dias, contados da publicação deste ato no D.O.U.


José de Arimateia de Matos
Reitor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO



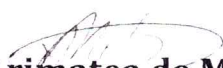
TERMO DE POSSE

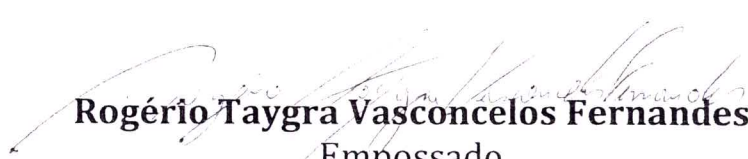
O **Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de Junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de Junho de 2012, tendo em vista o disposto no art. 13, da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. EMPOSSA, nesta data, **ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES**, nomeado pela Portaria nº 0414, de 14 de junho de 2016, publicada no Diário Oficial da União do dia 15 de junho de 2016, Seção 2, para exercer, o cargo de Professor de Magistério Superior, com lotação no Câmpus de Angicos.

O servidor apresentou os documentos exigidos por Lei e prestou compromisso de fielmente cumprir com os deveres e atribuições do cargo, bem como se comprometeu a observar o **Código de Ética Profissional do Servidor Civil do Poder Executivo**, aprovado pelo Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, anexando a este termo, declaração quanto ao exercício ou não de outro emprego ou função pública.

Para constar, eu **KELIANE DE OLIVEIRA CAVALCANTE**, com exercício na Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas, lavrei o presente Termo, que vai assinado pelo Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e pelo empossado.

Mossoró-RN, 30 de Junho de 2016.


José de Arimatea de Matos
Reitor


Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes
Empossado



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CONSELHO UNIVERSITÁRIO - CONSUNI

ANEXO



ITEM		DIMENSÃO	PONTUAÇÃO MÁXIMA	PONTUAÇÃO DO DOCENTE
1 TEMPO DE DEDICAÇÃO À UFRSA				
1.1	Experiência como docente ocupante de cargo efetivo da UFRSA (por ano completo).		3	6,0
SUBTOTAL DA DIMENSÃO 1 (PONTUAÇÃO MÁXIMA: 20) =			6,0	
2. ATUAÇÃO NA UFRSA EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (A partir do ingresso como docente na UFRSA)				
2.1	Coordenação de projetos de pesquisa cadastrado na PROPPG nos últimos 3 (três) anos (por projeto).		3,0	3,0
2.2	Membro de projeto de pesquisa cadastrado na PROPPG nos últimos 3 (três) anos. (por projeto).		2,0	6,0
2.3	Coordenação de projetos de ensino cadastrado na PROPPG nos últimos 3 (três) anos (por projeto).		3,0	3,0
2.4	Membros de projeto de ensino cadastrado na PROPPG nos últimos 3 (três) anos (por projeto).		2,0	
2.5	Coordenação de ação de extensão (Programa, Projeto, Prestação de Serviço) cadastrado na PROEC nos últimos 3 anos.		3,0	3,0
2.6	Coordenação de ação de extensão (curso, evento) cadastrado na PROEC nos últimos 3 anos.		3,0	
2.7	Membro de ação de extensão (Programa, Projeto, Prestação de Serviço, Curso ou Evento) cadastrado na PROEC nos últimos 3 anos.		2,0	18
2.8	Autoria e coautoria de livro científico com ISBN (em editoras com conselho editorial).		8,0	16
2.9	Autoria de trabalhos completos em anais de eventos nos últimos três anos, exceto para a área de Ciência da Computação.	Internacional	2,0	
		Nacional	1,0	
		Local	0,5	
2.10	Autoria e coautoria de artigos em periódicos ou conferência (Ciência da Computação) indexados (Qualis da grande área do curso pretendido para qualificação).	Qualis A1	10,0	
		Qualis A2	9,0	
		Qualis B1	8,0	
		Qualis B2	5,0	
		Qualis B3	4,0	
		Qualis B4	3,0	3,0
		Qualis B5	2,0	4,0
	Qualis C	1,0	2,0	
2.11	Autoria e coautoria de artigos em periódicos com ISSN, mas sem classificação no Qualis		0,5	10,5
SUBTOTAL DA DIMENSÃO 2 (PONTUAÇÃO MÁXIMA: 50) =			50	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CONSELHO UNIVERSITÁRIO - CONSUNI



3 ATUAÇÃO ACADEMICA EM ENSINO NA UFERSA			
3.1	Carga horária presencial ministrada nos últimos 3 anos.	0,1/15 horas aula	6,4
3.2	Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso e de Iniciação científica nos últimos 3 anos (máximo de 30 orientações concluídas).	0,4 / TCC ou IC	9,6
3.3	Orientação de Trabalho de Conclusão de Especialização nos últimos 3 anos (máximo de 10 orientações concluídas).	0,5/Especialização	
3.4	Orientação de Trabalho de Dissertação nos últimos 3 anos (máximo de 6 orientações concluídas).	1,0 / dissertação	
3.5	Orientação de Trabalho de Tese nos últimos 3 anos (máximo de 6 orientações concluídas).	2,0 / tese	
SUBTOTAL DA DIMENSÃO 3 (PONTUAÇÃO MÁXIMA: 50) =			16,0
4. ATUAÇÃO EM ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS NA UFERSA (A partir do ingresso como docente na UFERSA).			
4.1	Cargo de direção na administração superior ou Diretor de centro.	8,0	
4.2	Chefe de departamento.	5,0	
4.3	Vice-diretor de centro ou vice-chefe de departamento.	2,0	
4.4	Coordenador de curso de graduação ou pós-graduação.	4,0	
4.5	Vice-coordenador de curso de graduação ou pós-graduação.	1,5	
4.6	Coordenador de setores administrativos.	3,0	
4.7	Participação como membro nos Conselhos Superiores.	3,0	
4.8	Participação como membro no Conselho de Centro.	2,0	
4.9	Membro de Núcleo Docente Estruturante e/ou Colegiado de Curso.	1,5	
4.10	Participação em comissão permanente	2,0	
4.11	Participação em comissão temporária (por portaria)	0,5	0,5
SUBTOTAL DA DIMENSÃO 4 (PONTUAÇÃO MÁXIMA: 50) =			0,5
TOTAL GERAL DE PONTOS EM TODAS AS DIMENSÕES =			70,5



Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS


EMITIDO EM 16/05/2019 15:08

1.1

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**DECLARAÇÃO DE DISCIPLINAS MINISTRADAS**

Declaramos para os devidos fins que o Docente ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, Matrícula SIAPE de número 2321480, ministrou nesta instituição os seguintes componentes curriculares, em seus respectivos períodos letivos:

TURMAS PRESENCIAIS

2018.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
GEOPROCESSAMENTO - 60 h	GRADUAÇÃO	27
POLUIÇÃO E IMPACTO AMBIENTAL (1200147) - 60 h	GRADUAÇÃO	5
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	5
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	13
2018.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	19
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	13
2017.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	15
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	18
2017.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
DINAMICA DE POPULACOES PESQUEIRAS (1200208) - 20 h	GRADUAÇÃO	8
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	29
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	12
2016.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
METROLOGIA - 60 h	GRADUAÇÃO	14
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	16
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	20
2016.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
ESTATISTICA (1104030) - 40 h	GRADUAÇÃO	59
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	15
PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR (1200543) - 60 h	GRADUAÇÃO	3

ANGICOS, 16 de Maio de 2019

Código de Verificação:
c2cace344a



Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> informando a Matrícula do SIAPE , data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - Ufersa - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 15/05/2019 11:10

**D E C L A R A Ç ã O**

Declaramos que o (a) servidor (a) docente **ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES**, CPF 073.938.774-06, lotado no DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS - ANGICOS, atuou como Coordenador do Projeto de Pesquisa Interno denominado: "*Uso das Geotecnologias na Identificação de Áreas para Implantação de Aterro Sanitário no município de Angicos/RN.*", código PIF00005-2017, no período de 15/04/2017 a 15/04/2018, tendo como equipe os seguintes membros:

Tipo	Nome	Período
Membro	ALLAN VIKTOR DA SILVA PEREIRA	28/05/2017 a 15/04/2018
Membro	GABRIELA NOGUEIRA CUNHA	15/04/2017 a 15/04/2018
Membro	JOSE PAIVA LOPES NETO	29/01/2018 a 15/04/2018
Membro	LEONARDO DE FRANCA ALMEIDA	28/05/2017 a 15/04/2018
Membro	VANESSA KAREN PEREIRA DE LIMA	29/01/2018 a 15/04/2018

Jean Berg Alves da Silva
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Número do documento: 90939
Código de verificação: 1b43eb37a6

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Pesquisa >> Declaração de Membro de Projeto de Pesquisa*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 15/05/2019 11:11

**D E C L A R A Ç ã O**

Declaramos que o (a) servidor (a) docente **ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES**, CPF 073.938.774-06, lotado no DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS - ANGICOS, atua como Membro do Projeto de Pesquisa Externo denominado: "*Sistema Inteligente de Monitoramento do Uso Eficiente da Água e do Risco de Salinização dos Solos no Polo de Desenvolvimento Integrado Assu/Mossoró*", código PEB00003-2017, no período de 14/03/2018 até a presente data, sob a coordenação do(a) Prof.(a) NILDO DA SILVA DIAS.

Jean Berg Alves da Silva
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Número do documento: 90940
Código de verificação: 6d296742d8

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Pesquisa >> Declaração de Membro de Projeto de Pesquisa*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 15/05/2019 11:07

2.2

D E C L A R A Ç ã O

Declaramos que o (a) servidor (a) docente **ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES**, CPF 073.938.774-06, lotado no DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS - ANGICOS, atua como Membro do Projeto de Pesquisa Interno denominado: "*MAPEAMENTO DOS EMPREENDIMENTOS E PERFIL DOS EMPREENDEDORES DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RN*", código PIF00040-2017, no período de 26/08/2017 até a presente data, sob a coordenação do(a) Prof.(a) MARISTELIO DA CRUZ COSTA.

Jean Berg Alves da Silva
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Número do documento: 90938
Código de verificação: e468e1116c

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Pesquisa >> Declaração de Membro de Projeto de Pesquisa*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 15/05/2019 11:13



2.2

DECLARAÇÃO

Declaramos que o (a) servidor (a) docente **ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES**, CPF 073.938.774-06, lotado no DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS - ANGICOS, atua como Membro do Projeto de Pesquisa Externo denominado: "REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA DAS UNIDADES HABITACIONAIS DOS DIVERSOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM O ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - REURB", código PEH30002-2018, no período de 25/06/2018 até a presente data, sob a coordenação do(a) Prof.(a) ALMIR MARIANO DE SOUSA JUNIOR.

Jean Berg Alves da Silva
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Número do documento: 90942
Código de verificação: 477c677c11

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Pesquisa >> Declaração de Membro de Projeto de Pesquisa*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br

Certificado

2.3

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES atuou no Programa de Monitoria da UFERSA como orientador(a) do(a) aluno(a) HIVSON CORINGA DE MOURA (2015005268), na disciplina PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR, do Curso de ENGENHARIA CIVIL, no período de 19 de Setembro de 2016 até 2 de Dezembro de 2016 com uma carga horária total de 120 horas

Mossoró, 16 de Maio de 2019

Rodrigo Nogueira de Codes
PRÓ-REITOR(A) DE GRADUAÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando a matrícula, data de emissão do documento e o código de verificação.



Código de verificação: **8b784ddafd**
Número do Documento: **91166**

Certificada

2.3

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES atuou no Programa de Monitoria da Ufersa como orientador(a) do(a) aluno(a) ALÍCIA HÉLIDA DOS SANTOS BATISTA (2015020003), na disciplina PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR, do Curso de INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, no período de 5 de Fevereiro de 2018 até 20 de Abril de 2018 com uma carga horária total de 120 horas

Mossoró, 16 de Maio de 2019

Rodrigo Nogueira de Codes
PRÓ-REITOR(A) DE GRADUAÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando a matrícula, data de emissão do documento e o código de verificação.



Código de verificação: **df4dd44cca**
Número do Documento: **91168**

Certificado

23

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES atuou no Programa de Monitoria da UFERSA como orientador(a) do(a) aluno(a) HIVSON CORINGA DE MOURA (2015005268), na disciplina PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR, do Curso de ENGENHARIA CIVIL, no período de 23 de Janeiro de 2017 até 25 de Maio de 2017 com uma carga horária total de 204 horas

Mossoró, 16 de Maio de 2019

Rodrigo Nogueira de Codes

PRÓ-REITOR(A) DE GRADUAÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando a matrícula, data de emissão do documento e o código de verificação.

Código de verificação: **03ce0ee3f5**
Número do Documento: **91167**



25

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, coordenou a Ação de Extensão SANEAMENTO BÁSICO RURAL NO MUNICÍPIO DE PORTO DO MANGUE, com 208 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 25 de Setembro de 2017 a 25 de Julho de 2018, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: 6fc99fe89f

Número do Documento: 90949

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, coordenou a Ação de Extensão I CONCURSO DE PROJETOS UFERSA/ANGICOS, com 20 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 3 de Maio de 2017 a 24 de Maio de 2017, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: b912a73e21

Número do Documento: 90950

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



2.5

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, coordenou a Ação de Extensão II CONCURSO DE PROJETOS UFRSA/ANGICOS - PRÊMIO LUCAS PEREIRA DE OLIVEIRA, com 20 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 1 de Novembro de 2017 a 5 de Novembro de 2017, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: b7f76026ff

Número do Documento: 90951

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufrsa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

2.7

Certificado

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, MATRÍCULA 2015101451, participou como membro da comissão organizadora da Ação de Extensão I SEMANA ACADÊMICA DO CURSO DE ECOLOGIA: AÇÕES ANTRÓPICAS E SEUS IMPACTOS NA BIODIVERSIDADE, com 60 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 11 de Dezembro de 2015 a 21 de Dezembro de 2015, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: **cff7665f72**

Número do Documento: **90945**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

2.7

Certificado

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, CPF 073.938.774-06, participou como ORIENTADOR(A) do(a) Mostra: EXPOSIÇÕES DA V SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA dentro da programação da Ação de Extensão V SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFRSA ANGICOS, perfazendo uma carga horária de 20 hora(s) no período de 11 de Setembro de 2017 a 14 de Setembro de 2017, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: 4bb1b37af4

Número do Documento: 90944

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufrsa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link Extensão >> Certificado de Participante de Ação de Extensão, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

2.7

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, participou como membro da comissão organizadora da Ação de Extensão VI SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFRSA/ANGICOS (VI SECITEC) , com 40 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 27 de Agosto de 2018 a 30 de Agosto de 2018, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: 9a4a11716d
Número do Documento: 90956

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufrsa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

2.7

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, participou como membro da comissão organizadora da Ação de Extensão 1ª SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL DE ANGICOS, com 20 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 21 de Março de 2018 a 22 de Março de 2018, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: 4fe9d6227c
Número do Documento: 90955

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

2.7

Certificado

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, participou como membro da comissão organizadora da Ação de Extensão SMART CITIES: APLICAÇÃO DE ATIVIDADES EXTENSIONISTAS COMO INSTRUMENTO POTENCIALIZADOR DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NO SEMIÁRIDO, com 416 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 1 de Agosto de 2016 a 31 de Dezembro de 2018, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: 3e3894aeaf
Número do Documento: 90947

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

2.7

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, participou como membro da comissão organizadora da Ação de Extensão I WORKSHOP INTERDISCIPLINAR DO SEMIÁRIDO POTIGUAR: CIÊNCIA EM TERRA ÁRIDA PESQUISA E EXTENSÃO DAS IES NO ALTO OESTE POTIGUAR, com 24 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 10 de Agosto de 2017 a 13 de Outubro de 2017, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: 51c7792c97
Número do Documento: 90952

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

2.7

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, participou como membro da comissão organizadora da Ação de Extensão V SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA Ufersa Angicos, com 36 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 7 de Agosto de 2017 a 22 de Setembro de 2017, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: 990a5682d9

Número do Documento: 90953

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Certificado

2.7

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, participou como membro da comissão organizadora da Ação de Extensão ACESSO À TERRA URBANIZADA: APLICAÇÃO DE POLÍTICAS NO ALTO OESTE POTIGUAR DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO, com 624 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 30 de Maio de 2017 a 31 de Julho de 2018, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: e2790d71c7

Número do Documento: 90946

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

2.7

Certificado

Certificamos que ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, SIAPE 2321480, participou como membro da comissão organizadora da Ação de Extensão IV SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFRSA-ANGICOS-RN (IV SECITEC)., com 40 hora(s) de atividades desenvolvidas no período de 28 de Setembro de 2016 a 28 de Outubro de 2016, no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Mossoró, 15 de Maio de 2019

Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Código de verificação: 816f7f3b9f
Número do Documento: 90948

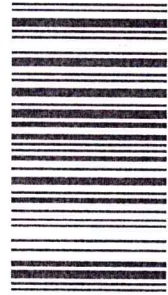
Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufrsa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



Avaliação de desempenho de estações de tratamento de água

A demanda de água para abastecimento humano cresce a cada ano, tornando vital a adoção de medidas e estratégias para o fornecimento de água em quantidade e com qualidade adequada para seu uso. No Brasil, a Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano, bem como dispõe sobre os procedimentos de controle da qualidade da água, o que inclui a adoção de sistemas tratamento com a finalidade de transformar a água imprópria ao consumo humano em água potável, tarefa que é executada pelas Estações de Tratamento de água – ETAs. Diante da importância da função exercida pelas ETAs, a avaliação de seu desempenho é vital para assegurar seu bom funcionamento. A Lei Federal do nº 11.445/2007 (Lei do Saneamento Básico), prevê que esta avaliação se dê por meio da utilização de sistemas de indicadores, prática técnica-administrativa já adotada em vários países, e que vem se tornando cada vez mais comum no Brasil.

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes: Mestre, Engenheiro Civil, Professor Efetivo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. Rosy Mayane Paiva de Oliveira: Bacharel em Ciência e Tecnologia pela UFERSA. Jônata Fernandes de Oliveira: Doutor, Biólogo, Professor Efetivo e Chefe de Pesquisa do Instituto Federal do Maranhão.



978-620-2-19053-4

Rogério T. V. Fernandes · Rosy M. P. Oliveira · Jônata F. Oliveira

Avaliação de desempenho de estações de tratamento de água

Uso de indicadores alternativos

2.8



 Novas Edições
Acadêmicas



Rogério T. V. Fernandes
Rosy M. P. Oliveira
Jônnata F. Oliveira

Avaliação de desempenho de estações de tratamento de água



Rogério T. V. Fernandes
Rosy M. P. Oliveira
Jônnata F. Oliveira

Avaliação de desempenho de estações de tratamento de água

Uso de indicadores alternativos

Novas Edições Acadêmicas



Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:

Novas Edições Acadêmicas

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

ISBN: 978-620-2-19053-4

Copyright © Rogério T. V. Fernandes, Rosy M. P. Oliveira, Jônnata F. Oliveira

Copyright © 2018 International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

All rights reserved. Beau Bassin 2018

Sistema de reutilização de águas cinzas em residências unifamiliares

A crescente demanda por água associada com o aumento gradativo da escassez, formam um cenário preocupante para toda sociedade. Nesse sentido, tem-se que o uso racional desse recurso natural se faz necessário. A reutilização de águas cinzas se apresenta nesse panorama como um amenizador dos efeitos causados pela escassez de água, já que diminui a demanda de água potável. Diante dessa perspectiva, apresentaremos um estudo sobre a viabilidade da implantação de um sistema de reutilização de águas cinzas que fará a coleta das águas provenientes de chuveiros, lavatórios e máquina de lavar, para serem reutilizadas em descargas sanitárias, lavagem de pisos e irrigação de jardins. Essa análise econômica será feita com base em uma unidade residencial unifamiliar hipotética, de um pavimento, com 4 pessoas como usuários, no semiárido potiguar. As características das águas cinzas, bem como a regulamentação existente para a sua utilização foram detalhadas.

Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal do Semi-Árido, campus Angicos; Rogério T. V. Fernandes: Professor Pesquisador da Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Almir M. de S. Júnior: Professor Pesquisador da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Nayara Trindade · Rogério T. V. Fernandes · Almir M. de S. Júnior

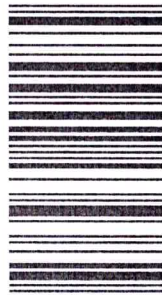
Sistema de reutilização de águas cinzas em residências unifamiliares

Projeto e avaliação econômica

2-2



Novas Edições
Acadêmicas



978-3-330-20448-5



Nayara Trindade
Rogério T. V. Fernandes
Almir M. de S. Júnior

Sistema de reutilização de águas cinzas em residências
unifamiliares



Nayara Trindade
Rogério T. V. Fernandes
Almir M. de S. Júnior

Sistema de reutilização de águas cinzas em residências unifamiliares

Projeto e avaliação econômica

Novas Edições Acadêmicas



Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:

Novas Edições Acadêmicas

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

ISBN: 978-3-330-20448-5

Copyright © Nayara Trindade, Rogério T. V. Fernandes, Almir M. de S. Júnior

Copyright © 2017 International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

All rights reserved. Beau Bassin 2017



BS

ARTIGO CIENTÍFICO

Composição da comunidade fitoplanctônica no estuário do rio Apodi-Mossoró, Semiárido brasileiro

Composition of the phytoplankton community in the Apodi-Mossoró River estuary, Brazilian semi-arid



Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes^{1*}, Jônata Fernandes de Oliveira², José Luís Costa Novaes³, Rodrigo Fernandes⁴,
Rodrigo Silva da Costa⁵

Resumo: Objetivou-se caracterizar a estrutura da comunidade fitoplanctônica bem como as principais variáveis abióticas do estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Foram realizadas coletas mensais durante as marés altas de sizígia e análises de variáveis abióticas e bióticas de julho de 2004 a agosto de 2005 em três pontos (foz, estuário médio e estuário superior). Foram calculadas as médias para cada estação de coleta e período sazonal, além dos atributos de comunidade: riqueza, diversidade e equitabilidade. Para a identificação dos principais fatores responsáveis pela variância dos dados foi realizada a Análise de Componentes Principais, as variações na abundância fitoplanctônica, por sua vez, foram avaliadas usando a Análise de Correspondência e a Análise de Correspondência Canônica. O estuário do rio Apodi-Mossoró é um ecossistema tropical e estável termicamente, influenciado pela sazonalidade dos períodos de estiagem e chuvas. Seu regime de salinidade predominante é o euhalino, podendo variar entre oligohalino e hipersalino em função do balanço hídrico, além disso, seu pH é predominantemente alcalino. Este ambiente pode ser considerado oligotrófico e bem oxigenado. A comunidade fitoplanctônica do estuário esteve composta por 109 táxons infragenéricos, pertencentes a cinco grupos distintos, com Bacillariophyta apresentando maior contribuição, tanto no aspecto qualitativo (62%) como quantitativo (74%). A riqueza, bem como a diversidade, foi superior em 2004, assim como no período de estiagem, apresentando tendência de diminuição conforme o afastamento da foz e, segundo os atributos de comunidade, esta é de elevada riqueza e bem distribuída, porém, de baixa diversidade.

Palavras-chave: Ecossistema Tropical; Índices de diversidade; Rio Grande do Norte.

Abstract: The objective was to characterize the structure of the phytoplankton community as well as the main abiotic variables of the Apodi-Mossoró estuary, Rio Grande do Norte, Brazil. Monthly collections were carried out during high tides of syzygy and analyzes of abiotic and biotic variables from July 2004 to August 2005 in three points (estuary, middle estuary and upper estuary). The means were calculated for each collection season and seasonal period, in addition to the community attributes: richness, diversity and equitability. For the identification of the main factors responsible for the data variance, the Principal Component Analysis was performed and the variations in the phytoplankton abundance were evaluated using the Correspondence Analysis and Canonical-Correlation Analysis. The Apodi-Mossoró River estuary is a thermally stable tropical ecosystem, influenced by the seasonality of drought and rainy periods. Its predominant salinity regime is euhaline, which can vary from oligohaline to hypersaline as a function of water balance, and its pH is predominantly alkaline. This environment can be considered oligotrophic and well oxygenated. The phytoplankton community of the estuary consisted of 109 infrageneric taxa, belonging to five distinct groups, with Bacillariophyta showing the greatest contribution, both in the qualitative aspect (62%) and in the quantitative aspect (74%). Wealth and diversity were higher in 2004, as well as in the dry season, with decreasing trends depending on the distance from the mouth, and according to community attributes, this richness is well distributed but low in diversity.

Keywords: Tropical Ecosystem; Diversity indices; Rio Grande do Norte.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 24/11/2016; aprovado em 04/06/2017

¹Eng. de Pesca e Eng. Civil, Doutorando em Ciência Animal, UFERSA, Professor Assistente da UFERSA, Mossoró-RN, rogerio.taygra@ufersa.edu.br

²Biólogo, Doutor em Ciência Animal, UFERSA, Pesquisador (PNPD/CAPES) do Mestrado em Ciências Naturais da UERN, jonnata_bio@hotmail.com

³Biólogo, Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia), UNESP, Professor Adjunto da UFERSA, Mossoró-RN, novaes@ufersa.edu.br

⁴Biólogo, Doutor em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, UEM, Professor Adjunto da UFERSA, Mossoró-RN, rfernandes@ufersa.edu.br

⁵Biólogo, Doutor em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, UEM, Professor Associado da UFERSA, Mossoró-RN, rdgcosta@ufersa.edu.br



INTRODUÇÃO

Estuários são ecossistemas complexos que formam uma interface entre sistemas, compreendendo as interações entre as águas salgada e doce, sendo ainda utilizados como berçários ou refúgio para peixes, aves, moluscos e crustáceos (PINTO et al., 2009). Estes apresentam misturas de águas provenientes de rios, ricas em nutrientes, com a água marinha, pobre em nutrientes, resultando em variações químicas, físicas e biológicas que influem fortemente na distribuição espaço-temporal e na biodiversidade (PHILIPS, 2007). Os estuários são os principais exportadores de nutrientes para a região costeira, uma vez que recebem e concentram tanto o material originado de sua bacia de drenagem quanto o aporte de ação antrópica (PEREIRA FILHO et al., 2001). Todos esses nutrientes colocam os estuários entre os sistemas mais produtivos do mundo, sendo fundamentais para a sobrevivência de espécies estuarinas, de águas doce e salgada, que migram e se estabelecem nesses sítios durante o período reprodutivo, de desenvolvimento larval e para obtenção de alimento (ANDRADE et al., 2004).

Os ambientes estuarinos são afetados por ações antropogênicas, através da ocupação do solo, das atividades de carcinicultura, canavieira, exploração de petróleo e sal, além da expansão populacional (SILVA et al., 2015). Essas alterações afetam, sobretudo, os organismos neles presentes, dentre os quais o fitoplâncton, que tem como característica mais importante o fato de pertencer ao primeiro nível da teia trófica, todavia, inúmeros fatores influenciam a variação na composição da estrutura da comunidade fitoplanctônica, especialmente a disponibilidade de nutrientes dissolvidos, a radiação e a salinidade (SILVA, 2009).

Planos de gestão que incluam indicadores biológicos são vantajosos para o conhecimento do estado de conservação de ambientes estuarinos, ao incorporarem condições que facilitam a detecção dos impactos por meio de índices de biointegridade (BRYCE et al., 2002; ELLIOTT; WHITFIELD, 2011). Um bom exemplo é a comunidade fitoplanctônica, utilizada como indicador biológico em função de seu caráter dinâmico, com elevadas taxas de reprodução e perda, respondendo rapidamente as alterações físico-químicas do ecossistema (ESKINAZI-LEÇA et al., 2004). Associado a esses estudos, a caracterização das variáveis abióticas do ambiente é de grande importância para que se venha a ratificar as conclusões obtidas com a análise da composição da comunidade biótica (HINO; TUNDISI, 1977).

Considerando que alterações no ambiente aquático resultam em mudança na estrutura da comunidade fitoplanctônica, sua composição é um dos aspectos importantes a serem estudados, uma vez que esses organismos são utilizados como bioindicador da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos (HINO; TUNDISI, 1977). Portanto, objetivou-se caracterizar a estrutura da comunidade fitoplanctônica, em resposta às variáveis ambientais no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O estuário do rio Mossoró está localizado no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, na latitude 4°57'55.68"S e longitude 37°8'36.72"O. O mesmo possui 43 km de comprimento, estendendo-se desde o município de

Mossoró até a sua foz no oceano Atlântico, entre os municípios de Grossos e Areia Branca. O clima na região é o semiárido, tipo BSw'h' seco e muito quente, segundo a classificação de KOPPEN. Apresenta distribuição irregular da precipitação, concentrada nos meses de fevereiro a junho, com uma longa estação seca que pode durar até oito meses.

As coletas foram realizadas mensalmente entre julho de 2004 e agosto de 2005, em três estações (foz, estuário médio e estuário superior), no rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte (RN), Brasil (Figura 1). Os parâmetros abióticos verificados e suas respectivas metodologias estão dispostos na tabela 1.

Figura 1. Localização das três estações de coletas (foz, estuário médio e estuário superior) no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil



Fonte: GOOGLE EARTH (2010).

Tabela 1. Parâmetros abióticos e metodologia de análises utilizadas no estuário do rio Apodi/Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil

Parâmetro	Metodologia
Temperatura da água (°C)	Termômetro digital portátil
Transparência da água (cm)	Disco de Secchi
Potencial hidrogeniônico	pHmetro digital portátil
Salinidade (‰)	Instrutherm - mod. PH-1800
Oxigênio dissolvido (mg/l)	Refratômetro digital portátil
Amônio (µg/l)	Método Winkler (GOLTERMAN et al., 1978)
Nitrato (µg/l)	Método colorimétrico (APHA, 1992)
Nitrito (µg/l)	Método de redução de nitrato a nitrito com coluna de cádmio (APHA, 1992)
Fósforo reativo (µg/l)	Método colorimétrico (APHA, 1992)
	Digestão com persulfato de potássio e posterior coloração com ácido ascórbico (APHA, 1992)

As amostras foram coletadas utilizando-se rede de plâncton com abertura de malha de 20µm, através de arrasto horizontal na superfície da água. Em seguida, acondicionadas em frascos de polietileno de 300ml e preservadas com formol a 4% neutralizado com bórax. A identificação ocorreu por meio da utilização de microscópio binocular, com aumento de até 400x, câmara clara e aparelho fotográfico, ao menor nível taxonômico possível, conforme as indicações de Bicudo e

Menezes (2006). A contagem do fitoplâncton foi feita em microscópio invertido com aumento de até 400x pelo método da sedimentação de Utermöhl (1958). O número de células por unidade de volume foi calculado segundo a equação 1:

$$Cel/ml = [n/(s.c)].[1/h].F. \quad (Eq. 1)$$

Em que: n = número de indivíduos contados; s = superfície do campo (mm²); c = número de campos contados; h = altura da câmara de sedimentação; F = Fator de correção para mililitro (10³mm³.ml⁻¹).

As espécies abundantes e/ou dominantes foram medidas a partir dos critérios descritos por Lobo e Leighton (1996). Da densidade obtida na análise quantitativa das amostras foram calculados o Índice de Diversidade (SHANNON; WEAVER, 1963) e de Equitabilidade (CAMARGO, 1993). As amostras de clorofila *a* foram coletadas em frascos de polietileno e concentradas sob pressão negativa em filtros de fibra de vidro de 47 mm de diâmetro. Como solvente, utilizou-se acetona 90%. A absorbância dos extratos foi medida espectrofotometricamente a 665nm e 750nm de comprimento de onda, antes e após a acidificação com HCl a 1N. As concentrações de clorofila *a* foram obtidas através da fórmula de Nusch (1980) (Equação 2):

$$Clorofila\ a\ (\mu g/L) = 29,6 * (Ab665 - Aa665) * (v/(V * l)). \quad (Eq. 2)$$

Em que: Ab = Ab665 - Ab750 = Absorbância antes da acidificação; Aa = Aa665 - Aa750 = Absorbância após acidificação; v = volume do extrato (mL); V = Volume filtrado (L); l = comprimento da cubeta (cm).T.

A Análise de Componentes Principais (PCA) foi utilizada para avaliar a contribuição das variáveis abióticas na variabilidade dos dados. As variações na abundância fitoplancônica foram avaliadas através da Análise de Correspondência com remoção do efeito de Arco (DCA), utilizando todos os táxons presentes nas amostragens. A Análise de Correspondência Canônica (CCA) foi utilizada para avaliar a correlação entre a densidade dos táxons mais representativos segundo a DCA e as variáveis abióticas. Os dados foram utilizados no programa estatístico PAST (*Paleontological Statistic* – versão 3.14; HAMMER, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da precipitação pluviométrica variou de 3,36mm a 115,66mm, registrando os maiores valores no ano de 2005, sendo os períodos chuvosos os meses de setembro e outubro de 2004 e de março a junho de 2005, com os demais caracterizados como de estiagem (Figura 2). Segundo o histórico de chuvas anuais médias na região semiárida, é de 750 mm, concentrada entre fevereiro e maio (SEMARH, 2017), a precipitação no período de estudo no estuário do rio Apodi-Mossoró esteve aquém do esperado, mas, houve boa distribuição das chuvas durante todo o período, quadro atípico para a região (Figura 2). A temperatura apresentou média de 28,33 °C, variando de 26,33 °C em novembro de 2004 e 31,33 °C em abril de 2005, oscilando discretamente entre os outros meses (Tabela 2), o que já se esperava por tratar-se de um ecossistema tropical, com elevada taxa de incidência solar e homogeneidade térmica (LEÃO, 2004).

O fósforo reativo, frequentemente o primeiro elemento a limitar a produtividade primária, apresentou tendência crescente no sentido foz ao estuário superior e, sazonalmente, foi levemente superior durante o período de estiagem. Seus valores foram considerados baixos (Figura 2), características

essas de um estuário oligotrófico, com pouca influência de águas continentais (TOLEDO JUNIOR et al., 1983).

A salinidade média foi de 34,90‰, sendo o regime predominantemente euhalino. Este variou de oligohalino a hipersalino, registrando valores mínimos de 26,33‰ e máximos de 39,67‰ (Tabela 2). Assim como a maioria dos rios do semiárido brasileiro, o rio Apodi-Mossoró é intermitente, fluindo somente durante o período chuvoso, com isso, durante a maior parte do ano, em seu estuário, ocorre a concentração da água do mar ao invés da diluição. Esta situação gerou um gradiente de salinidade crescente no sentido da foz ao estuário superior durante a estiagem, caracterizando o ecossistema como negativo. Entretanto, durante o período chuvoso, o mesmo passou a apresentar balanço hídrico positivo, comportando-se então como um estuário tradicional (SILVA, 2004). Estes resultados condizem com os de Froneman (2002) no estudo de um estuário no sudeste da África do Sul. O autor encontrou temperatura da água entre 24,6 e 28,3 °C e valores de salinidade entre 35,1‰ e 37,0‰. Mas, a condição do ambiente, devido ao influxo de água doce, resultou na condição mesohalina predominando em todo estuário. O pH do estuário do rio Apodi-Mossoró foi alcalino, com valor médio de 7,7 (Tabela 2). Na baía de Tamandaré (PE) foram encontrados valores de pH alcalinos e pouco variáveis durante todo período de estudo, fato este atribuído a grande influência exercida pela água do mar (LOSADA, 2000).

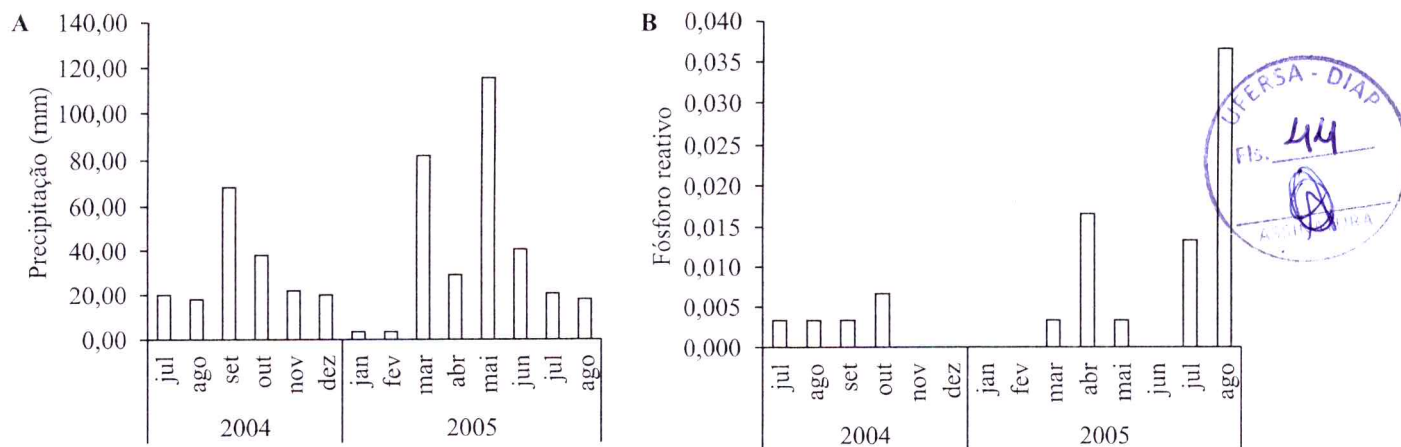
A transparência da água apresentou média de 71,50cm, com mínimo de 56,67cm e máximo de 90,00cm (Tabela 2), além da diminuição no sentido foz ao estuário superior. Esta diminuição pode ter sido provocada pelo aumento da biomassa algal, representada pela clorofila *a*, ocorrido neste mesmo sentido. Silva (2009) encontrou resultados semelhantes no estuário do rio Sirinhaém (PB). Sazonalmente, a transparência apresentou valores inferiores durante o período de estiagem. Estes resultados divergiram dos obtidos por Santiago (2004), que encontrou menores valores durante o período chuvoso, atribuindo isso ao aumento da turbidez devido ao carreamento de partículas terrígenas por ação do escoamento superficial. A diminuição da transparência em estuários tropicais e pouco profundos durante o período de estiagem é provocada pelo aumento da intensidade dos ventos e a consequente ressuspensão de partículas do fundo para a coluna d'água (SANTOS-FERNANDES et al., 2000).

Nos estuários, áreas de transição entre o continente e a zona costeira, que se encontram permanentemente ou periodicamente aberta ao mar, e no qual ocorre a variação mensurável da salinidade devido à mistura das águas do mar e do escoamento superficial (DAY et al., 1989), a distribuição e abundância da comunidade fitoplancônica é influenciada diretamente pela salinidade e temperatura, sendo a primeira apontada como principal controlador de seus atributos (SARGET et al., 2005). Estas alterações nos atributos da comunidade fitoplancônica tendem a mostrarem-se mais evidentes em estuários onde ocorrem grandes variações de salinidade, como no do rio Apodi-Mossoró (SILVA, 2004).

O oxigênio dissolvido (OD) registrou média igual a 5,47 mg/l, caracterizando o estuário como bem oxigenado, oscilando entre o mínimo de 3,00 mg/l e máximo de 8,04 mg/l (Tabela 2). Como o oxigênio dissolvido é uma variável influenciada por fatores como as trocas gasosas entre a água e atmosfera, fotossíntese, decomposição de matéria orgânica,

temperatura, salinidade, entre outros, é praticamente especificamente (SANTOS-FERNANDES et al., 2000). impossível atribuir sua variação a algum fator

Figura 2. Média mensal da precipitação pluviométrica (mm) (A) e do fósforo reativo (B) durante os meses de coleta no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil



Em relação à série nitrogenada e quanto à espacialidade, o nitrato apresentou tendência de aumento em sua concentração no sentido foz ao estuário superior, enquanto a amônia decresceu até o estuário médio, voltando a aumentar no estuário superior. O nitrato por sua vez apresentou tendência inversa à amônia, aumentando no estuário médio e decrescendo no estuário superior. As concentrações de amônia e nitrato apresentaram maiores médias durante o período de chuva, enquanto o nitrato apresentou valores mais elevados durante o período de estiagem (Tabela 2).

A clorofila *a* é um importante parâmetro não somente para o estabelecimento da trofia de um ecossistema, como também evidencia o crescimento do fitoplâncton, expresso nessas concentrações. A concentração média da clorofila *a*, no estuário do rio Apodi/Mossoró, Rio Grande do Norte, foi de 3,49 µg/l, caracterizando o ecossistema como oligotrófico (TOLEDO JUNIOR et al. 1983), com valores médios oscilando entre 0,23 µg/l e 5,43 µg/l (Tabela 2) e tendência crescente no sentido foz ao estuário superior, o que pode ter sido influenciada pela concentração de fósforo.

Tabela 2. Média mensal dos dados abióticos (Temperatura, Salinidade, pH, Transparência, Nitrato, Nitrito, Amônia, Oxigênio Dissolvido – OD, Clorofila *a*) em três estações (foz, estuário médio e estuário superior), durante os meses de coleta no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil

Ano	Mês	Temperatura	Salinidade	pH	Transparência	Nitrato	Nitrito	Amônia	OD	Clorofila <i>a</i>
2004	Julho	28,33	26,33	7,74	65,67	0,64	0,11	0,01	7,42	3,89
	Agosto	26,70	31,67	8,09	76,67	0,15	0,02	0,05	3,00	1,27
	Setembro	27,07	35,00	7,88	65,00	0,02	0,00	0,01	8,04	3,10
	Outubro	26,67	37,00	7,70	80,00	0,05	0,01	0,08	5,31	3,00
	Novembro	26,33	39,33	8,43	56,67	0,01	0,00	0,69	4,50	4,10
	Dezembro	28,33	37,00	7,97	68,33	0,06	0,00	0,22	5,85	3,27
2005	Janeiro	28,33	36,67	7,83	58,33	0,08	0,00	0,72	4,63	4,27
	Fevereiro	29,17	39,67	7,73	82,67	0,00	0,00	0,32	4,31	5,17
	Março	30,00	37,00	6,77	71,67	0,00	0,03	0,54	5,64	5,43
	Abril	31,33	36,00	7,30	90,00	0,00	0,04	0,44	5,44	4,47
	Maio	31,17	31,33	8,03	60,00	0,24	0,04	0,44	5,72	3,90
	Junho	28,33	30,00	8,20	73,33	0,18	0,02	0,39	6,46	3,47
	Julho	27,17	34,00	5,93	82,67	0,14	0,08	0,36	6,22	0,23
	Agosto	27,67	37,67	8,23	70,00	0,23	0,02	0,78	4,00	3,30

A comunidade fitoplanctônica é composta por 109 táxons infragenéricos, distribuídos entre os grupos Bacillariophyta (62%); Dinophyta (20%); Cyanophyta (7%); Chlorophyta (7%); e Euglenophyta (4%). Bacillariophyta foi o grupo que mais contribuiu para a variedade de espécies no ambiente, apresentando 28 gêneros e 67 táxons distintos, destacando-se o gênero *Coscinodiscus*, com 12 táxons infragenéricos no total (Tabela 3).

O grupo Dinophyta, por sua vez, foi representado por 11 gêneros e 22 táxons infragenéricos, seguido por Cyanophyta, com três gêneros e oito táxons infragenéricos, dando destaque para o gênero *Oscillatoria*, que contribuiu com seis táxons. Chlorophyta e Euglenophyta estiveram representadas respectivamente por sete e dois gêneros, oito e quatro táxons infragenéricos cada uma (Tabela 3).

Tabela 3. Táxons identificados em três estações (P1 - foz; P2 - estuário médio e P3 - estuário superior) durante os anos de coleta no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil

GRUPO	P1 2004	P2 2004	P3 2004	P1 2005	P2 2005	P3 2005
Bacillariophyta						
<i>Actinoptychus undulatus</i> (Kützing) Ralfs	+			+		
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	+	+				
<i>Amphiprora alata</i> (Ehrenberg) Rabenhorst	+	+	+		+	+
<i>Amphiprora ornata</i> Bailey			+			
<i>Amphiprora paludosa</i> W.Smith			+		+	
<i>Amphiprora</i> sp.					+	
<i>Asterionella gracialis</i> Castracane				+		
<i>Asterionella japonica</i> Cleve	+	+	+			
<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurck			+			
<i>Bellerochea</i> sp.		+				
<i>Biddulphia dubia</i> (T.Brightwell) Cleve	+					
<i>Biddulphia mobiliensis</i> (J.W.Bailey) Grunow	+	+	+		+	+
<i>Biddulphia sinensis</i> Greville	+	+			+	
<i>Biddulphia</i> sp.1	+					
<i>Biddulphia</i> sp.2				+		
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	+	+	+			
<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard			+			
<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+	+	+	+	+
<i>Climacodium</i> sp.	+					
<i>Cocconeis</i> sp.		+	+	+		
<i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehrenberg	+	+	+			
<i>Coscinodiscus lineatus</i> Ehrenberg			+			
<i>Coscinodiscus nitidus</i> W.Gregory	+	+	+	+		
<i>Coscinodiscus</i> sp.1				+	+	+
<i>Coscinodiscus</i> sp.2	+				+	+
<i>Coscinodiscus</i> sp.3						+
<i>Coscinodiscus</i> sp.4		+	+			
<i>Coscinodiscus</i> sp.5			+			
<i>Coscinodiscus</i> sp.6		+	+			
<i>Coscinodiscus</i> sp.7	+	+	+			
<i>Coscinodiscus</i> sp.8	+					
<i>Coscinodiscus</i> sp.9		+				
<i>Cyclotella</i> sp.	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella</i> sp.					+	
<i>Frustulia</i> sp.				+		
<i>Gyrosigma</i> sp.1	+	+	+			
<i>Gyrosigma</i> sp.2					+	
<i>Isthmia</i> sp.	+	+	+			
<i>Melosira granulata</i> (Ehrenberg) Ralfs			+			
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> Otto Müller	+		+			
<i>Melosira sulcata</i> (Ehrenberg) Kützing	+	+	+	+	+	
<i>Navicula</i> sp.1	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula</i> sp.2	+	+		+	+	+
<i>Nitzschia closterium</i> (Ehrenberg) W.Smith	+	+	+			
<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Ralfs in Pritchard	+	+	+		+	+
<i>Nitzschia paradoxa</i> (J.F.Gmelin) Grunow in Cleve & Grunow	+	+	+			
<i>Nitzschia pungens</i> Grunow ex Cleve	+		+			
<i>Nitzschia</i> sp.1			+		+	
<i>Nitzschia</i> sp.2				+	+	+
<i>Nitzschia</i> sp.3				+		
<i>Pleurosigma angulatum</i> (J.T. Quekett) W.Smith					+	
<i>Pleurosigma</i> sp.	+	+	+			
<i>Pyxidicula</i> sp.	+	+	+			
<i>Rhizosolenia calcar-avis</i> Schultze				+	+	
<i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve	+					
<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia robusta</i> G.Norman ex Ralfs in Pritchard	+	+				
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	+	+	+	+		
<i>Suriella</i> sp.			+			



<i>Synedra</i> sp.	+	+		+		
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky	+	+	+	+	+	
<i>Thalassiosira</i> sp.	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassiothrix</i> sp.	+	+	+			
<i>Tintinnidium</i> sp.				+	+	
<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	+	+	+	+		
<i>Triceratium</i> sp.	+		+			
<i>Tropidoneis</i> sp.		+				
Chlorophyta						
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim 1882	+					
<i>Chlorella</i> sp.	+	+	+			
<i>Closterium</i> sp.	+	+				
<i>Coelastrum</i> sp.	+					
<i>Oedogoniales</i> sp.	+	+	+	+	+	
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	+	+				
<i>Pediastrum simplex</i> Meyen	+	+				
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson in Brébisson & Godey	+	+				
Cyanophyta						
<i>Anabaena</i> sp.	+	+	+	+	+	
<i>Oscillatoria lauterbornii</i> Schmidle			+			
<i>Oscillatoria sancta</i> Kützinger ex Gomont		+				
<i>Oscillatoria</i> sp.1		+			+	
<i>Oscillatoria</i> sp.2	+	+	+	+	+	+
<i>Oscillatoria</i> sp.3					+	
<i>Oscillatoria</i> sp.4						+
<i>Romeria</i> sp.	+					
Dinophyta						
<i>Amphorellopsis</i> sp.	+	+				
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparède & Lachmann	+					
<i>Ceratium</i> sp.	+	+				
<i>Codonellopsis</i> sp.	+	+				
<i>Condonella</i> sp.	+	+				
<i>Favella ehrenbergii</i> (Claparède & Lachmann)	+	+	+			
<i>Glenodinium</i> sp.	+	+				
<i>Peridinium</i> sp.1	+	+	+	+		+
<i>Peridinium</i> sp.2						+
<i>Protoperidinium</i> sp.1	+	+				
<i>Protoperidinium</i> sp.2	+					
<i>Protoperidinium</i> sp.3		+				
<i>Protoperidinium steinii</i> (Jørgensen) Balech	+	+	+			
<i>Tintinnidiopsis</i> sp.	+	+	+			
<i>Tintinnopsis rotundata</i> Kofoid & Campbell			+			
<i>Tintinnopsis tocaninenses</i> Kofoid & Campbell	+					
<i>Tintinnidium cylindrata</i> Kofoid & Campbell	+	+	+			
<i>Tintinnopsis butschlii</i> Daday	+					
<i>Tintinnopsis cratera</i> Leidy	+					
<i>Tintinnopsis</i> sp.1			+			+
<i>Tintinnopsis</i> sp.2		+	+			
<i>Tintinnopsis</i> sp.3		+	+			
Euglenophyta						
<i>Euglena limnophyta</i> var. <i>minor</i> Drezepolski		+				
<i>Euglena</i> sp.	+			+		
<i>Phacus pleuronectes</i> (O.F.Müller) Nitzsch ex Dujardin	+	+				
<i>Phacus</i> sp.	+					



Sobre o aspecto quantitativo, a densidade média da comunidade fitoplancônica foi de 1016 cel/ml, com valor máximo de 4907 cel/ml registrado em julho de 2005 no estuário médio, e mínimo de 165 cel/ml em setembro de 2004 na foz do estuário. Bacillariophyta foi novamente o grupo de maior relevância, respondendo por 74% da densidade total, seguido por Dinophyta (10%), Chlorophyta (8%),

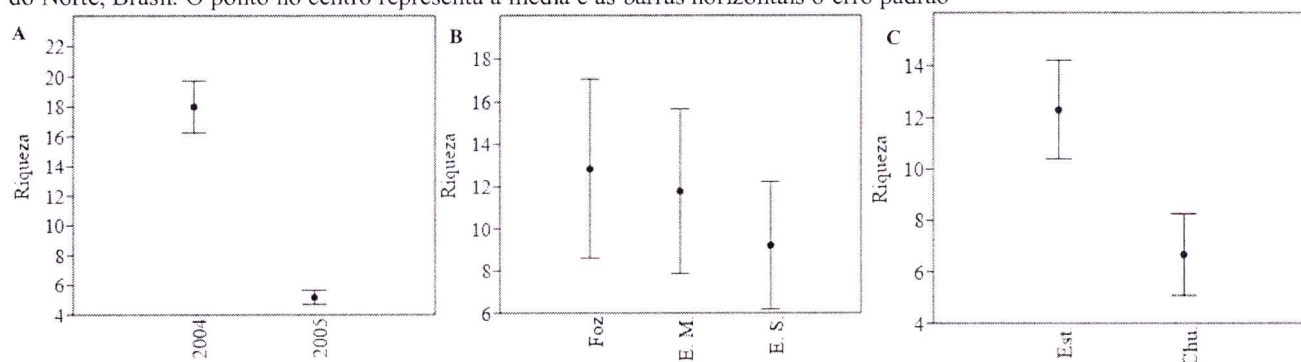
Cyanophyta (7%) e Euglenophyta (1%). Os táxons *Coscinodiscus* sp.2, *Oedogoniales* sp. e *Chaetoceros* sp.1 foram considerados dominantes. *Rhizosolenia imbricata*, *Peridinium* sp.1, *Amphiprora* sp., *Peridinium* sp.2, *Tintinnidiopsis* sp., *Amphiprora ornata* e *Navicula* sp.1 foram considerados abundantes, sendo os demais táxons registrados pouco abundantes ou raros.

A maior diversidade de Bacillariophyta é demonstrada por estudos em diversos estuários e zonas costeiras do mundo, como na laguna Tranca Grande, Peru (MARIANO-ASTOCONDOR, 2001); na laguna Ortobello, Itália (NUCCIO et al., 2003); na baía Independência, Peru (OCHOA; TARAZONA, 2003); e na enseada de Coruña, Espanha (VARELA; PREGO, 2003). Outros estudos no Brasil também confirmaram o predomínio deste grupo em vários ecossistemas estuarinos (MELO-MAGALHÃES, 2000; MATOS; TENENBAUM, 2003). A predominância de Bacillariophyta deve-se principalmente a capacidade que este possui de suportar variações de salinidade e a sua alta taxa de crescimento (TUNDISI, 1970).

A média da riqueza foi significativamente superior durante o ano de 2004 e mostrou tendência de diminuição no

sentido foz ao estuário superior (Figura 4), assemelhando-se aos resultados obtidos por Santiago (2004) e Silva (2009). A ausência de diferença estatística espacial pode ser resultante da metodologia de coleta das amostras, realizadas sempre durante as preamaras de sizígia, o que pode ter provocado uma maior homogeneização do estuário. Quanto à análise da riqueza entre os períodos de chuva e estiagem, também não se verificou diferença estatística, possivelmente devido às chuvas pouco pronunciadas registradas durante o estudo (Figura 3). Contudo, a média da riqueza mostrou-se maior durante o período de estiagem do que no período chuvoso (Figura 3). Resultados semelhantes foram obtidos por Lacerda (2004), que atribuiu esta diferença ao aumento da dominância por parte de alguns táxons em detrimento da variedade durante o período chuvoso.

Figura 3. Riqueza média da comunidade fitoplancônica por: A – ano; B – estação de coleta (Foz; E. M. - Estuário Médio; E. S. - Estuário Superior); C – período sazonal (Est. – Estiagem; Chu. - Chuvoso), no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. O ponto no centro representa a média e as barras horizontais o erro padrão

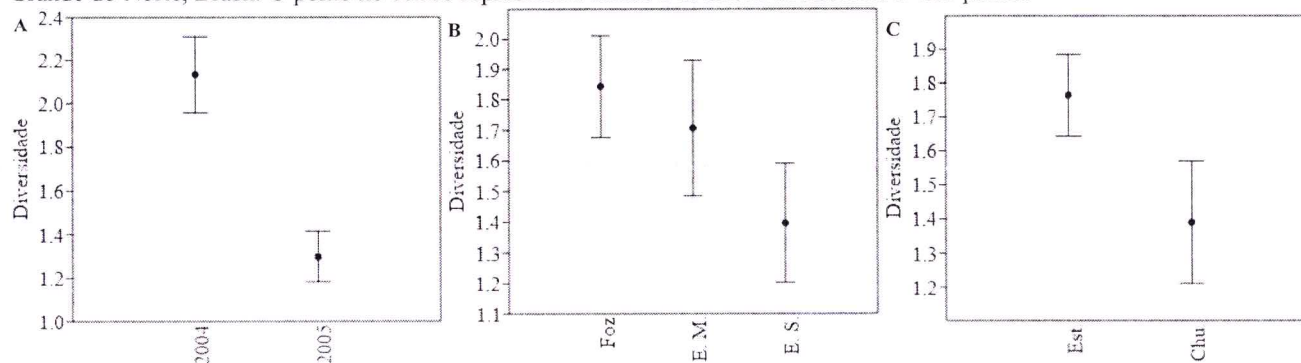


A diversidade variou de muito baixa à alta, posto que 57% das 42 amostras analisadas caracterizaram-se como de baixa diversidade, 17% muito baixa, 19% média diversidade e 7% de alta diversidade. O menor valor para este atributo foi igual a zero, registrado em junho de 2005 no estuário superior, ocasião em que apenas a espécie *Coscinodiscus* sp.2 foi encontrada. O valor máximo por sua vez foi de 3,06 bits/cel, registrado em agosto de 2004 na foz do estuário (Figura 4). A baixa diversidade específica encontrada pode ter sido causada pela presença de espécies oportunistas dos gêneros *Chaetoceros*, *Thalassionema*, *Thalassiosira*, *Belleriochea*, *Phacus* e *Coscinodiscus*, especialmente as espécies *Thalassionema nitzschioides*, *Belleriochea malleus* e

Chaetoceros costatus, mesmo motivo citado por autores como Flores Montes (1996), Campello (1999) e Silva (2003).

Semelhante à riqueza específica, a diversidade registrou média superior durante o ano de 2004, mostrando tendência de diminuição no sentido da foz ao estuário superior, mas sem diferença estatística significativa (Figura 4). Estes resultados divergiram daqueles obtidos por Santiago (2004), no qual a diversidade cresceu no sentido da foz ao estuário superior. Embora graficamente tenha sido possível visualizar uma tendência de aumento da diversidade no período de estiagem e consequente diminuição no período chuvoso, não foi comprovado a existência de diferença estatística significativa entre estas (Figura 4).

Figura 4. Diversidade média da comunidade fitoplancônica por: A – ano; B – estação de coleta (Foz; E. M. - Estuário Médio; E. S. - Estuário Superior); C – período sazonal (Est. – Estiagem; Chu. - Chuvoso), no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. O ponto no centro representa a média e as barras horizontais o erro padrão

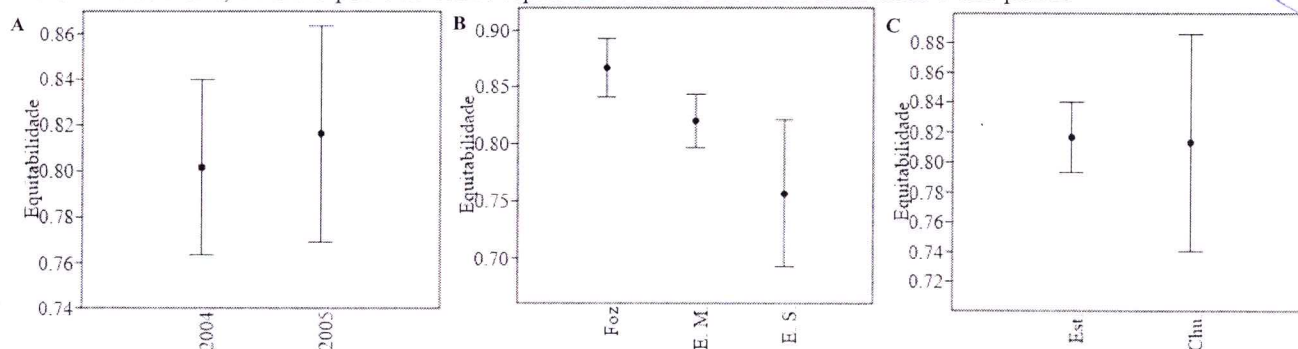


A comunidade fitoplancônica mostrou-se bem distribuída segundo os valores obtidos para a equitabilidade, visto que 98% das amostras apresentaram-se com valores superiores a 0,5, demonstrando a distribuição uniforme das espécies. O menor valor para este atributo foi zero, registrado em junho de 2005 no estuário superior, pelo mesmo motivo descrito para a diversidade. Já o valor máximo foi 1,0, correspondente à amostra colhida na foz no mês de setembro de 2004 (Figura 6), em função das espécies *Biddulphia mobiliensis*, *Coscinodiscus nitidus*, *Navicula* sp.1,

Coelastrum sp. e *Tintinnopsis cratera* apresentarem a mesma densidade.

Levinton (1995) atribui a alta equitabilidade encontrada em ambientes estuarinos à existência de poucas espécies dominantes nestes ecossistemas. A equitabilidade não mostrou diferença espaço-temporalmente (Figura 5), embora, assim como os demais atributos, tenha mostrado tendência de diminuição no sentido da foz ao estuário superior (Figura 5), corroborando com os resultados encontrados no estuário do rio Pisa-sal, Rio Grande do Norte (SANTIAGO, 2004).

Figura 5. Equitabilidade média da comunidade fitoplancônica por: A – ano; B – estação de coleta (Foz; E. M. - Estuário Médio; E. S. - Estuário Superior); C – período sazonal (Est. – Estiagem; Chu. - Chuvoso), no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. O ponto no centro representa a média e as barras horizontais o erro padrão



A Análise de Componentes Principais evidenciou que a contribuição das variáveis abióticas nos dois primeiros eixos explicou 98,29% da variabilidade dos dados. O primeiro componente (Eixo 1) explicou 90,9% da variabilidade total dos dados, apresentando associações negativas com a precipitação, temperatura e transparência da água, e

associação positiva com o pH, caracterizando-se pela influência da sazonalidade.

O segundo componente (Eixo 2) explicou 7,39% da variabilidade, apresentando associação negativa com a transparência da água e positiva com a clorofila *a* (Tabela 4). Este fator caracterizou-se pela relação com a biomassa algal.

Tabela 4. Contribuição das variáveis abióticas para os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais no estuário do rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil

Variáveis abióticas	Eixo I (90,9%)	Eixo II (7,39%)
Precipitação	-0,92	-0,04
Temperatura	-0,49	0,12
Transparência	-0,25	-0,95
Amônia	-0,18	0,07
Nitrito	-0,17	0,13
Nitrato	0,03	0,18
OD	-0,15	0,00
Clorofila <i>a</i>	-0,10	0,28
Fosfato	0,11	-0,05
Salinidade	0,16	-0,04
Ph	0,31	0,19

Para avaliar as variações na abundância fitoplancônica foram retidos para a interpretação os dois primeiros eixos da DCA ($\lambda_{DCA1} = 0,814$; $\lambda_{DCA2} = 0,62$). Entretanto, este trabalho ocupou-se apenas com as variações temporais que estão evidenciadas no eixo 1 (teste-t₍₄₀₎ = 2,58; p = 0,013), mostrando a alteração na composição entre os anos de 2004 e

2005 (Figura 6). As espécies que mais contribuíram para a ordenação do ano de 2005 apresentaram correlação positiva (τ de Kendall) acima de 0,20 (p < 0,05). Já o ano de 2004 teve contribuição de espécies que apresentaram correlação negativa $\tau > 0,30$ (p < 0,05; Tabela 5).

Figura 6. (A) Ordenação dos dois primeiros eixos da DCA em função da abundância de táxons nos anos de 2004(+) e 2005(●). (B) Análise do eixo 1 da DCA em função dos anos de 2004 e 2005 (o ponto no centro representa a média e as barras horizontais o erro padrão), no estuário do rio Apodi/Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil

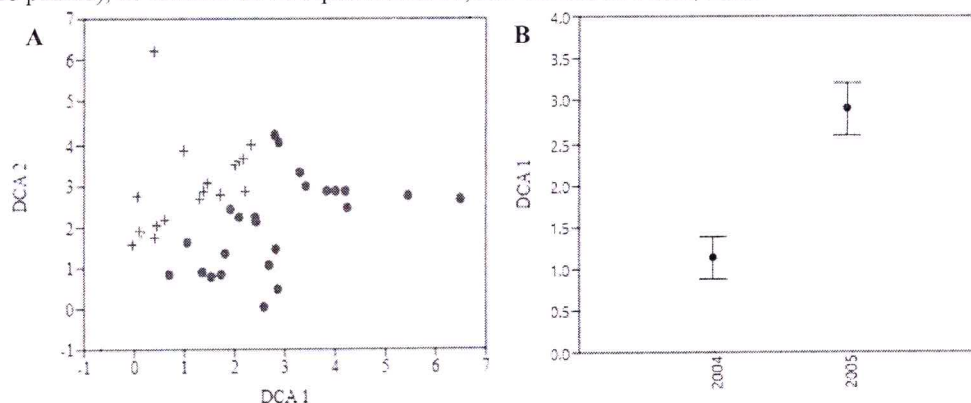


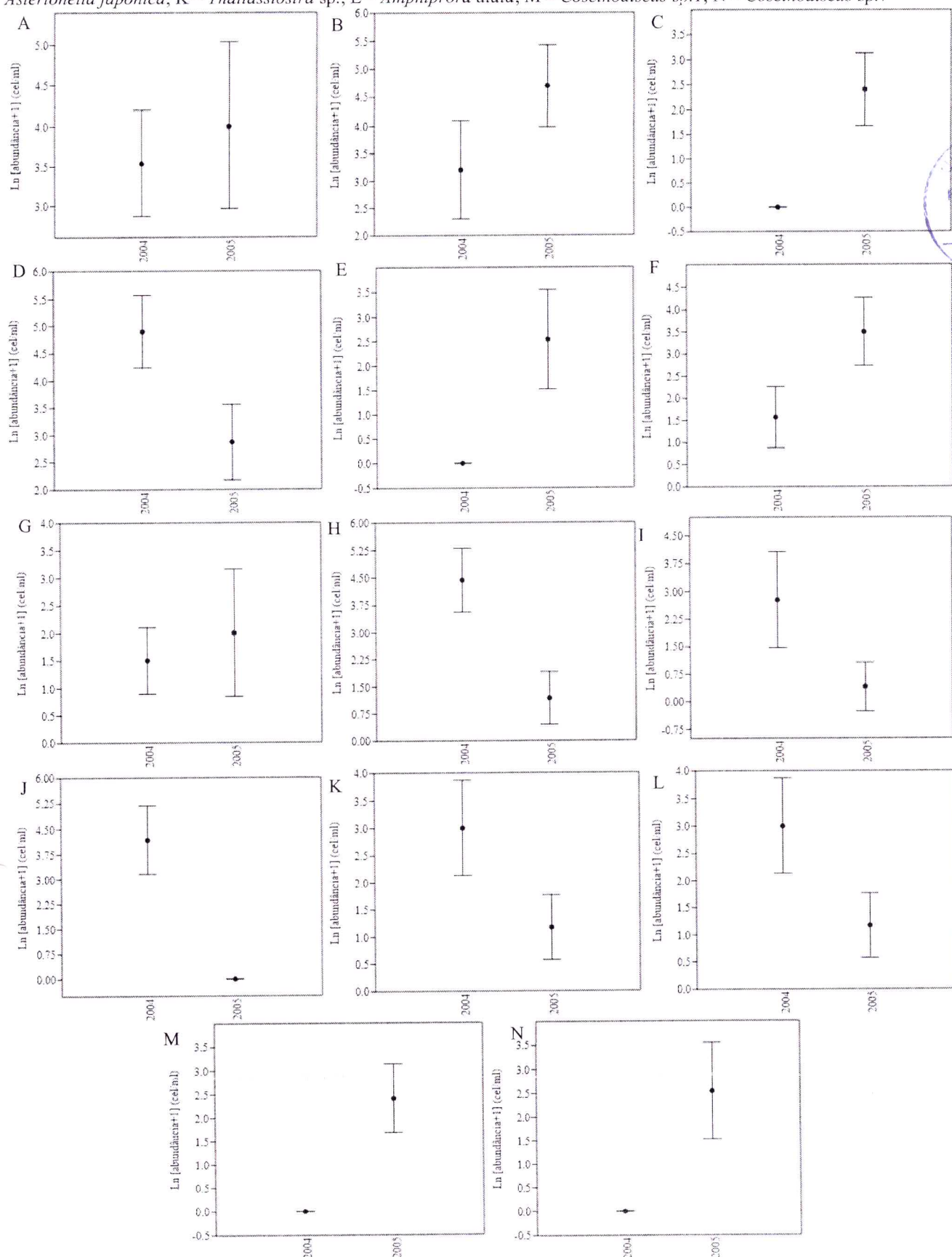
Tabela 5. Valores de correlação entre o eixo DCA1 e a abundância dos táxons fitoplancônicos, evidenciando as principais espécies que contribuem para a separação dos anos no estuário do rio Apodi/Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil

Ano	Táxon	Kendall (τ)	p
2004	<i>Navicula</i> sp.1	0,49	0,00
	<i>Coscinodiscus</i> sp.1	0,39	0,00
	<i>Amphiprora</i> sp.	0,30	0,01
	<i>Navicula</i> sp.2	0,29	0,01
	<i>Oscillatoria</i> sp.4	0,22	0,04
2005	<i>Pleurosigma</i> sp.	-0,30	0,00
	<i>Triceratium favius</i>	-0,31	0,00
	<i>Thalassiothrix</i> sp.	-0,31	0,00
	<i>Nitzschia paradoxa</i>	-0,32	0,00
	<i>Triceratium</i> sp.	-0,33	0,00
	<i>Asterionella japonica</i>	-0,33	0,00
	<i>Actinoptycus senarius</i>	-0,34	0,00
	<i>Glenodinium</i> sp.	-0,34	0,00
	<i>Coscinodiscus</i> sp.7	-0,34	0,00
	<i>Isthmia</i> sp.	-0,35	0,00
	<i>Nitzschia closterium</i>	-0,35	0,00
	<i>Rhizosolenia imbricata</i>	-0,37	0,00
	<i>Pyxidicula</i> sp.	-0,38	0,00
	<i>Melosira sulcata</i>	-0,39	0,00
	<i>Tintinnidium cylindrata</i>	-0,39	0,00
	<i>Gyrosigma</i> sp.1	-0,42	0,00
	<i>Coscinodiscus nitidus</i>	-0,45	0,00
	<i>Tintinnidiopsis</i> sp.	-0,53	0,00

Dentre os táxons com abundância superior a 1000 cel/ml, somente *Asterionella japonica* e *Thalassionema nitzschioides* apresentaram diferenças entre os anos. Ambos os táxons apresentaram maior abundância durante 2004, provavelmente porque possuem a capacidade de prosperar em condições de transparência reduzida e baixas concentrações de nutrientes (SANTIAGO, 2004), condições registradas neste ano.

As espécies, *Navicula* sp.1, *Oedogoniales* sp., *Coscinodiscus* sp.2, *Biddulphia mobiliensis*, *Amphiprora* sp., *Navicula* sp.2, *Oscillatoria* sp.2, *Chaetoceros* sp., *Thalassiosira* sp., *Amphiprora alata*, *Coscinodiscus* sp.7 e *Coscinodiscus* sp.2 não apresentaram diferença entre os anos de coleta (Figura 7).

Figura 7. Variação do logaritmo normal da média da abundância dos táxons mais representativos segundo a DCA, no estuário do rio Apodi/Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil, nos anos 2004 e 2005 (o ponto no centro representa a média e as barras horizontais o erro padrão). A – *Navicula* sp.1; B – *Oedogoniales* sp.; C – *Coscinodiscus* sp.2; D – *Biddulphia mobiliensis*; E – *Amphiprora* sp.; F – *Navicula* sp.2; G – *Oscillatoria* sp.2; H – *Thalassionema nitzschioides*; I – *Chaetoceros* sp.; J – *Asterionella japonica*; K – *Thalassiosira* sp.; L – *Amphiprora alata*; M – *Coscinodiscus* sp.1; N – *Coscinodiscus* sp.7



A Análise de Correspondência Canônica (CCA) evidenciou que os dois primeiros eixos explicaram 46,2% da variabilidade dos dados. O eixo 1 (CCA 1) explicou 25,03% desta, apresentando correlação de 0,68% (Monte Carlo: $p = 0,03$) entre espécie/ambiente, e associações negativas com: julho e agosto de 2005; com *Navicula* sp.1, *Amphiprora* sp., *Amphiprora alata*, *Oscillatoria* sp.2, e *Coscinodiscus* sp.1, sem correlação negativa com as variáveis abióticas. Ainda, associação positiva com: março, abril, maio e junho de 2005; com *Oedogoniales* sp., *Coscinodiscus* sp.2 e *Coscinodiscus* sp.7; e com a temperatura e a precipitação. O segundo eixo (CCA 2) explicou 21,06% da variabilidade dos dados, apresentando correlação de 0,57% (Monte Carlo: $p = 0,27$) entre espécie/ambiente, apresentando associação negativa com todos os meses de 2004; com as espécies *Biddulphia mobiliensis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Chaetoceros* sp., *Asterionella japonica* e *Coscinodiscus* sp.7, e positiva com abril e julho de 2005; com *Navicula* sp.1, *Coscinodiscus* sp.2, *C. sp.1*, *Amphiprora* sp.; e amônia (Figura 8; Tabela 6).

Figura 8. Análise de Correspondência Canônica (CCA) entre a densidade dos táxons mais representativos segundo a DCA e as variáveis abióticas, no estuário do rio Apodi/Mossoró, RN, Brasil, nos anos 2004 e 2005

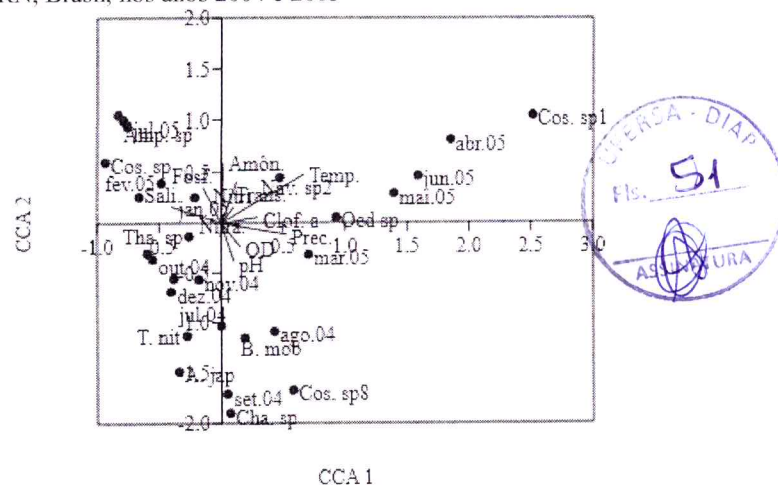


Tabela 6. Análise de Correspondência Canônica (CCA) entre a densidade dos táxons mais representativos segundo a DCA e as variáveis abióticas, no estuário do rio Apodi/Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil, nos anos 2004 e 2005

Ano	Mês	CCA 1	CCA 2	Táxon	CCA 1	CCA 2	Var. Abióticas	CCA 1	CCA 2
2004	Julho	0,00	-1,03	<i>Navicula</i> sp.1	-0,83	1,05	Temperatura	0,66	0,48
	Agosto	0,43	-1,09	<i>Oedogoniales</i> sp.	0,93	0,05	Salinidade	-0,40	0,16
	Setembro	0,05	-1,71	<i>Coscinodiscus</i> sp.2	2,51	1,04	pH	0,10	-0,38
	Outubro	-0,38	-0,56	<i>Biddulphia mobiliensis</i>	0,19	-1,15	Transparência	0,12	0,40
	Novembro	-0,18	-0,57	<i>Amphiprora</i> sp.	-0,79	0,99	Nitrato	-0,01	-0,14
	Dezembro	-0,41	-0,69	<i>Navicula</i> sp.2	0,47	0,45	Nitrito	0,10	0,15
	Janeiro	-0,21	0,25	<i>Oscillatoria</i> sp.2	-0,55	-0,36	Amônia	0,02	0,59
	Fevereiro	-0,48	0,40	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	-0,27	-1,13	OD	0,15	-0,23
2005	Março	0,70	-0,32	<i>Chaetoceros</i> sp.	0,07	-1,90	Clorofila a	0,29	0,05
	Abril	1,85	0,82	<i>Asterionella japonica</i>	-0,34	-1,49	Fósforo	-0,14	0,35
	Maio	1,39	0,29	<i>Thalassiosira</i> sp.	-0,26	-0,13	Precipitação	0,52	-0,11
	Junho	1,59	0,46	<i>Amphiprora alata</i>	-0,60	-0,31			
	Julho	-0,76	0,95	<i>Coscinodiscus</i> sp.1	-0,93	0,60			
	Agosto	-0,66	0,26	<i>Coscinodiscus</i> sp.7	0,58	-1,67			

CONCLUSÃO

A comunidade fitoplancônica é composta por 109 táxons infragenéricos pertencentes a cinco grupos distintos. A riqueza e a diversidade foram superiores durante o ano de 2004, assim como no período de estiagem, apresentando tendência de diminuição conforme o afastamento da foz e, segundo os atributos de comunidade, esta é de elevada riqueza e bem distribuída, porém, de baixa diversidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. T. C.; PASSAVANTE, J. Z. O.; MUNIZ, K. Biomassa fitoplancônica do estuário do rio Maracáipe (Ipojuca, Pernambuco). In: CHELLAPPA, N. T.; CHELLAPPA, S.; PASSAVANTE, J. Z. O. (org.). Ecologia Aquática Tropical, v.1, p.121-142, 2004.

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 18 ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1992.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. Gênero de Algas de águas Continentais do Brasil. Chave para identificação e descrição. 2 ed. São Carlos, SP: Ed. Rima, 2006.

BRYCE, S. A.; HUGHES, R. M.; KAUFMANN, P. R. Development of a Bird Integrity Index: Using Bird Assemblages as Indicators of Riparian Condition. Environmental Management, v.30, n.2, 2002, p.294-310.

CAMARGO, A. F. M.; ESTEVES, F. A. Influence of water level variation on fertilization of na oxbow lake of Rio Mogi-Guaçu, state of São Paulo, Brazil. Hydrobiologia, v.299, p.185-193, 1993.

CAMPELLO, M. J. A. Ecologia e biomassa do microfitoplâncton da praia de Carne de Vaca (Goiana), Pernambuco. 1999. 78f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1999.

DAY, J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M. Estuarine Ecology. New York: John Wiley & Sons, 1989, 558p.

- ELLIOTT, M.; WHITFIELD, A. K. Challenging paradigms in estuarine ecology and management. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.94, n.4, p.306-314, 2011.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (org.). *Oceanografia: um cenário tropical*. 2004. 761f. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Oceanografia, Recife. 2004.
- FLORES MONTES, M. J. Variação nictemeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE. 1996. 201f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1996.
- FRONEMAN, P. W. Response of the plankton to three different hydrological phases of the temporarily open/closed Kasouga Estuary, South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.55, p.535-546, 2002.
- GOLTERMAN, K. L.; CLYMO, R. S.; OHMSTAD, M. A. M. *Methods for physical and chemical analysis of freshwaters*. Londres: Blackwell Scientific Publication, 1978, 214p.
- HAMMER, O. PAST: Paleontological Statistics, version 3.14. <http://folk.uio.no/ohammer/past/>. 2017.
- HINO, K.; TUNDISI, J. G. *Atlas de algas da Represa do Broa*. São Carlos: UFSCar, 1977.
- LACERDA, S. R. Série temporal do fitoplâncton do estuário da Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco – Brasil). 2004. 115f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2004.
- LEÃO, B. M. Biomassa, taxonomia e ecologia do fitoplâncton do estuário do rio Igarassu (Pernambuco, Brasil). 2004. 71f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, 2004.
- LEVINTON, J. S. *Marine biology: function, biodiversity, ecology*. New York: Oxford University, 1995, 420p.
- LOBO, E.; LEIGHTON, G. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Revista de Biología Marina*, v.22, n.1, p.1-29, 1986.
- LOSADA, A. P. M. Biomassa fitoplanctônica correlacionada com parâmetros abióticos, nos estuários dos rios Ihetas e Mamucaba, e na Baía de Tamandaré (Pernambuco – Brasil). 2000. 89f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2000.
- MARIANO-ASTOCONDOR, M. Composición y estructura de la comunidad fitoplanctónica en la laguna Tranca Grande (Junín, Peru). *Revista Peruana de Biología*, v.8, n.2, 2001.
- MATOS, M.; TENEMBAUM, D. R. O microfitoplâncton da baía de Sepetiba (RJ, Brasil): abundância e distribuição em duas épocas do ano. In: Congresso de ecologia do Brasil, 6., 2003, Fortaleza. Anais... Fortaleza: [s.n.], 2003.
- MELO-MAGALHÃES, E. M. Ecologia do fitoplâncton do complexo estuarino-lagunar Mundau/Managuaba, Alagoas – Brasil. 2000. 92f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2000.
- NUCCIO, C.; MELILLO, C.; MASSI, L.; INNAMORATI, M. Phytoplankton abundance, community structure and diversity in the eutrophicated Orbetello lagoon (Tuscany) from 1995 to 2001. *Oceanologica Acta*, n.26, p.15-25, 2003.
- NUSCH, E. A. Comparison of methods for chlorophyll and phaeopigment determination. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*, v.14, p.14-36, 1980.
- OCHOA, N.; TARAZONA, J. Variabilidad temporal de pequena escala em el fitoplâncton de Bahía Independência, Pisco, Peru. *Revista Peruana de Biología*, v.10, n.1, p.59-66, 2003.
- PEREIRA FILHO, J.; ACHETTINI, C. A. F.; RÖRIG, L.; SIEGLE, E. Intratidal variation and net transport of dissolved inorganic nutrients, POC and chlorophyll a in the Camboriú river estuary, Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.53, p.249-257, 2001.
- PHILIPS, E. J.; BADYLAK, S.; GROSSKOPF, T. Factors affecting the abundance of phytoplankton in a restricted subtropical lagoon, the Indian River lagoon, Florida, USA. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 55, p.385-402, 2002.
- PINTO, R.; PATRÍCIO, J.; BAETA, A.; FATH, B. D.; NETO, J. M.; MARQUES, J. C. Review and evaluation of estuarine biotic indices to assess benthic condition. *Ecological Indicators*, v.9, n.1, p.1-25, 2009.
- SAGERT, S.; JENSEN, D. K.; HENRIKSEN, P.; RIELING, T.; SCHUBERT, H. Integrated ecological assessment of Danish Baltic Sea coastal areas by means of phytoplankton and macrophytobenthos. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* v. 63, p.109–118, 2005.
- SANTIAGO, M. F. Ecologia do fitoplâncton de um ambiente tropical hipersalino (Rio Pisa Sal, Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil). 2004. 136f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2004.
- SANTOS-FERNANDES, T. L. S.; PASSAVANTE, J. Z. O.; KOENING, M. L.; MACÊDO SILVA, C. A. R. (coord.). Caracterização física, físico-química e química dos estuários Apodi, Conchas, Cavalos, Açú, Guamaré, Galinhos, Ceará-Mirim, Potengi, Papeba e Guaraíra. Relatório final. Natal/RN. IDEMA, 2004, 50p.
- SEMARH. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=17381&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Servi%20E7os>. Acesso em: 15 Ago. 2017.
- SHANNON, C. E.; WEAVER, W. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press, 1963, 173p.

SILVA, C. A. R. Caracterização física, físico-química e química dos estuários Apodi, Conchas, Cavalos, Açú, Guamaré, Galinhos, Ceará-Mirim, Potengi, Papeba e Guaraíra. Relatório final: Físico-Química Marinha (Litoral Setentrional). Natal/RN: Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte/IDEMA, 2004, 54p.

SILVA, F. M., OLIVEIRA, F. F. G.; ALMEIDA, L. Q. Análise da vulnerabilidade socioambiental no ambiente estuarino: uma visão teórica-conceitual na interface entre sociedade e natureza. Revista do CERES, v.1, n.2, p.138-143, 2015.

SILVA, M. H. Estrutura e produtividade da comunidade fitoplanctônica de um estuário tropical (Sirinhaém, Pernambuco, Brasil). 2009. 170f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2009.

SILVA, M. H. Fitoplâncton do estuário do rio Formoso (Rio Formoso, Pernambuco, Brasil): biomassa, taxonomia e ecologia. 130f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2003.

TOLEDO JUNIOR, A. P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S. J.; AGUDO, E. G. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Balneário Camboriú, Santa Catarina, 1983, p.1-34.

TUNDISI, J. G. O plâncton estuarino. Contribuições Avulsas [do] Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, Série Oceanografia Biológica, v.19, p.1-22, 1970.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton metodik. Mitt Int. Rer Theor. Argrew. Limnol., v.9, p.1-38, 1958.

VARELA, M.; PREGO, R. Hydrography and phytoplankton in an isolated and non-pristineria área: the Coruña harbour (NW Spain). Acta Oecologica, v.24, n.2, p.113-124, 2003.



Feeding patterns, trophic structure and damming rivers effect: studies applied in freshwater environments in the Brazilian semi-arid region

Jônata Fernandes de Oliveira ■ Jean Carlos Dantas de Oliveira ■ Louize Nascimento ■
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes ■ José Luis Costa Novaes ■ Danielle Peretti

JF Oliveira (Corresponding author)

Instituto Federal do Maranhão de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Avançado Carolina, Praça Santo Antônio, nº 93, Centro, 65980-000, Carolina, MA, Brazil.
email: jonnata.oliveira@ifma.edu.br

L Nascimento

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Departamento de Gestão Ambiental, Av. Prof. Antônio Campos s/n, Bairro Costa e Silva, 59625-620, Mossoró, RN, Brazil.

D Peretti

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Departamento de Ciências Biológicas, Av. Prof. Antônio Campos s/n, Bairro Costa e Silva, 59625-620, Mossoró, RN, Brazil.

JCD Oliveira ■ RTV Fernandes ■ JLC Novaes

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Animais, BR 110 - Km 47, Bairro Costa e Silva, 59625-900, Mossoró, RN, Brazil.

Received: January 12, 2018 ■ Revised: February 02, 2018 ■ Accepted: February 02, 2018

Abstract The knowledge of the fish trophic structure has been outstanding for providing relevant information on the functioning of the ecosystem in which they are inserted, mainly in dammed environments of semiarid regions that suffer constant changes in the level of water, resulting in alterations, especially in the feeding of the fish due to the variation of the food resources throughout the year, causing changes in the diet of the local ichthyofauna. Within this context, the objective was to describe the trophic categories of fish species in freshwater environments of the Rio Grande do Norte state. Seven trophic guilds were recorded: Detritivore/iliophagous, Insectivorous, Carcinophagous, Piscivorous, Herbivorous and Omnivorous. Through the results, it is observed that the fish species inserted in different environments of the state present the same food pattern, demonstrating flexibility on the diet, prevailing a generalist alimentary habit.

Keywords: ichthyofaunal, reservoirs, trophic guilds

Introduction

In the Brazilian semi-arid region, due to prolonged periods of drought and shallow soils, few aquatic environments remain flooded throughout the year, creating the problem of lack and low-quality water available for human consumption (Cardoso et al 2012). Thus, to overcome the periods of water scarcity, reservoirs were built to store water in the rainy season for human consumption (Vieira et al 2010). These reservoirs suffer a deficit in their water bodies, associated with low rainfall, long periods of drought and high evaporation rates, being able to change from completely dry

to overflowing (Montenegro et al 2010). These changes influence in the life cycle of the species, especially in fish feeding, through fluctuations in the abundance of food resources throughout the year (Silva et. al 2012). Environmental effects are often limiting to species development, since the environment encompasses a set of factors that affect animals directly or indirectly (Silva et al 2015).

In these environments, it is also common practice to introduce non-native fish species, to guarantee fishermen the sustenance of their families and to contribute to the increase of supply in the region (Gurgel and Oliveira 1987). Introduced fish are relevant threats, because these animals are key organisms in innumerable ecological interactions; widely distributed, highly mobile and adapted to the environment (Vitule 2009). As observed by Molina et al (1996) in the Redonda Lagoon, Rio Grande do Norte, the peacock bass, *Cichla ocellaris*, after being introduced caused severe impacts to the ichthyofauna, extinguishing several native populations of fish, extremely fast.

Another impact on the ichthyofauna of the reservoirs of the semi-arid region may occur through the transposition of the São Francisco River. Through two channels, North Axis and South Axis, the water will be taken to important reservoirs in the region: Armando Ribeiro Gonçalves, Entremontes, Pau dos Ferros and Santa Cruz, among others (Santana Filho 2008). In addition to modifying the physical and chemical characteristics of the water, transposition may alter fish fauna due to the introduction of new species, which may lead to changes or situations undesirable of quality or environmental conditions (Agra Filho 2010). It is important to note that invasive species can cause loss of ecosystem functions, such

as: coastal resources and decomposing products, spawning sites and refuge for predators (Zohary and Ostrovsky 2011). In addition, the principle of competitive exclusion states that two or more species cannot coexist in the same niche competing for the same resource (Gause 1934). Invasive species, more tolerant of environmental oscillations, can eliminate the native ones. Thus, considering the abrupt reduction in the volume of reservoirs water and the low levels of dissolved oxygen, non-native species can prevail in the environment (Pompeu and Godinho 2006), and may lead to their extinction due to interspecific competition for breeding sites, refuge and food.

In this context, studies on trophic ecology in reservoirs are necessary. The studies on fish feeding make it possible to apply to either isolated species or to pairs of species, as well as to more complex population and communities (Velludo 2007). The description of the food items consumed by all fish species in a community is the starting point for the recognition of a natural trophic structure (Mazzoni et al 2010). It is necessary to know the trophic spectrum and the food activity of the species in their environment to achieve success in conservation efforts (Lima and Behr 2010).

Although reservoirs are common in the Brazilian semi-arid region, few investigated about the impact of the flow fluctuation caused by dams. Small-scale studies in reservoirs in the semi-arid region show that fishes present changes in dietary utilization and trophic structure due to changes in resources affected by drought and oscillations in the volume of water in the reservoirs (Oliveira et al 2016a; Oliveira et al 2016b; Oliveira et al 2018). In addition, the lack of rainfall in recent years has aggravated the water scarcity, causing an exacerbated decrease in the volume of water in the reservoirs, and a change in composition and fish abundance (Sousa 2015).

The studies on natural fish feeding

The studies on natural fish feeding and the establishment of the trophic structure have been outstanding for providing relevant information about the functioning of the ecosystem in which they are inserted. With the possibility to understand the ecology of the species and their role in the ecosystem and to identify the factors that determine the pattern of fish feeding throughout their life cycle (Oliveira et al 2016b). In Brazil, in recent decades there has been an increase in studies related to natural fish feeding, with a higher concentration for the species of major commercial interest, mainly of rivers and lakes in the North, South and Southeast regions of the country. Knowing the diet and food interaction of fish in natural or artificial environments with the environment provides important ecological information, such as the mechanisms that allow the coexistence and exploitation of resources by several species (Goulding 1980) to understand the behavior of these species in face of changes in

environmental conditions and food availability (Silva et al 2008).

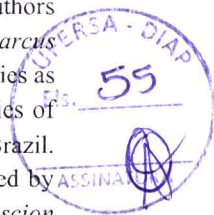
Feeding studies also provide applications for isolated species, as observed by Santos et al (2014). The authors studied the food preference of juveniles of *Oligosarcus hepsetus*, in controlled environment. Or for pairs of species as observed by Tófoli et al (2010) for the sympatric species of *Moenkhausia* in a creek in the Center-West Region of Brazil. As well as for population and communities, as described by Souza et al (2017) with the species *Plagioscion squamosissimus* in the Santa Cruz reservoir, Apodi-Mossoró river basin. And communities such as the research on the diet of the ichthyofauna of the Ituparanga reservoir, located in the state of São Paulo, by Ribeiro et al (2014).

From the feeding data it is possible to obtain information on the basic aspects of the species biology, such as reproduction, growth, adaptation and survival, as well as to understand how individuals exploit, use and share the resources of the environment (Silva et al 2012). In addition to information on the interactions between species, and how the trophic guilds are distributed in space and time. Thus, studies on the diet of fish are of great importance because they are directly related to obtaining energy and help to understand the activities involved in the development, growth, reproduction and maintenance processes of the organism (Bonato et al 2012; Ribeiro et al 2014).

Changes in diet and food structure

Most freshwater fish species have a wide range of food strategies and tactics, consuming many items, favoring adaptations to the new conditions imposed by the environment (Hahn and Fugi 2007). Fish can improve their diet using the most energetic resources or through the consumption of food items with greater availability in the environment (Macarthur and Pianka 1966), which will depend on the fish's ability to seek, detect and ingest the prey (Abelha et al 2001). The diet can still be altered when fishes explore a new region in the environment (Gandini et al 2014). Due to spatial and seasonal modifications of the habitat, considering that distinct locations and periods have different abiotic and biotic conditions (Abelha et al 2001) and from opportunistic behavior, from substituting scarce items for others abundant (Davies et al 2008).

The composition and distribution of the species that make up the trophic guilds in the community are dependent on several factors such as habitat structure, food availability (Ross 1986), community species richness and composition, interspecific and intraspecific relationship, and factors environmental (Ximenes et al 2011). Thus, guilds are characteristic of place and period and influenced by habitat structure, due to landscape change, erosion and deposition of sediment, which create local peculiarities (Allan 2004). Due



to these factors, dietary variations are predictable and gradual, but abrupt changes in the environment such as those caused by the dams (Hahn and Fugi 2007) and by oscillations in the water volume of the reservoirs (Petry et al 2013) that cause situations unpredictable for which only species with higher food plasticity are adapted (Hahn and Fugi 2007). These changes alter the physic-chemical characteristics of the water, in which fish constitute the most affected group (Young et al 2011; Loures and Pompeu 2012).

The main effect of damming is the change in the natural runoff regime, which leads to a change in the amount of food resources and their use by the fish, which generally modifies the trophic dynamics of the environment (Hahn and Fugi 2007; Abujanra et al 2009). The dam constitutes an environmental filter for the species that, after damming, must find the food resources in the reservoir for its individual maintenance (Mérona and Vigouroux 2006), in this way, changes in the fish composition may occur.

Due to these processes, some food sources undergo rapid changes, which are perceived by all aquatic communities, thus algae, vegetables, zooplankton, zoobentos and fish undergo changes in their abundance and, consequently, availability for their consumers (Agostinho 1999). These changes inevitably have the growth of some opportunistic fish species, which replace scarce food items with more abundant ones (Davies et al 2008) and decrease and/or elimination of some species (Novakowski et al 2007), generating changes of fish composition (Hahn and Fugi 2007). Thus, the reservoirs can cause a disruption in the composition of the guilds, through the introduction of new predators or elimination of some ichthyofaunistic components, which can modify the cascade relationships related to bottom-up and top-down effects (Carpenter and Kitchell 1993), and negatively influence the entire aquatic ecosystem.

Another striking feature in these reservoirs is the presence of flows, in which they varied in an acyclic way, which leads to changes in the limnological characteristics of flooded areas, so that the fish respond differently to the environmental variations imposed. The excessive reduction of the level of the water of the reservoirs is a problematic that calls attention, because with the low level can cause an impact in the coastal region and in its surroundings, which can result in loss of the coastal zone, nursery and refuge for juveniles, with resulting loss of biodiversity (Winfried 2004). According to Gandini et al (2014), the impact of the flow fluctuation caused by dams is still poorly understood. Some authors demonstrate the effects of flow oscillations on the abiotic variables and the attributes of the fish assemblages, which influences their composition, abundance (Petry et al 2013), feeding (Medeiros et al 2014) and trophic structure (Corrêa et al 2009).

Considering that in the semi-arid region, low annual precipitation affects the trophic categories of fish and the need to understand these processes, it was intended with the review to describe the trophic guilds of the fish species in sweet environments of the state of Rio Grande do Norte. The review will be restricted to these environments because they are subject to seasonal fluctuations associated with temperature, water level, rainfall regime, which alter the available food resources, resulting in changes in fish diet in different locations.

In the guild detritivore/iliophagous are species with predominance of detritus/sediment in the diet. The *Steindachnerina notonota* (Miranda Ribeiro, 1937) in the reservoirs of Riacho da Cruz (Teixeira and Gurgel 2004) and Pau dos Ferros (Oliveira et al 2016a) was listed. *Hypostomus puarum* (Starks, 1913), in the Marechal Dutra reservoir (Pessoa et al 2013) and in Santa Cruz reservoir (Oliveira et al 2016b). *Prochilodus brevis* (Steindachner, 1875) and *Loricariichthys derbyi* (Fowler, 1915) in the Pau dos Ferros reservoir (Oliveira et al 2016a). *Loricariichthys platymetopon* (Isbrucker and Nijssen, 1979) in the Santa Cruz reservoir (Oliveira et al 2016b) and *Curimatella lepidura* (Eigenmann and Eigenmann, 1889) in the Santa Cruz and Pau dos Ferros reservoirs. The detritus/sediment resource is very valuable for these species that present great ecological importance to these ecosystems, since they contribute to the cycling of nutrients from the environment (Oliveira et al 2016b).

Insectivores, represented by fishes that feed predominantly of insects. In this guild are *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) in the Boa Cicca Lagoon (Canan et al 1997), in Jiqui Lagoon (Gurgel et al 2002) and the Pau dos Ferros reservoir (Oliveira et al 2016a). *Crenicichla lepidota* (Heckel, 1840) in the Redonda Lagoon (Gurgel et al 1998). *Triportheus signatus* (Garman, 1890) in the Jiqui Lagoon (Gurgel and Canan 1999) and in the Santa Cruz reservoir (Oliveira et al 2016b). *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) in the Santa Cruz reservoir (Oliveira et al 2016b). *Astyanax fasciatus* (Eigenmann, 1908) and *Moenkhausia dichroua* (Kner, 1858) in the Pau dos Ferros reservoir (Oliveira et al 2016a).

Carcinophagous is composed of species that present essentially shrimp in their diet. In this guild, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) was registered in the Piató Lagoon (Gavilan-Leandro et al 2009) and Santa Cruz reservoir (Souza et al 2017). This species has been documented with great trophic and opportunistic plasticity (Santos et al 2014; Ferreira Filho et al 2014). Research carried out in reservoirs in other regions indicates *P. squamosissimus* with piscivorous habit, as in the Paranapanema and Tibagi rivers (Bennemann et al 2006), Tietê (Stefani and Rocha 2009) and Sobradinho reservoir (Santos et al 2014). However, this species was also classified as carcinophagous in the ecological station reservoir

Feeding and trophic guilds of fish in the Brazilian semiarid

of Tapacurá (PE) (Ferreira Filho et al 2014). Therefore, the diet of this specie in the state of Rio Grande do Norte, is possibly related to the abundance and availability of shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) in its reservoirs, facilitating its predation. Following the theory of optimal foraging proposed by MacArthur and Pianka (1966), in which the organisms are adapted to obtain food with the highest energy value by expending as little energy as possible.

In the herbivore, species with predominance of vegetables in their feeding are classified. In this case, *Astyanax bimaculatus* was recorded in the Santa Cruz reservoir (Oliveira et al 2016b). However, recent study by Oliveira et al (2018) in the Umari reservoir, recorded *A. bimaculatus* as insectivorous. The species *Leporinus taeniatus* (Fowler, 1941), *Leporinus elongatus* (Valenciennes, 1850) in the Pau dos Ferros reservoir (Oliveira et al 2016a) and *L. piau* in the Santa Cruz reservoir (Oliveira et al. 2016b) were also documented in the herbivorous guild and in the Pau dos Ferros reservoir (Oliveira et al 2016a). However, Durães et al (2001) attribute *Leporinus* species as omnivorous. This demonstrates trophic plasticity for the species.

The piscivorous presents fish as the main item in its diet. This guild was included *Hoplias gr. malabaricus* (Bloch, 1794), native species of the semi-arid region, in the Santa Cruz (Oliveira et al 2016b) and Pau de Ferros reservoirs (Oliveira et al 2016a), and *Cichla monoculus* (Spix and Agassiz, 1831) in the Santa Cruz reservoir (Oliveira et al 2016b). The studies on the food habit of *C. monoculus* in dammed environments have recorded the diet of specie as specialized fish-eating (Gomiero and Braga 2004; Novaes et al 2004; Capra and Bennemann 2009).

The fish-eating habit for *H. malabaricus* in environments of neotropical regions is well documented in the literature (Corrêa and Piedras 2008). Experimental studies in mesocosms show that *H. malabaricus* plays an important role in trophic structuring and regulation of forage species in aquatic environments (Mazzeo et al 2010). Therefore, this species deserves special attention to studies aimed at the conservation of the ichthyofauna in dammed environments, especially those considered small and medium sized.

Carnivorous, composed of species that exclusively consume items of animal origin, such as *Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795) in the Marechal Dutra dam (Montenegro et al 2011). *Serrasalmus spilopleura* (Kner, 1860) in the Extremoz Lagoon (Raposo and Gurgel 2003); and *Cichla ocellaris* (Schneider, 1801) in the Boa Cicca Lagoon (Canan et al 1997). Sousa et al (2017) classified *Trachelyopterus galeatus* in the Santa Cruz and Umari reservoirs as carnivore, with predominance of mollusk and fish in both. These authors demonstrated that the predominance of a food item is related to the abundance of the resource, in which demonstrated the opportunism of the specie.

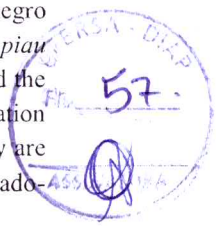
Omnivores present consumption of vegetal and animal origin in similar proportions. In this category, Gurgel and Canan (1999) recorded *Leporinus piau* as omnivorous with insectivorous tendency in the Jiqui Lagoon. Yet Montenegro et al (2011) studied the diet and population structure of *L. piau* in a dam in the semi-arid region of Paraíba and classified the specie as herbivorous with tending to the omnivore. Predation tactics, morphology, oral apparatus and food availability are directly related to food preference of species (Machado-Evangelista et al 2015).

The determination of trophic guilds of fish in tropical reservoirs is very complex (Oliveira et al 2016b), food resources are few, where the main items found are vegetables, aquatic and terrestrial insects, debris (allochthonous resources), besides the plankton, benthos and fish (autochthonous resources) (Gurgel et al 2005; Hahn and Fugi 2009). However, there may be temporal changes in the availability of these resources, influenced by the oscillations in the volume of water, mainly associated with the rainy season, when the water level of the reservoir increases, flooding the marginal vegetation, previously dry, increasing the area of occupation of preys (insects, mollusks and shrimps), which makes it difficult to capture these items. In this period, occurs the addition of items of allochthonous origin, such as plant material and terrestrial arthropods, that fall on the surface of the body of water, depending on the degree of marginal vegetation cover (Silva et al 2012). The opposite occurs during drought, when water levels recede, exposing previously submerged areas, decreasing habitat diversity, making prey more vulnerable and facilitating capture.

These changes in the availability of food resources are an important aspect related to the trophic structure, since they can cause changes in the diet of the fish or even their trophic guild. As in the cases of *L. piau* registered as herbivore in the Pau dos Ferros and Santa Cruz reservoirs; and as omnivore in the Jiqui Lagoon. *Astyanax bimaculatus* recorded as an insectivorous in the Boa Cicca Lagoon (Canan et al 1997) and as herbivorous in the Santa Cruz reservoir (Oliveira et al 2016b). Recently, in a study developed by Oliveira et al (2016a) in the Pau dos Ferros reservoir, the hypothesis was confirmed that the decrease in water volume and spatial differences influence the abundance of individuals in the trophic guilds. Thus, the influence of decreasing water volume affects the feeding resources and, consequently, on the diet and trophic structure of fish in semiarid ecosystems of Rio Grande do Norte state.

Final considerations

Based on the results presented, it is observed that most of the species of fish inserted in different sweet environments of Rio Grande do Norte, classified in seven trophic categories.



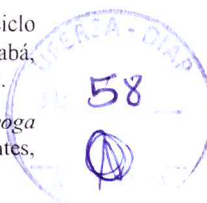
Following a same food pattern, composed of resources of both autochthonous and allochthonous origin, possibly taking advantage of the most available items at any given time of the year. They also demonstrated a feeding flexibility, with species presenting generalist habit, in some cases temporarily or spatially altering their trophic category. A strategy of extreme importance for survival in neotropical environments dammed, as it widens its range of resources, allowing tolerance of more severe impacts, such as long periods of drought.

Acknowledgements

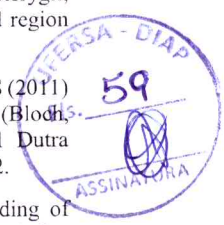
To the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for the doctoral scholarship granted to the first author. To the Animal Science Post-Graduate Program of Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) for the opportunity to perform the first author's doctorate.

References

- Abelha MCF, Agostinho AA, Goulart E (2001) Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 23:425–434.
- Abujanra F, Agostinho AA, Hahn NS (2009) Effects of the flood regime on the body condition of fish of different trophic guilds in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 69:459–468.
- Agostinho AA, Miranda LE, Bini LM, Gomes LC, Thomaz SM, Suzuki HI (1999) Theoretical reservoir ecology and its applications. *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos, International Institute of Ecology, 585p.
- Agra Filho SS (2010) Conflitos ambientais e os instrumentos da política nacional de meio ambiente. *Desenvolvimento e conflitos ambientais*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Allan JD (2004) Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 35:257–284.
- Andrade HTA, Nascimento RSS, Gurgel HCB, Medeiros JF (2000) Simuliidae (Diptera) integrantes da dieta de *Poecilia vivipara* Bloch e Schneider, 1801 (Atheriniformes; Poeciliidae) no Rio Ceará Mirim, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Entomologia y Vectores*. 1:119–122.
- Bennemann ST, Capra LG, Galves W, Shibatta OA (2006) Dinâmica trófica de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) em trechos de influência da represa Capivara (rios Paranapanema e Tibagi). *Iheringia, Série Zoologia*. 96:115–119.
- Bonato KO, Delariva RL, Silva JC (2012) Diet and trophic guilds of fish assemblages in two streams with different anthropic impacts in the northwest of Paraná, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*. 29:27–38.
- Canan B, Gurgel HCB, Nascimento RSS, Borges SAGV, Barbieri G (1997) Avaliação da comunidade de sete espécies de peixes da lagoa Boa Cicca, Nísia Floresta-RN. *Revista Ceres*. 44:604–616.
- Capra LG, Bennemann ST (2009) Low feeding overlap between *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) and *Cichla monoculus* (Spix & Agassiz, 1831), fishes introduced in tropical reservoir of South Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*. 21:343–348.
- Cardoso MML, Torelli JER, Crispim MC, Siqueira R (2012) Diversidade de peixes em poças de um rio intermitente do semi-árido paraibano, Brasil. *Biotemas*. 25:161–171.
- Carpenter SR, Kitchell JF (1993) *The Trophic Cascade in Lakes*. Cambridge University Press Cambridge. MA, USA Google Scholar.
- Corrêa CE, Petry AC, Hahn NS (2009) Influência do ciclo hidrológico na dieta e estrutura trófica da ictiofauna do rio Cuiabá, Pantanal Mato-Grossense. *Iheringia, Série Zoologia*. 99:456–463.
- Corrêa F, Piedras SRN (2008) Alimentação de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) (Characiformes, Curimatidae) no arroio Corrientes, Pelotas, Rio Grande Do Sul, Brasil. *Biotemas*. 21:117–122.
- Davies PM, Bunn SE, Hamilton SK (2008) Primary production in tropical streams and rivers. *Tropical stream ecology*. 23–42.
- Dias TS, Fialho CB (2009) Biologia alimentar de quatro espécies simpátricas de Cheirodontinae (Characiformes, Characidae) do rio Ceará Mirim, Rio Grande do Norte. *Iheringia, Série Zoologia*. 99:242–248.
- Durães R, Pompeu PS, Godinho AL (2001) Alimentação de quatro espécies de *Leporinus* (Characiformes, Anostomidae) durante a formação de um reservatório no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*. 90:183–191.
- Ferreira Filho VP, Guerra TP, Lima MCS, Teixeira DF, Costa RR, Araújo IMS, El-Deir ACA, Moura GJ (2014) Ecomorphological patterns with diet of *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) in permanent reservoir in northeastern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*. 104:134–142.
- Gandini CV, Sampaio FAC, Pompeu OS (2014) Hydropeaking effects of on the diet of a Neotropical fish community. *Neotropical Ichthyology*. 12:795–802.
- Gause GF (1934) *The struggle for existence*. Baltimore: Williams and Wilkins Company.
- Gavilan-Leandro SAC, Peretti D, Júnior JEMP, Fernandes MA, Júnior AMG (2009) Espectro alimentar e variação sazonal da dieta de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Sciaenidae) na lagoa do Piató, Assú, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 31:285–292.
- Godinho LR, Santos ACA (2014) Dieta de duas espécies de peixes da família Cichlidae (*Astronotus ocellatus* e *Cichla pinima*) introduzidos no rio Paraguaçu, Bahia. *Biotemas*. 27:83–91.
- Gomiero LM, Braga FMS (2004) Feeding of introduced species of *Cichla* (Perciformes, Cichlidae) in Volta Grande reservoir, river Grande (MG/SP). *Brazilian Journal of Biology*. 64:787–795.
- Goulding M (1980) *The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history*. Univ of California Press.
- Gurgel HCB, Almeida RG, Barbieri G, Vieira LJS (1998) Dieta de *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 (Perciformes, Cichlidae) da lagoa Redonda, Nísia Floresta/RN. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 20:191–194.
- Gurgel HCB, Canan B (2008) Feeding of six fish species in Jiqui Lagoon, eastern coast of Rio Grande do Norte, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 21:243–246.
- Gurgel HCB, Lucas FD, Souza LLG (2002) Dieta de sete espécies de peixes do semi-árido do Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista de Ictiologia*. 10:7–16.



- Gurgel HCB, Silva NB, Lucas FD, Souza LLG (2005) Alimentação da comunidade de peixes de um trecho do rio Ceará Mirim, em Umari, Taipu, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 27:229–233.
- Gurgel JJ, Oliveira AB (1987) Efeitos da introdução de peixes e crustáceos no semi-árido do nordeste brasileiro. *ESAM*.
- Hahn NS, Fugi R (2007) Fish feeding in Brazilian reservoirs: alterations and consequences in the early stages of colonization. *Oecologia Australis*. 11:469–480.
- Hellawell JM, Abel RA (1971) Rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. *Journal of Fish Biology*. 3:29–37.
- Higuti J, Franco GMS (2001) Identificação de invertebrados para análise de conteúdo estomacais de peixes. Maringá: UEM.
- Kawakami E, Vazzoler G (1980) Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto oceanográfico*. 29:205–207.
- Lima DO, Behr ER (2010) Feeding ecology of *Pachyurus bonariensis* Steindachner, 1879 (Sciaenidae: Perciformes) in the Ibicuí River, Southern Brazil: ontogenetic, seasonal and spatial variations. *Brazilian Journal of Biology*. 70:503–509.
- Loures RC, Pompeu PS (2012) Temporal variation in fish community in the tailrace at Três Marias Hydroelectric Dam, São Francisco River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*. 10:731–740.
- Macarthur RH, Pianka ER (1966) On optimal use of a patchy environment. *The American Naturalist*. 100:603–609.
- Machado-Evangelista M, Esquicero ALH, Arcifa MS, Pereira TNA (2015). Diet and ecomorphology of *Leporinus reticulatus* (Characiformes: Anostomidae) from the upper Rio Juruena, MT, Brazil: ontogenetic shifts related to the feeding ecology. *Acta Amazônica*. 45:383–392.
- Magalhães EM, Almeida RG, Gurgel HCB, Barbieri G (1990) Contribuição ao estudo da alimentação de *Serrasalmus brandtii* (Reinhardt, 1874) (Characiformes, Serrasalminidae) do rio Piranhas-Açu, Pendências, Rio Grande do Norte. *Ceres*. 37:429–442.
- Mazzeo N, Iglesias C, Teixeira-de Melo F, Borthagaray A, Fosalba C, Ballabio R, Larrea D, Vilches J, García S, Pacheco JP, Jeppesen E (2010) Trophic cascade effects of *Hoplias malabaricus* (Characiformes, Erythrinidae) in subtropical lakes food webs: a mesocosm approach. *Hydrobiologia*. 644:325–335.
- Mazzoni R, Moraes M, Rezende CF, Iglesias-Rios R (2010) Diet and feeding daily rhythm of *Pimelodella lateristriga* (Osteichthyes, Siluriformes) in a coastal stream from Serra do Mar-RJ. *Brazilian Journal of Biology*. 70:1123–1129.
- McCafferty WP (1981) Aquatic entomology. Jones and Bartlett Publishers, Inc. USA, Boston.
- Medeiros TN, Rocha AA, Santos NC, Severi W (2014) Influence of the hydrological level on the diet of *Leporinus reinhardtii* (Characiformes, Anostomidae) in a semi-arid Brazilian reservoir. *Iheringia. Série Zoologia*. 104:290–298.
- Mendes LB, Borges JAT, Silva MJ, Costa Ramos RT, Medeiros ESF (2013) Food habits of *Triplotheus signatus* (Teleostei, Characidae) in a Brazilian semi-arid intermittent river. *Revista Brasileira de Zootecias*. 13:59–71.
- Mérone B, Vigouroux R (2006) Diet changes in fish species from a large reservoir in South America and their impact on the trophic structure of fish assemblages (Petit-Saut Dam, French Guiana). In: *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*. EDP Sciences. 53–61.
- Merritt RW, Cummins KW (1996) An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall Hunt.
- Molina WF, Gurgel HCB, Vieira LJS, Canan B (1996) Ação de um predador exógeno sobre um ecossistema aquático equilibrado. I. Extinções locais e medidas de conservação genética. *Revista Unimar*. 18:335–345.
- Montenegro AKA, Torelli JER, Araújo Marinho RS, Crispim MC, Hernandez MIM (2010) Aspects of the feeding and population structure of *Leporinus piau* Fowler, 1941 (Actinopterygii, Characiformes, Anostomidae) of Taperoá II Dam, semi-arid region of Paraíba, Brazil. *Biotemas*. 23:101–110.
- Montenegro LA, Damasceno DNF, Almeida RG, Chellappa S (2011) Biologia alimentar do mussum, *Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795) (Osteichthyes: Synbranchidae) no açude Marechal Dutra localizado no semi-árido brasileiro. *Biota Amazônia*. 1:45–52.
- Novaes JLC, Caramaschi EP, Winemiller KO (2004) Feeding of *Cichla monoculus* Spix, 1829 (Teleostei: Cichlidae) during and after reservoir formation in the Tocantins River, Central Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*. 16:41–49.
- Novaes JLC, Moreira SIL, Freire CEC, Sousa MMO, Costa RS (2014) Fish assemblage in a semi-arid Neotropical reservoir: composition, structure and patterns of diversity and abundance. *Brazilian Journal of Biology*. 74:290–301.
- Novakowski GC, Hahn NS, Fugi R (2007) Alimentação de peixes piscívoros antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*. 7:149–154.
- Oliveira JCD, Oliveira JF, Rebouças LGF, Novaes JLC, Peretti D (2018) Does the oscillation of the water volume of the reservoir influence in the same way, in fish diet? *Acta Limnologica Brasiliensia*. 30.
- Oliveira JF, Costa RS, Novaes JLC, Rebouças LGF, Morais-Segundo ALN, Peretti D (2016a) Efeito da seca e da variação espacial na abundância de indivíduos nas guildas tróficas da ictiofauna em um reservatório no Semiárido Brasileiro. *Boletim do Instituto de Pesca*. 42:51–64.
- Oliveira JF, Morais Segundo ALN, Novaes JLC, Costa RS, França JS, Peretti D (2016b) Estrutura trófica da ictiofauna em um reservatório do semiárido brasileiro. *Iheringia Série Zoologia*. 106:1–9.
- Pessoa EKR, Lima LTB, Chellappa NT, Souza AA, Chellappa S (2013) Aspectos alimentares e reprodutivos do cascudo, *Hypostomus puarum* (Starks, 1913) (Osteichthyes: Loricariidae) no açude Marechal Dutra, Rio Grande do Norte, Brasil. *Biota Amazônia*. 3:45–53.
- Petry AC, Abujanra F, Gomes LC, Julio Jr HF, Agostinho AA (2006) Effects of the interannual variations in the flood pulse mediated by hypoxia tolerance: the case of the fish assemblages in the upper Paraná River floodplain. *Neotropical Ichthyology*. 11:413–424.
- Pompeu OS, Godinho HP (2006) Effects of extended absence of flooding on the fish assemblages of three floodplain lagoons in the middle São Francisco River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*. 4:427–433.
- Raposo RMG, Gurgel HCB (2003) Variação da alimentação natural de *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Serrasalminidae) em função do ciclo lunar e das estações do ano na lagoa de Extremoz, Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 25:267–272.



- Ribeiro AR, Biagioni RC, Smith WS (2014) Study of the natural diet of the fish fauna of a centenary reservoir, São Paulo, Brazil. *Iheringia. Série Zoológica* 104:404-412.
- Rosa RS, Menezes NA, Britski HA, Costa WJEM, Groth F (2003) Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. *Ecologia e conservação da Caatinga*.
- Ross ST (1986) Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. *Copeia*. 352-388.
- Santana Filho JR (2008) Projeto São Francisco: garantia hídrica como elemento dinamizador do Semi-árido. *Inclusão Social*. 2:2.
- Santos AFGN, Carrera PRO, Aronovich M, Santos LN (2014) Preferência alimentar de juvenis de lambari-cachorro, *Oligosarcus hepsetus*, em relação a duas espécies de presas de peixe em ambiente controlado. *Ciência Rural*. 44:307-313.
- Santos NCL, Nascimento Medeiros T, Rocha AAF, Dias RM, Severi W (2014) Uso de recursos alimentares por *Plagioscion squamosissimus* - piscívoro não-nativo no reservatório de Sobradinho-BA, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. 40:397-408.
- Silva CC, Ferreira EJG, Deus CP (2008) Dieta de cinco espécies de Hemiodontidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Balbina, rio Uatumã, Amazonas, Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*. 98:464-468.
- Silva DA, Pessoa EKR, Costa SAGL, Chellappa NT, Chellappa S (2012) Ecologia alimentar de *Astyanax lacustris* (Osteichthyes: Characidae) na Lagoa do Piató, Assú, Rio Grande do Norte, Brasil. *Biota Amazônia*. 2:74-82.
- Silva GA, Souza BB, Silva EMN (2015) Adaptabilidade de ovinos e estratégias para minimizar os efeitos do clima em regiões tropicais. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*. 3:20-27.
- Silva JC, Delariva RL, Bonato KO (2012) Food-resource partitioning among fish species from a first-order stream in northwestern Paraná, Brazil. *Neotropical Ichthyology*. 10:389-399.
- Sousa MMO (2015) Composição e estrutura temporal da ictiofauna do reservatório de Santa Cruz, rio Apodi/Mossoró, semiárido brasileiro. Dissertação, mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- Souza AEF, Oliveira JF, Peretti D, Fernandes R, Costa RS, Novaes JLC (2017) Effects of a Supraseasonal Drought on the Ecological Attributes of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Pisces, Sciaenidae) in a Brazilian Reservoir. *The Scientific World Journal*. 2017:1-9.
- Stefani PM, Rocha O (2009) Diet composition of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), a fish introduced into the Tietê River system. *Brazilian Journal of Biology*. 69:805-812.
- Teixeira JLA, Gurgel HCB (2004) Dinâmica da nutrição e alimentação natural de *Steindachnerina notonota* (Miranda-Ribeiro, 1937) (Pisces, Curimatidae), Açude de Riacho da Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Zootecias*. 6:19-28.
- Tófoli RM, Hahn NS, Alves GH, Novakowski GC (2010) Uso do alimento por duas espécies simpátricas de *Moenkhausia* (Characiformes, Characidae) em um riacho da Região Centro-Oeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica* 100:201-206.
- Velludo MR (2007) Ecologia trófica da comunidade de peixes do reservatório do Lobo (Broa), Brotas-Itirapina/SP, com ênfase à introdução recente da espécie alóctone *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae). Dissertação, Universidade Federal de São Carlos.
- VIEIRA A, Santos V, Curi W (2010) Escolha das Regras de Operação Racional para Subsistema de Reservatórios no Semiárido Nordestino. *Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia*. 7:37-50.
- Vitule JRS (2009) Introdução de peixes em ecossistemas continentais brasileiros: revisão, comentários e sugestões de ações contra o inimigo quase invisível. *Neotropical Biology and Conservation*. 4:111-122.
- Winfield IJ (2004) Fish in the littoral zone: ecology, threats and management. *Limnologia - Ecology and Management of Inland Waters*. 34:124-131.
- Ximenes LQL, Fatima Mateus LA, Penha JMF (2011) Variação temporal e espacial na composição de guildas alimentares da ictiofauna em lagoas marginais do Rio Cuiabá, Pantanal Norte. *Biota Neotropica*. 11:205-216.
- Young PS, Cech JJ, Thompson LC (2011) Hydropower-related pulsed-flow impacts on stream fishes: a brief review, conceptual model, knowledge gaps, and research needs. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 21:713-731.
- Zohary T, Ostrovsky I (2011) Ecological impacts of excessive water level fluctuations in stratified freshwater lakes. *Inland Waters*. 1:47-59.



NOTA CIENTÍFICA

Ocorrência de *Brassolis* sp. em manguezais à margem do estuário do Rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte

Occurrence of *Brassolis* sp. in mangroves along the Apodi-Mossoró River estuary, Rio Grande do Norte

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes^{1*}, Raimunda Thyciana Vasconcelos Fernandes², Aruza Rayana Moraes Pinto³, Jônata Fernandes de Oliveira⁴, Aurora da Silva Melo⁵, Jéssica Berly Moreira Marinho⁶



Resumo: Manguezais são ecossistemas costeiros e embora os principais fatores de degradação dos manguezais sejam bem conhecidos e documentados, poucos registros tratam da ocorrência de pragas que atacam a vegetação de mangue. As lagartas *Brassolis* sp. ao colonizarem plantas do mangue, provocam desfolhamento, podendo restar apenas as nervuras centrais dos folíolos e a ráquis de cada folha. Dessa forma, objetivou-se verificar a ocorrência de *Brassolis* sp. em manguezais à margem do estuário do Rio Apodi-Mossoró, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Realizou-se uma amostragem, aleatória, mínima de 10% do total das espécies de mangue *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, por dois anos em que foram coletadas pupas, lagartas e mariposas para posterior identificação. Posteriormente, aplicou-se uma solução teste alternativa aos defensivos agrícolas que foi pulverizada nas espécies de mangue infestadas uma vez por semana (durante 4 semanas) após o período de coleta de cada ano, observou-se então a presença ou ausência dos estágios larval, pupa e mariposa, bem como seu comportamento. Os insetos *Brassolis* sp. atacam e infestam as espécies de mangue *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana* e *Rhizophora mangle*, não havendo indícios de que possam infestar a espécie *Laguncularia racemosa*. A solução testada como controle da infestação por insetos *Brassolis* sp. provoca letargia das lagartas e morte de pupas e mariposas após 4 semanas de uso, no entanto sua aplicação em períodos de proliferação desses insetos (período das chuvas) se faz necessária para maior controle dessa praga em manguezais.

Palavras-chave: Lagarta; Lepidópteros; Mangue; Mariposas.

Abstract: Mangroves are coastal ecosystems and although the main degradation factors of mangroves are well known and documented, few records deals with the occurrence of pests that attack mangrove vegetation. The caterpillars *Brassolis* sp. when colonizing mangrove plants, cause defoliation, leaving only the central veins of the leaflets and the rachis of each leaf. In this way, it was verified the occurrence of *Brassolis* sp. in mangroves along the Apodi-Mossoró River estuary, in the municipality of Mossoró, Rio Grande do Norte. A random, minimum sampling of 10% of the total mangrove species *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* and *Rhizophora mangle* was collected for two years in which pupae, caterpillars and moths were collected for later identification. Subsequently, an alternative test solution was applied to the pesticides that were sprayed on the mangrove species infested once a week (during 4 weeks) after the collection period of each year, then the presence or absence of the larval, pupa and moth, as well as their behavior. Insects *Brassolis* sp. attack and infest the mangrove species *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana* and *Rhizophora mangle*, with no evidence that they can infest *Laguncularia racemosa*. The solution tested as control of insect infestation *Brassolis* sp. causes lethargy of caterpillars and death of pupae and moths after 4 weeks of use, however its application in periods of proliferation of these insects (rainy season) is necessary for greater control of this pest in mangroves.

Keywords: Caterpillar; Lepidoptera; Mangrove; Butterflies.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 14/04/2017; aprovado em 23/08/2017

¹Docente do Centro Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Angicos, Angicos, Rio Grande do Norte; rogerio.taygra@ufersa.edu.br

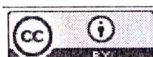
²Zootecnista, Doutoranda em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte; fernandesrtv@hotmail.com

³Agrônoma, Equilíbrio Gerenciamento Ambiental, Mossoró, Rio Grande do Norte; aruza_rayana@hotmail.com

⁴Docente do Instituto Federal do Maranhão, Carolina, Maranhão; jonnata_bio@hotmail.com

⁵Zootecnista, Doutoranda em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte; auroramelo_14@hotmail.com

⁶Zootecnista, Doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco; jessicaberlymm@gmail.com



INTRODUÇÃO

Manguezais são ecossistemas costeiros típicos da zona entre marés de regiões tropicais e subtropicais, onde predomina um tipo específico de vegetação lenhosa conhecida popularmente como mangue (BARBIER, 2007). Reconhecidos por sua alta produtividade biológica, os manguezais são responsáveis por desempenhar funções ecológicas básicas e de grande relevância, o que inclui o controle dos processos erosivos costeiros, além de servir como área de reprodução para espécies marinhas, estuarinas e dulcícolas (LEE et al., 2014).

O manguezal possui também relevância na economia de subsistência de várias comunidades litorâneas, onde a avaliação da potencialidade do ecossistema como recurso renovável, pode servir de base para o estabelecimento da sustentabilidade das atividades pesqueiras, já que são áreas de elevada produtividade biológica assegurada pela presença de todos os elos da cadeia alimentar (CARNEIRO et al., 2008).

Estima-se que quase um terço das áreas de manguezais estejam degradadas, e que em virtude disso, cerca de 40% das espécies de animais restritas aos manguezais estejam em elevado risco de extinção (LUTHER, 2009). Adicionalmente, com a atual taxa de degradação destes ecossistemas, é provável que em 100 anos os manguezais sejam reduzidos a áreas tão pequenas que percam sua funcionalidade (DUKE et al., 2007).

Embora os principais fatores de degradação dos manguezais sejam bem conhecidos e documentados, o que inclui o desmatamento, a expansão imobiliária, a poluição e a conversão de áreas para produção aquícola (FERNANDES, 2012), poucos registros tratam da ocorrência de pragas atacando a vegetação de mangue, o que dificulta a identificação em tempo hábil e a tomada de medidas para o controle adequado.

Lagartas *Brassolis* sp. são insetos são amplamente distribuídos no Brasil e destacam-se por causar grande desfolhamento e queda prematura dos frutos nas diversas espécies de plantas que são acometidas por eles. Na sua fase larval (dura em torno de 80 a 120 dias) é conhecida como lagarta-das-folhas, possuindo uma cabeça castanho-avermelhada e corpo com listras longitudinais marrom escuras e claras, recoberto por fina pilosidade, podendo atingir de 6,0 a 8,0cm de comprimento (FERREIRA; FILHO, 2007).

Nessa fase, é considerada praga, pois ao se alimentar, as lagartas causam intenso desfolhamento, podendo levar a planta a possuir apenas as nervuras centrais dos folíolos e a ráquis de cada folha. Consequentemente, o ataque desse inseto resulta em uma redução na área fotossintética, fazendo com que a planta frutífera aborte os frutos, causando uma queda na sua produção (CUENCA, 2007). Segundo Gallo et al. (2002) e Zorzenon (2012), as lagartas são gregárias e vivem reunidas durante o dia em “casulos” ou “ninhos” feitos da união de folíolos e seda, servindo de abrigo contra predadores e intempéries. As lagartas abrigam-se nesses “ninhos” e os deixam no início da noite para se alimentarem das folhas da planta hospedeira. Podem também abrigar-se junto às axilas das folhas e espigas das inflorescências. Observa-se frequentemente que lagartas provenientes de posturas diferentes se agregam em “ninhos” comuns, encontrando-se 350 indivíduos ou mais de diferentes estágios em um único “ninho”. Próximo à pupação, as lagartas

caminham ativamente pela planta hospedeira e adjacências fixando-se pelo cremaster (extremidade posterior) e transformando-se em pupa, permanecendo por 11 a 15 dias até a emergência do adulto.

Por sua vez, o estágio adulto *Brassolis* é uma borboleta grande, de 6,0 a 10,0cm de envergadura, com asas anteriores e posteriores de coloração marrom atravessada por uma faixa laranja que difere na fêmea por ser mais larga e em forma de Y. As fêmeas depositam massas de ovos, geralmente, na face inferior dos folíolos, e às vezes, sobre os frutos e no estipe; o período de incubação dos ovos varia de 20 a 25 dias (FERREIRA; FILHO, 2007).

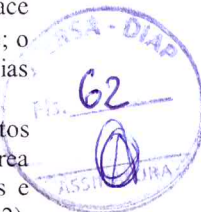
Nesse contexto, as plantas atacadas por esses insetos sofrem atraso no crescimento pela redução da área fotossintética, refletindo-se na queda prematura de frutos e atraso na propagação dessas espécies (FONTES et al., 2002). Assim, objetivou-se verificar a ocorrência de *Brassolis* sp. nas espécies de manguezais *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, avaliando a eficácia de uma solução teste, como alternativa aos defensivos, para controle da infestação por esses insetos em manguezais à margem do estuário do Rio Apodi-Mossoró, no Município de Mossoró, RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Fez-se uma amostragem, aleatória, em manguezais à margem do estuário do Rio Apodi-Mossoró, onde 40 amostras, equivalente ao mínimo de 10% do total das espécies *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, passaram a ser monitoradas entre os meses de fevereiro e abril durante o período de dois anos (2015 e 2016). O presente estudo foi realizado em uma área inserida no município de Mossoró/RN, às margens do estuário do rio Apodi/Mossoró, cerca de 40 km distante de sua foz (Lat: 5° 4'55.76"S; Long: 37°15'36.24"O).

Realizou-se as coletas das pupas (casulos), fase jovem (lagartas) e adulta (mariposas), duas vezes por semana, entre 8:00 e 12:00 horas, com o auxílio de duas redes entomológicas (puçás) para a captura das mariposas enquanto as pupas e lagartas foram recolhidas com pincel. Após a coleta dos estágios de *Brassolis* sp., utilizou-se recipientes de vidro contendo uma solução alcoólica de 70% + 5% de glicerina para o seu armazenamento e preservação durante aproximadamente 72 horas, onde então procedeu-se as análises de identificação em lupa estereoscópica no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Após o período de coleta das pupas, lagartas e mariposas, adotou-se como medida de controle da infestação, a pulverização das plantas dos manguezais avaliados, com uma solução teste largamente utilizada por moradores da região (2L de água, 100g de tabaco – *Nicotina tabacum*, 20g de sabão em pó sem amaciante ou alvejante, 20g de querosene e 20g de óleo de soja). A solução foi aplicada uma vez por semana por aspersão, na concentração média de 200ml por planta, durante o período de quatro semanas. Após o início da aplicação da solução teste, sendo observadas presença, ausência e a viabilidade dos estágios de vida dos insetos *Brassolis* sp. através da coleta de pupas (casulos), fase jovem (lagartas) e adulta (mariposas) duas vezes por semana, entre 8h e 12h, seguindo o mesmo protocolo de coleta descrito acima.

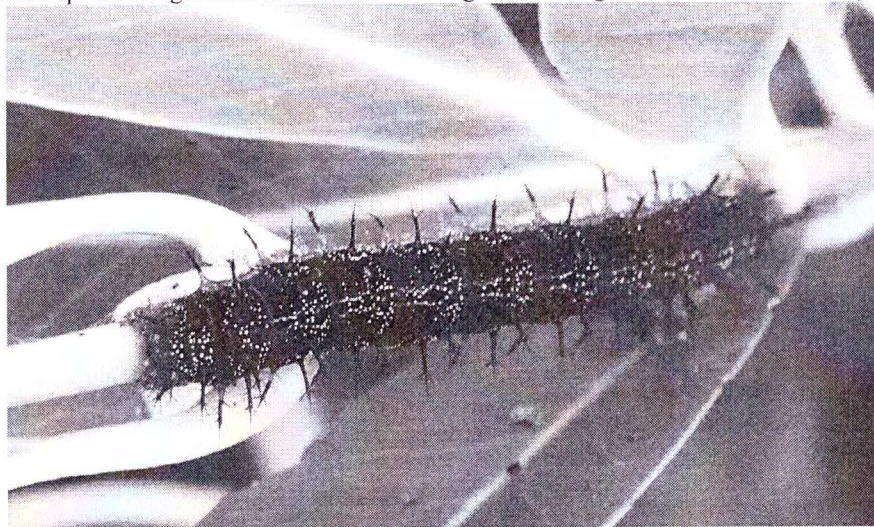


RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de observação foram encontrados diversos estágios de insetos *Brassolis* sp. (Tabela 1) a infestarem o manguezal à margem do estuário do Rio Apodi-Mossoró (Latitude 5°0'40.22" S e Longitude 37°10'24.88" O). As espécies de mangue *Avicennia germinans*, *Avicennia*

schaueriana e *Rhizophora mangle* foram as mais atacadas, enquanto não foram observadas a presença de lagartas (Figura 1) e mariposas *Brassolis* sp. na espécie *Laguncularia racemosa*, provavelmente devido a maior concentração de tanino em suas folhas (ANDRADE, 2016), o que inibe a alimentação e desenvolvimento da lagarta, consequentemente sua metamorfose em mariposa.

Figura 1. Lagarta *Brassolis* sp. em estágio final encontrada em manguezal à margem do estuário do Rio Apodi-Mossoró.



Fonte: Autores (2017)

Tabela 1. Observação dos estágios de insetos *Brassolis* sp. em espécies de mangue situados às margens do estuário do Rio Apodi-Mossoró durante os anos de 2015 e 2016.

Observação de insetos <i>Brassolis</i> sp. nas espécies de mangue durante o ano de 2015			
Espécies	Lagarta	Pupa	Mariposa
<i>Avicennia germinans</i>	Presença	Presença	Presença
<i>Avicennia schaueriana</i>	Presença	Presença	Presença
<i>Laguncularia racemosa</i>	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Rhizophora mangle</i>	Presença	Presença	Presença
Observação de insetos <i>Brassolis</i> sp. nas espécies de mangue durante o ano de 2015 após 4 aplicações da solução teste			
Espécies	Lagarta	Pupa	Mariposa
<i>Avicennia germinans</i>	Presença (letárgica)	Presença (sem vida)	Presença (sem vida)
<i>Avicennia schaueriana</i>	Presença (letárgica)	Presença (sem vida)	Presença (sem vida)
<i>Laguncularia racemosa</i>	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Rhizophora mangle</i>	Presença (letárgica)	Presença (sem vida)	Presença (sem vida)
Observação de insetos <i>Brassolis</i> sp. nas espécies de mangue durante o ano de 2016			
Espécies	Pupa	Lagarta	Mariposa
<i>Avicennia germinans</i>	Presença	Presença	Presença
<i>Avicennia schaueriana</i>	Presença	Presença	Presença
<i>Laguncularia racemosa</i>	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Rhizophora mangle</i>	Presença	Presença	Presença
Observação de insetos <i>Brassolis</i> sp. nas espécies de mangue durante o ano de 2016 após 4 aplicações da solução teste			
Espécies	Lagarta	Pupa	Mariposa
<i>Avicennia germinans</i>	Presença (letárgica)	Presença (sem vida)	Ausência
<i>Avicennia schaueriana</i>	Presença (letárgica)	Presença	Ausência
<i>Laguncularia racemosa</i>	Ausência	Ausência (sem vida)	Ausência
<i>Rhizophora mangle</i>	Presença (letárgica)	Presença (sem vida)	Ausência

Durante o primeiro ano de monitoramento (2015), após a quarta aplicação (quarta semana) da solução teste para combate à infestação por *Brassolis* sp. nos manguezais, observou-se menor motilidade e consequentemente, menor alimentação das lagartas, uma vez que as lagartas quando encontradas nas espécies supracitadas apresentaram comportamento letárgico (Tabela 1). Segundo Oliveira et al.

(2007), compostos fitoquímicos presentes no tabaco (*Nicotina tabacum*) utilizado nesse estudo, não matam diretamente os insetos, mas levam inicialmente uma pressão fisiológica que resulta em menor motilidade com posterior inanição dos insetos, o que ratifica o comportamento observado nas lagartas. Também se observou morte de pupas e mariposas (Figura 2A e B) nesse mesmo período.

Figura 2. Estágios dos Insetos *Brassolis* sp. observados em manguezais às margens do estuário do Rio Apodi-Mossoró, Mossoró-RN. (A) Pupa morta de *Brassolis* sp.; (B) Mariposa morta de *Brassolis* sp.



A)



B)

Fonte: Autores (2017)

No entanto, após a interrupção do tratamento das espécies de mangue com a solução teste, observou-se que durante o período compreendido entre os meses de fevereiro e março do segundo ano (2016), que coincide com o período das chuvas na região estudada, as mesmas espécies, *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana* e *Rhizophora mangle*, voltaram a apresentar sinais de infestação por *Brassolis* sp., verificando-se a presença de pupas, lagartas e mariposas (Tabela 1). Mais uma vez a espécie *Laguncularia racemosa* não apresentou sinais de infestação por esses insetos.

Dessa forma, seguindo a metodologia proposta, com a nova aplicação da solução teste (durante 4 semanas), observou-se comportamento semelhante ao primeiro período, com a fase de lagartas apresentando comportamento letárgico e pupas mortas. Ressalta-se que durante esse período já não foram encontradas mariposas em nenhuma das espécies de mangue observadas, o que provavelmente ocorreu devido ao fato da mariposa ser o último estágio dos insetos *Brassolis* sp., e não havendo energia suficiente para o crescimento e desenvolvimento que devem ser acumuladas durante o estágio larval (lagarta) e posteriormente utilizados durante a fase de pupa, não foi possível a metamorfose para o estágio adulto. Corroborando com o esse resultado, Torres et al. (2009), Viana e Prates (2003) e Macagnan et al. (2016), reportaram que a ordem Lepidoptera é o grupo de insetos mais sensíveis aos efeitos da utilização de extratos herbais, proporcionando a regulação do crescimento e metamorfose dos insetos, afetando a biologia, ovoposição, viabilidade dos ovos, podendo promover a morte dos insetos, dependendo da concentração utilizada.

Não são encontrados na literatura resultados de pesquisas que avaliaram a infestação de pragas por insetos em manguezais, sejam eles *Brassolis* sp. ou de qualquer outro gênero ou espécie. No entanto, é preciso que haja monitoramento constante das áreas de manguezais para que a sua vegetação não seja devastada por insetos como *Brassolis* sp. e outras pragas. Sabe-se que as funções e serviços prestados pelos manguezais são numerosos, destacando-se que se constituem na base da cadeia trófica com espécies de importância econômica e/ou ecológica, servem de área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres, além de pouso de aves migratórias, protegem a linha de costa contra erosão, previnem as inundações e protegem contra tempestades (FERNANDES, 2012). São responsáveis por

manter a biodiversidade da região costeira e adicionalmente, são fontes de proteína e produtos diversos para a população humana que vive em áreas vizinhas aos manguezais (RODRIGUES et al., 2016), dessa forma, o prejuízo acarretado por infestação de pragas seria incalculável.

CONCLUSÕES

Os insetos *Brassolis* sp. atacam e infestam as espécies de mangue *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, e *Rhizophora mangle*, não havendo indícios de que possam infestar a espécie *Laguncularia racemosa*. A solução testada como controle da infestação por insetos *Brassolis* sp. provoca letargia das lagartas e morte de pupas e mariposas após 4 semanas de uso, no entanto sua aplicação em períodos de proliferação desses insetos (período das chuvas) se faz necessária para maior controle dessa praga em manguezais.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. S. Aspectos e conservação da biodiversidade na Comunidade Quilombola Santa Cruz-Brejo Grande/SE. Revista de Geociências do Nordeste, Caicó, v. 2, n. especial, p. 832-840, 2016.
- BARBIER, E. B. Valuing ecosystem services as productive inputs. Economic Policy, v.22, n.49, Oxford, p.177-229, 2007.
- CARNEIRO, M. A. B.; FARRAPEIRA, C. M. R.; SILVA, K. M. E. O manguezal na visão etnoecológica dos pescadores artesanais do Canal de Santa Cruz, Itapissuma, Pernambuco, Brasil. Biotemas, Santa Catarina, v.21, n.4, p.147-155, 2008.
- CUENCA, M. A. G. A cultura do coqueiro: Importância econômica da cocoicultura no Brasil. Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2007., Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Coco/ACulturadoCoqueiro/importancia.htm>>. Acesso em: 01 nov. de 2017.
- DUKE, N. C.; MEYNECKE, J. O.; DITTMANN, S.; ELLISON, A. M.; ANGER, K.; BERGER, U.; CANNICCI, S.; DIELE, K.; EWEL, K. C.; FIELD, C. D.; KOEDAM, N.; LEE, S. Y.; MARCHAND, C.; NORDHAUS, I.

DAHDOUH-GUEBAS, F. A world without mangroves? Science, Pensilvânia, v.317, n.5834, p.41-42, 2007.

FERNANDES, R. T. V. Recuperação de Manguezais. 1.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 78p.

FERREIRA, J. M. S.; FILHO, M. M. A cultura do coqueiro: Pragas e métodos de controle. Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Coco/ACulturadoCoqueiro/pragas.htm>>. Acesso em: 01 nov. de 2017.

FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S.; SIQUEIRA, L. A. 2002. Sistema de Produção para a Cultura do Coqueiro. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002.

GALLO, D.; NAKANO O.; NETO, S. S.; CARVALHO R. P. L.; BATISTA, G. C.; FILHO, E. B., PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO C. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

LEE, S. Y.; PRIMAVERA, J. H.; DAHDOUH-GUEBAS, F.; MCKEE, K. BOSIRE, J. O.; CANNICCI, S.; DIELE, K.; FROMARD, F.; KOEDAM, N.; MARCHAND, C.; MENDELSSOHN, I.; MUKHERJEE, N.; RECORD, S. Ecological role and services of tropical mangrove ecosystems: a reassessment. Global Ecology and Biogeography, v.23, n.7, p.726-743, 2014.

LUTHER, D.; GREENBURG, R. Mangroves: a global perspective on the evolution and conservation of their terrestrial vertebrates. Bioscience, v.59, n.7, p. 602-612, 2009.

MACAGNAN, R.; MACAGNAN, R.; WERNER, F.; REGO, B. E. F.; BARP, E. A. Eficácia de extratos vegetais no controle de *Spodoptera frugiperda* (JE SMITH, 1797) em milho. Biosaúde, Londrina, v.14, n.2, p.74-80, 2016.

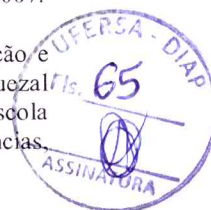
OLIVEIRA, M. S. S.; ROEL, A. R.; ARRUDA, E. J.; MARQUES, A. S. Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.31, n.2, p.326-330, 2007.

RODRIGUES, L. L.; FARRAPEIRA, C. M. R. Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife-PE. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v.13, n.1, p.79-93, 2016.

TORRES, A. L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; MEDEIROS, C. A. F.; BARROS, R. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Mella azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e ovoposição de *Plutella xylostella*. Bragantia, Campinas, v.65, n.3, p. 447-457, 2009.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T. Desenvolvimento e mortalidade larval de *Spodoptera frugiperda* em folhas de milho tratadas com extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica*. Bragantia, Campinas, v.58, n.1, p.54-79, 2003.

ZORZENON, F. J. Principais pragas das palmeiras. In: ALEXANDRE, M. A. V; DUARTE, L. M. L.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C. (eds.) Plantas ornamentais: doenças e pragas, 2008. cap. 10 p. 207-247.



PLANEJAMENTO URBANO "OPEN SOURCE": UM ESTUDO DE CASO NA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

R. T. V. FERNANDES^{1*}, B. D. A. SILVEIRA¹ e M. R. OLIVEIRA²

¹ Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, ² Universidade Potiguar - UnP
 rogerio.taygra@ufersa.edu.br*

Submetido 15/09/2016 - Aceito 20/12/2017

DOI: 10.15628/holos.2017.5091



RESUMO

A crescente quantidade de lixo produzida nas áreas urbanas é um problema alarmante pela questão ambiental e de saúde pública. A disposição final adequada desses resíduos se inicia com a escolha de locais adequados, para a instalação dos aterros sanitários. O uso de tecnologias livres permite identificação rápida, confiável e com baixo custo de áreas quando comparada com os métodos tradicionais. O objetivo da pesquisa foi demonstrar que a análise em ambiente SIG livre é uma alternativa viável na identificação de áreas adequadas para a instalação de aterros sanitário, tomando como estudo de caso o município de Grossos/RN. Foram utilizados mapas

temáticos gerados partir de dados disponíveis em bancos de dados públicos (gratuitos), com informações sobre os aspectos ambientais, socioeconômicos e operacionais, analisados com base em critérios múltiplos predefinidos, de forma a identificar as áreas mais favoráveis para este fim. O resultado do estudo foi um mapa de aptidão para instalação do aterro sanitário, apontando áreas que totalizam 52,02 ha, onde se terá o menor impacto ambiental e melhor retorno social e econômico, demonstrando a viabilidade do uso de SIG livre para o planejamento urbano, gerando informações para subsidiar tomada de decisões.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias, Aterro Sanitário, SIG, Geoprocessamento.

URBAN PLANNING "OPEN SOURCE": A CASE STUDY ON THE IDENTIFICATION OF AREAS FOR DEPLOYMENT OF LANDFILL

ABSTRACT

The growing amount of garbage produced in urban areas is an alarming problem for environmental and public health issue. The proper disposal of this waste begins with the choice of suitable locations for the installation of landfill sites. The use of free technologies allows rapid identification, reliable and low-cost areas when compared with traditional methods. The goal of the research was to demonstrate that the analysis in GIS environment is a viable alternative in identifying areas suitable for the installation of sanitary landfills, taking as a case study the municipality of Thick/RN. Thematic

maps were generated from data available in public databases (free), with information about the environmental, socioeconomic and operational aspects, analyzed with multiple predefined criteria, in order to identify the most favourable areas for this purpose. The result of the study was a map of suitability for installation of landfill, pointing areas totaling 52.02 ha, where you will have the lowest environmental impact and better social and economic return, demonstrating the feasibility of using GIS to urban planning, generating information to support decision-making.

KEYWORDS: Geotechnologies, Landfill, GIS, Geoprocessing.

2.10

C

1 INTRODUÇÃO

Estima-se que até o ano de 2050, 70% da população mundial estará vivendo em áreas urbanas, conforme JIN *et al.* (2014). Segundo PROKOP *et al.* (2011) nas últimas décadas, as zonas urbanas cresceram à uma velocidade 4 vezes superior à sua própria população. O rápido crescimento da população, vinculada a expansão de áreas urbanas, torna premente a necessidade de serviços e infraestrutura adequadas para que as cidades não se tornem inabitáveis. Neste contexto, o planejamento urbano surge como uma alternativa para a criação e desenvolvimento de programas que buscam melhorar a qualidade de vida da população.

De acordo com Silva (2008) a destinação dos resíduos sólidos produzidos nas cidades é um dos grandes desafios a serem solucionados pelos gestores públicos na atualidade e no futuro próximo, especialmente quando consideramos que o volume de resíduos produzidos cresce em uma velocidade maior que a própria população. Diante da relevância do assunto, em agosto de 2010 foi sancionada a Lei Federal nº 12.305, conforme Brasil (2010), mais conhecida como Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que traz em seu bojo, dentre princípios, instrumentos e diretrizes, a determinação do fim dos chamados “lixões”, dando como data limite o mês de agosto do ano de 2014, estabelecendo que todos os resíduos sólidos gerados deverão ser direcionados aos aterros sanitários, construídos de acordo com os padrões normativos.

Quatro anos após a Política Nacional dos Resíduos Sólidos ser sancionada, 41,6%, dos resíduos sólidos gerados no País ainda são destinados incorretamente, e cerca de 1.559 municípios do País ainda se valem dos lixões para depositar seus resíduos sólidos, de acordo com dados de 2014 da ABRELPE. Esse déficit ocorre em virtude da realidade dos municípios brasileiros, seja por limitação financeira, seja por falta de projeto, políticas públicas ou mesmo iniciativa de seus governantes, inviabilizando assim os projetos de implantação dos aterros sanitários.

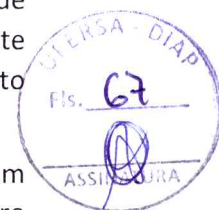
Uma alternativa potencial para solucionar o problema da definição de áreas adequadas para instalação dos aterros sanitários é o uso de tecnologias livres e dados gratuitos, apoiando-se em um ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), que permite a integração e análise de dados espaciais a partir de múltiplos critérios, auxiliando a tomada de decisão de forma confiável e ágil, reduzindo fatores subjetivos, e com baixo custo quando comparado com os métodos convencionais.

Desta forma, a presente pesquisa tem como objetivo demonstrar que uso de ambiente SIG livre, combinado com dados gratuitos, é uma alternativa viável no planejamento urbano, aplicando estes conceitos na identificação de áreas adequadas para a instalação de um aterro sanitário.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos e os aterros sanitários

O destino inevitável dos resíduos não reutilizáveis, não recicláveis ou não reaproveitáveis deve ser o aterro sanitário, conforme previsto na legislação. De acordo com Associação Brasileira



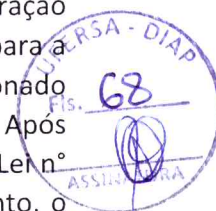
de Normas Técnicas – ABNT (1992) na norma brasileira NBR 8.419, aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, que não causa danos à saúde pública nem à sua segurança, minimizando os impactos ambientais negativos, utilizando princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área e volumes possíveis, cobrindo-os com camadas de terra ao final de cada jornada de trabalho, ou em intervalos menores, quando se julgar necessário. Assim, o aterro sanitário é o local onde se executa a técnica do aterro descrita anteriormente.

Segundo Bolton e Curtis (1990) a escolha do local adequado para a construção e operação do aterro sanitário é de importância fundamental, e representa um dos principais desafios para a administração pública, especialmente em nível municipal, por considerar que o local selecionado deve atender satisfatoriamente a critérios sociais, ambientais e econômicos. Nesse sentido, Após quase 20 anos tramitando nas casas legislativas, em 02 de agosto de 2010 foi sancionada a Lei nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A partir deste momento, o Brasil passa a ter um marco regulatório na área dos resíduos sólidos, fruto da discussão ampla com instituições privadas, representantes governamentais, ONGs e sociedade civil, e que traz em seu cerne princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão destes resíduos.

Dentre os principais objetivos da Lei nº 12.305, destacam-se a redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, além da destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. A lei mesma determinou 2 de agosto de 2014 como data limite para a extinção dos lixões e instalação dos aterros sanitários, posteriormente sendo prorrogada para o ano de 2019, em virtude da incapacidade dos municípios de atender o disposto na legislação.

O Brasil publicou em 1997 por meio da ABNT NBR 13.896 critérios que definem a localização e instalação dos aterros sanitários, dentre os quais destacam-se a preocupação em provocar o mínimo impacto ambiental possível, a aceitação da instalação por parte da população e adequação ao zoneamento regional. Para que esses critérios sejam atendidos, e desta forma o aterro obtenha o máximo de adequabilidade, a referida norma apresenta as seguintes recomendações:

- a) topografia - esta característica é fator determinante na escolha do método construtivo e nas obras de terraplenagem para a construção da instalação, sendo recomendado locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;
- b) geomorfologia e tipos de solos existentes - tais indicações são importantes na determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração. Considera-se desejável a existência, no local, de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m;
- c) recursos hídricos - deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas, assim o aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água;
- d) vegetação - o estudo macroscópico da vegetação é importante, uma vez que ela pode atuar favoravelmente na escolha de uma área quanto aos aspectos de redução do fenômeno de erosão, da formação de poeira e transporte de odores;
- e) acessos - fator de evidente importância em um projeto de aterro, uma vez que são utilizados durante toda a sua operação. Deve-se garantir que o local selecionado possibilite o



acesso para os veículos que farão o transporte dos resíduos, preferencialmente conectando-se à rede vária existente;

f) tamanho disponível e vida útil - em um projeto, estes fatores encontram-se inter-relacionados e recomenda-se a construção de aterros com vida útil mínima de 10 anos;

g) custos - os custos de um aterro têm grande variabilidade conforme o seu tamanho e o seu método construtivo, assim a elaboração de um cronograma físico financeiro é necessária para permitir a análise de viabilidade econômica do empreendimento;

h) distância mínima a núcleos populacionais - deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 m.



2.2 Geotecnologias, Sensoriamento Remoto e SIG

As chamadas “geotecnologias” estão cada vez mais presentes no nosso dia a dia. Seja por meio de softwares que permitem a visualização de ruas e locais em qualquer parte do mundo, ou por meio de aplicativos para aparelhos móveis que mostram deslocamentos em tempo real e que permitem encontrar o endereço exato de qualquer ponto de interesse, pode-se afirmar que estamos na era da geoinformação. Não seria exagero afirmar que toda atividade humana tem associada a si uma localização geográfica, ou seja, toda ação humana está vinculada a um local no espaço e um determinado tempo, sendo essa característica a matéria prima das geotecnologias.

Segundo Rosa (2005), as geotecnologias se baseiam na coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em hardware, software e peopleware que juntas constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global, aerofotogrametria e a topografia clássica.

2.2.1 Sensoriamento Remoto

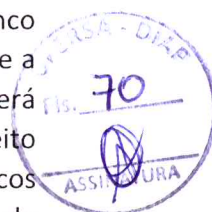
O termo “sensoriamento remoto”, segundo Jenssen (2009) traduz um conjunto de técnicas de coleta de dados que se dá à distância do alvo de interesse, normalmente associada a aquisição de imagens digitais por satélites orbitais, mas na prática engloba também aeronaves, espaçonaves e outros produtos que não somente as imagens de satélites.

Embora a literatura apresente diferentes conceitos para o sensoriamento remoto como citado por Crosta (1993), Novo (1995) e Jenssen (2009), todos eles apontam como característica fundamental, a ideia de um sistema por meio do qual se obtêm informações a respeito dos recursos naturais renováveis e não-renováveis do planeta Terra, pela utilização de sensores colocados em diferentes plataformas. Moura (2007) sintetiza que podemos compreender que o sensoriamento remoto é uma importante ferramenta que permite obter informações sobre os recursos naturais, de forma mais rápida, sendo, a cada dia, aperfeiçoada, a fim de suprir a alta demanda pelo conhecimento da superfície da terra.

2.2.2 SIG – Sistemas de Informações Geográficas

Os SIGs (sistemas de informações geográficas), são bancos de dados digitais que possuem, associados a si, uma localização (dados georreferenciados). Conforme Moreira (2005), estes sistemas possuem como características principais a possibilidade de inserir, integrar e manipular, em um banco de dados comum, informações espaciais provenientes de fontes, como a cartografia, imagem de satélites, dados censitários, cadastro, e modelos numéricos do terreno – MNT, e a capacidade de combinar várias informações através de algoritmos de manipulação e análise, bem como de consulta, recuperação e visualização do conteúdo dessa base de dados.

Para Vieira *et al.* (2006), os SIGs têm modificado a metodologia empregada nas atividades de caracterização ambiental e planejamento de desenvolvimento urbano, tornando-as mais ágeis, ao combinar os avanços da automatização da cartografia e dos sistemas de manipulação de banco de dados. Todavia, como alertado por Silva (2003), a utilização dos SIGs não garante a certeza e a segurança de que o produto final corresponda às alternativas mais adequadas. Isto dependerá fundamentalmente da qualidade do banco de dados utilizado, especialmente no que diz respeito às fontes e as formas de representações geográficas. Destaca – se que a experiência dos técnicos com relação ao assunto abordado é elemento essencial, não sendo estes meros manipuladores de dados em softwares.



2.2.3 Uso das geotecnologias na seleção de locais para implantação de aterros

Nos últimos anos houve um aumento no número de estudos relacionados à identificação de áreas para a instalação de aterros sanitários nos municípios brasileiros, e em parte significativas destes estudos, foram utilizados bancos de dados georreferenciados e outras ferramentas geotecnológicas. Podemos citar como exemplos destes estudos os realizados por Frasson *et al.*, (2001); Calijuri, Melo e Lorentz (2002); Silva *et al.*, (2005); Santos e Girardi (2007); Schueler e Mahler (2009).

Este recente interesse na aplicação das geotecnologias para definição de áreas adequadas para a destinação dos resíduos urbanos, reforça a confiabilidade e praticidade destas ferramentas, especialmente se considerarmos que para a instalação desses equipamentos são necessários estudos técnicos, ambientais e socioeconômicos que permitem avaliar uma série de critérios, a fim de minimizar os impactos ambientais.

Guimarães (2000) pesquisou sobre a escolha de prováveis locais para a construção do aterro de resíduos sólidos no Rio de Janeiro, através de uma Carta de Zoneamento Ambiental de Uso Específico. As áreas foram classificadas segundo os critérios de população residente na região, tipo de superfície, uso do solo, vegetação, classificação pedológica, geológica, geomorfológica, hidrológica, distância ao centro produtor de resíduos sólidos e distância às rodovias, assim foi possível determinar de maneira rápida e confiável as áreas mais indicadas para construção do aterro.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

Para o desenvolvimento desta pesquisa, tomou-se como estudo de caso o município de Grossos/RN, situado na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Mossoró, limitando-se com os municípios de Tibau, Mossoró, Areia Branca e o Oceano Atlântico, abrangendo uma área de 138 km² (Figura 1). O município possui população de 9.393 habitantes segundo Brasil (2016). Quanto a gestão de resíduos sólidos, o município destina de maneira irregular seus resíduos para um lixão localizado na Estrada Velha de Grossos, na periferia da cidade (Figura 2), as margens do Rio Apodi-Mossoró, próximo da região de produção de sal, o que causa grandes inconveniente tanto para os produtores, tanto para a população que reside nas proximidades, como mostra a Figura 3.

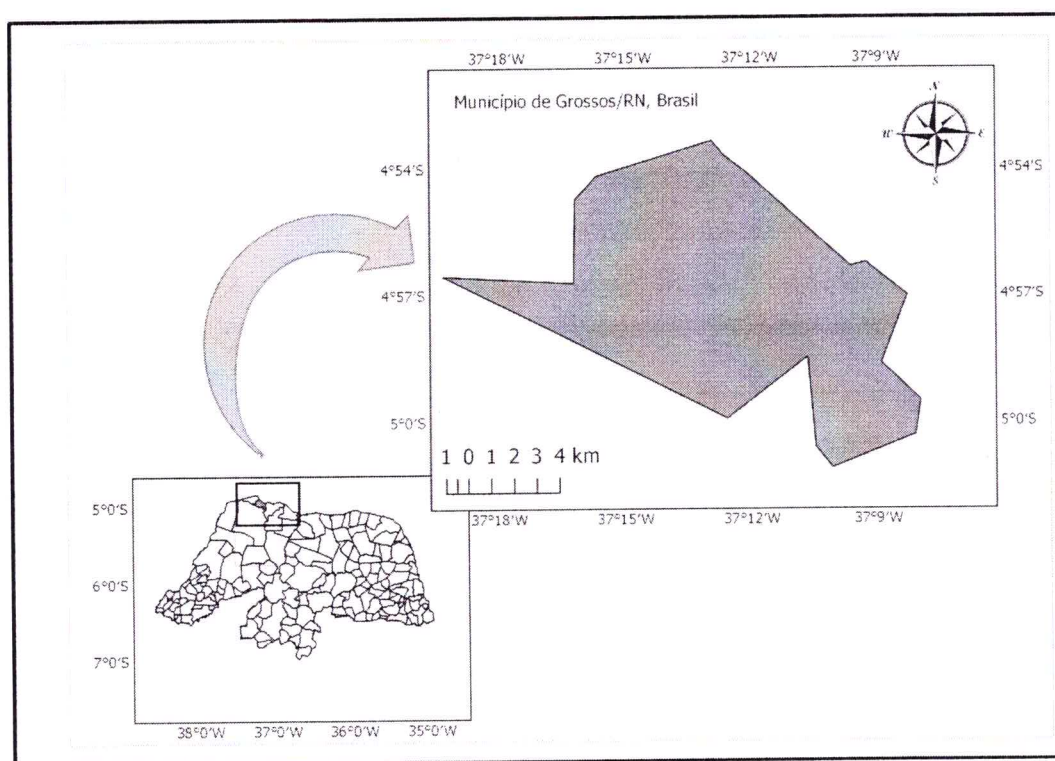


Figura 1: Localização do município de Grossos em relação ao estado do RN.



Figura 2: Vista do lixo acumulado a céu aberto no Lixão de Grossos.

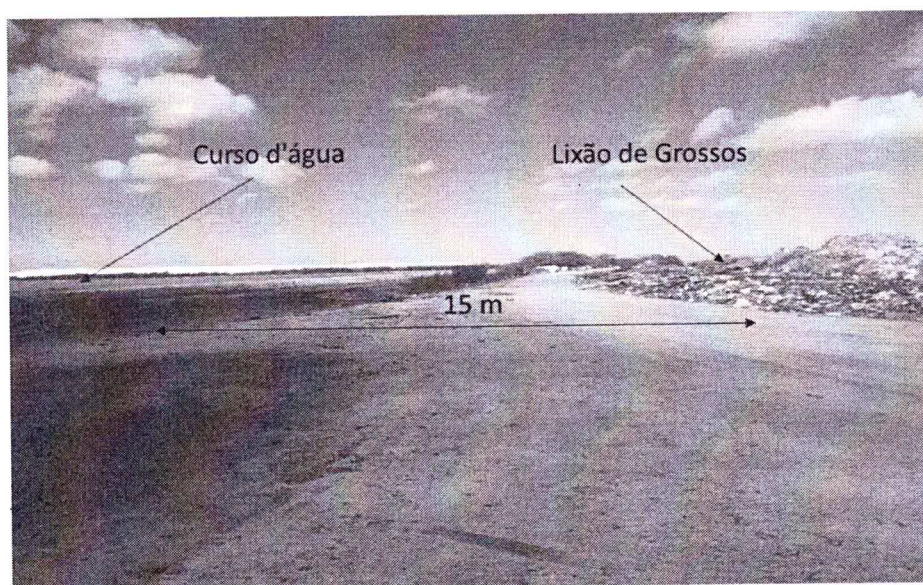


Figura 2: Lixão de Grossos à poucos metros da margem do Rio Apodi-Mossoró e salinas da região.

3.2 Construção do banco de dados

Uma das premissas desta pesquisa foi a utilização de dados obtidos gratuitamente, produzidos e disponibilizados por órgãos públicos ou gerados a partir de técnicas de amplo conhecimento, com ferramentas computacionais gratuitas. Desta forma, garantiu-se além da acessibilidade aos dados, possibilidade de replicação e contestação, caso necessário, dos resultados por qualquer interessado. O Quadro 1, sintetiza os dados utilizados e a fonte para obtenção dos mesmos.

Quadro 1: Descrição, aplicação e fontes para obtenção dos arquivos vetoriais e matriciais necessários para escolha de áreas aptas para construção de aterro sanitário.

Dados	Aplicação	Fonte
Arquivo vetorial dos limites municipais	Definição dos limites do município	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Arquivo vetorial das estradas e ruas	Identificação das principais estradas e vias de acesso	MMA – Ministério do Meio Ambiente
Arquivo vetorial das unidades geológicas	Identificação da geodiversidade e respectiva porosidade	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
Arquivo vetorial de corpos d'água	Identificação dos rios e lagos (naturais e artificiais)	MMA – Ministério do Meio Ambiente
Arquivo vetorial da diversidade pedogenética	Identificação dos tipos de solos	EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Imagem de radar SRTM	Criação de Modelo Digital do Terreno para determinação da declividade do terreno	EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Núcleos populacionais	Vetorizados a partir de imagens de satélite CBERS-4	INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais



Os mapas das Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram obtidos a partir do trabalho de Silveira, Araújo e Silva (2008).

Todos os arquivos foram referenciados ao sistema de referência geodésico Datum SIRGAS 2000, padrão adotado no Brasil desde 25 de fevereiro de 2015. O sistema de projeção horizontal adotado foi a Universal Transversa de Mercator (UTM).

3.3 Critérios para seleção da área

A avaliação da aptidão das áreas para instalação do aterro sanitário foi realizada com base em critérios múltiplos que levam em conta aspectos ambientais, socioeconômicos e operacionais. Os critérios de restrição adotados foram definidos com base na norma NBR 13.896 e os trabalhos de Jardim *et al.* (1995), Nunes (2002), Calijuri, Melo e Lorentz (2002), Born (2013) e Santos (2014), e encontram-se sumarizados no Quadro 2. As restrições relacionadas à proximidade de aeroportos e campos de pouso não foram levados em consideração, pois o município de Grossos não conta com esta infraestrutura.

Quadro 2: Restrições associadas aos critérios ambiental, operacional e socioeconômico.

Item	Descrição
1	Restrições associadas ao critério ambiental
1.1	Distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso d'água (de acordo com a NBR 13.896/1.997)
1.2	Distância mínima de 200 m do sistema viário
1.3	Distância mínima de 200 m das falhas geológicas
1.4	Solos de alta permeabilidade e com aptidão agrícola
1.5	Unidade geológica com permeabilidade máxima de 30%
2	Restrições associadas ao critério operacional
2.1	Declividade máxima de 3%
3	Restrições associadas ao critério socioeconômico
3.1	Distância mínima de 500 m dos distritos – núcleo populacional (de acordo com NBR 13.896/1997)

3.2	Distância mínima de 500 m da cidade sede – área urbanizada (de acordo com NBR 13.896/1997)
3.3	Distância mínima de 500 m das sedes das fazendas (de acordo com NBR 13.896/1997)

Fonte: Adaptada de Calijuri, Melo e Lorentz (2002).

3.4 Processamento de dados e álgebra de mapas

Para o processamento de dados foi utilizado o software QGIS versão 2.8, programa de Sistema de Informação Geográfica com código aberto e licenciado sob a Licença Pública Geral GNU. O QGIS, é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo), e pode ser utilizado em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android, trabalhando tanto com dados vetoriais quanto formatos matriciais e apresenta diversas funcionalidades, como visualização, criação, edição, análise de dados e composição de mapas.

Foram gerados mapas temáticos individuais para cada uma das variáveis analisadas, determinando as áreas favoráveis ou com restrições com base nos critérios predefinidos. Após a geração dos mapas individuais, foi aplicada a álgebra de mapas sobre os mesmos, realizando operações de diferença e interseção das áreas consideradas aptas, por meio de operações booleanas, até se chegar a definição de áreas que atendem simultaneamente a todos os critérios.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Avaliação isolada dos critérios

4.1.1 Declividade

A declividade foi o critério de menor restrição para a instalação do aterro sanitário, com 121,45 Km² de área com declividade de até 3% (Figura 4), que corresponde a 96,39 % do território.

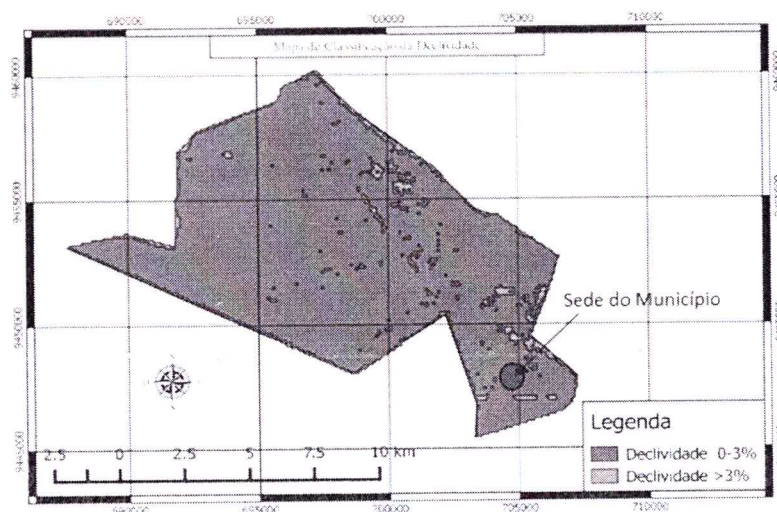


Figura 3: Mapa de classificação de áreas aptas para instalação de aterro sanitário com base na declividade do terreno.

4.1.2 Unidade geomorfológica

Quanto a geodiversidade, foram identificadas 6 unidades geomorfológicas: associadas a tabuleiros costeiros, depósito aluvionar, depósito flúvio lacustre, depósito marinho costeiro, dunas e intercalações de sedimentos siltico-argilosos e quartzo-arenosos (Figura 5). Dentre estas, apenas unidade composta por intercalações de sedimentos siltico-argilosos e quartzo-arenosos (com área correspondente de 9,76 Km²) possui porosidade inferior a 30%, podendo ser classificada como favorável à instalação de um aterro sanitário.

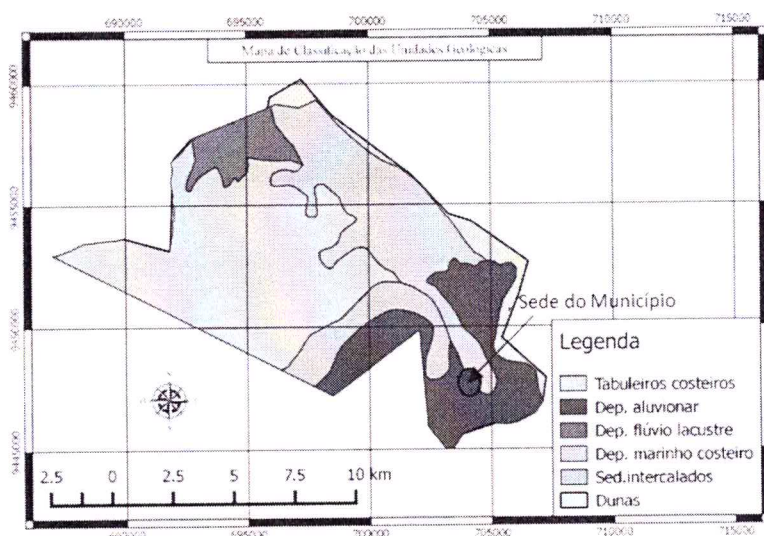


Figura 4: Mapa de classificação de áreas aptas para instalação de aterro sanitário com base na porosidade da unidade geomorfológica.

4.1.3 Solos

Os solos da região foram enquadrados em 3 categorias principais, sendo estas, latossolo vermelho, latossolo amarelo e gleissolo sálico sódico (Figura 6). Os latossolos vermelho e amarelo são solos de grande permeabilidade a água, e possuem aptidão agrícola, duas características restritivas para implantação de um aterro sanitário. O gleissolo sálico sódico por sua vez, possuem baixa permeabilidade quando comparado aos lotossolos, e possuem baixo potencial agrícola, desta forma, sendo adequado a instalação de aterros sanitários.

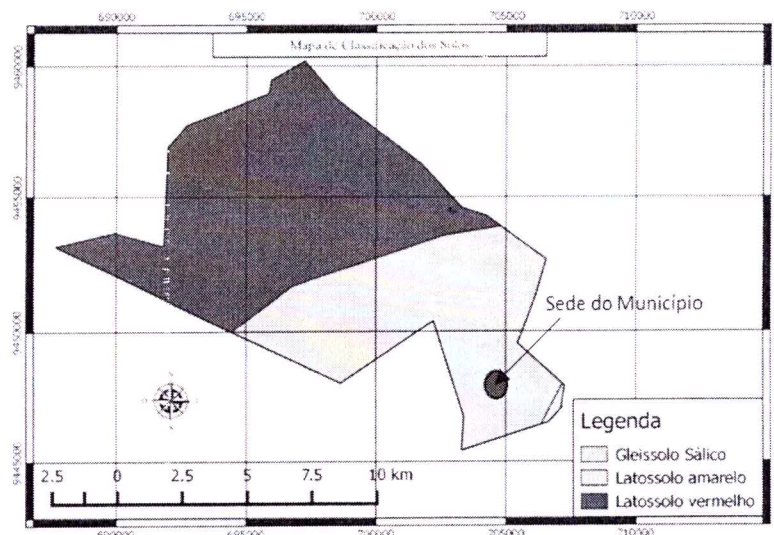


Figura 5: Mapa de classificação de áreas aptas para instalação de aterro sanitário com base no tipo de solo.

4.1.4 Corpos hídricos

Um dos critérios mais importantes na definição de áreas para instalação de aterros sanitários é a distância até a rede de drenagem, devido aos riscos de contaminação. O município de Grossos apresenta peculiaridades neste aspecto, pois existem em seu território, além de cursos d'água perenes naturais, rios intermitentes, e grandes lagos salinos artificiais (áreas de produção de sal por evaporação solar). Neste estudo, todas as formas de acumulação de água, naturais ou artificiais, perenes ou intermitentes, e seu entorno (de acordo com o critério definido) foram consideradas como áreas restritas ou inadequadas para a instalação de um aterro sanitário, conforme apresentado na Figura 7.

Os corpos hídricos apresentados na Figura 7 estão em sobreposição das APPs de margens de rio, veredas e parte de manguezais.

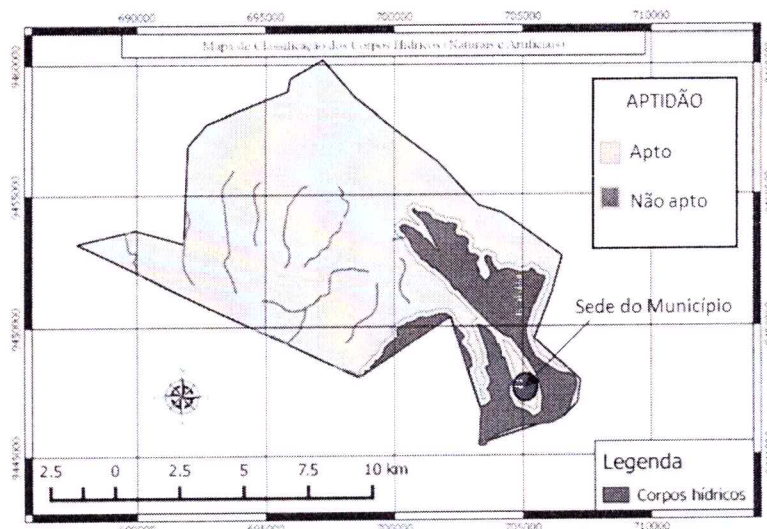


Figura 6: Mapa de classificação de áreas aptas para instalação de aterro sanitário com base distância mínima de corpos hídricos.

4.1.5 Estradas e vias de acesso

A distância da estrada até o aterro sanitário é um fator importante, pois indica se a área almejada possui infraestrutura básica para permitir o transporte adequado dos resíduos. De modo geral, assume-se que quanto mais distante das estradas e vias de acesso, mais onerosa será a operação. Por outro lado, a proximidade excessiva do aterro sanitário com a rede viária poderá resultar em poluição visual e desconforto para os usuários do sistema viário. Com base nessa premissa, e utilizando como critério a distância mínima de 200 m do aterro sanitário até a rede viária, foi possível identificar as áreas favoráveis a sua instalação (Figura 8).

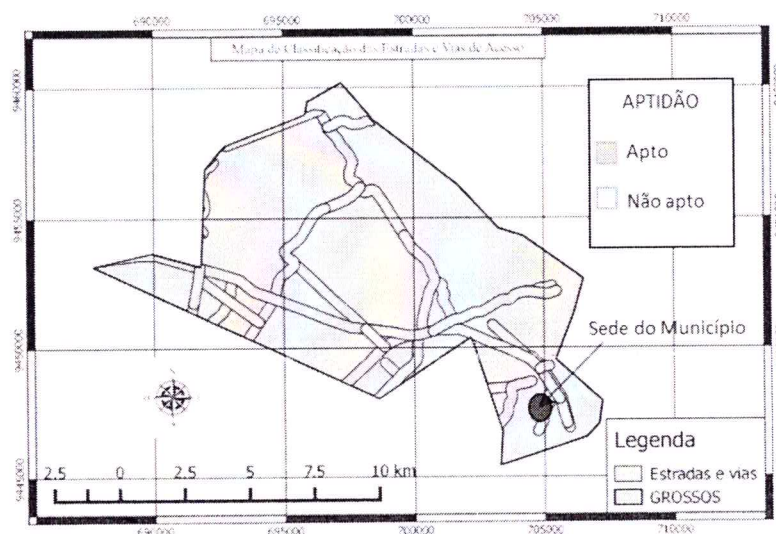


Figura 7: Mapa de classificação de áreas aptas para instalação de aterro sanitário com base na distância até as estradas e vias de acesso.

4.1.6 Núcleos populacionais (fonte geradora de resíduos)

Os aterros sanitários devem ser instalados a uma distância tal dos núcleos populacionais que não provoque problemas para a comunidade próxima, como proliferação de doenças, mau cheiro, poluição visual e auditiva. Se por um lado aterros mais distantes possuem menor probabilidade de causar desconforto a população, por outro, os custos de transporte dos resíduos da fonte geradora até o local de disposição final aumentam consideravelmente, podendo chegar até a inviabilizar o empreendimento.

No município de Grossos, os núcleos populacionais não se distribuem de maneira adensada, como o que ocorre nas grandes cidades, mais sim em assentamentos e comunidade espaçadas, o que torna a análise do local adequado para instalação do aterro sanitário mais complexa, pois resulta em áreas adequadas para uma das fontes geradoras e inadequadas para as demais. Com base nas distâncias mínima e máxima da área para instalação dos aterros até os núcleos populacionais, foi possível estabelecer as áreas mais adequadas para cada uma das comunidades (Figura 9).

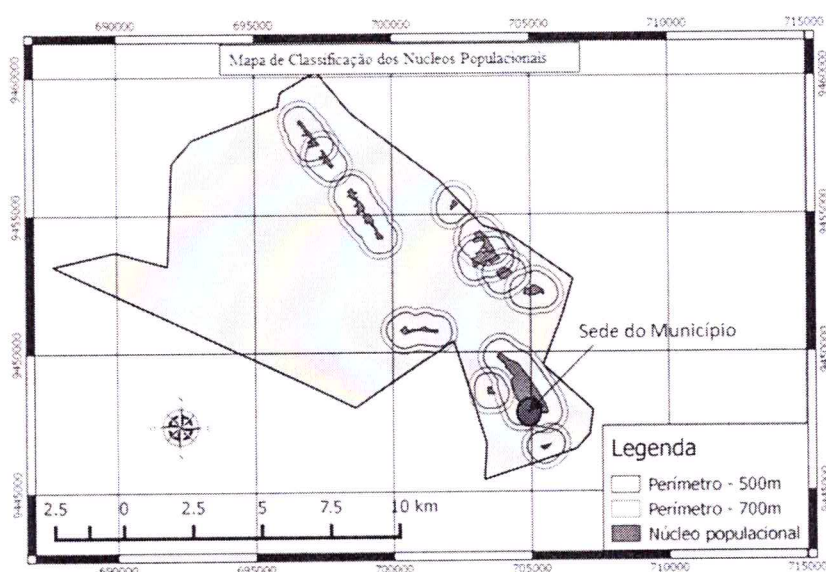


Figura 8: Mapa de classificação de áreas aptas para instalação de aterro sanitário com base distância até os núcleos populacionais.

4.2 Avaliação combinada dos critérios

4.2.1 Identificação das áreas adequadas

A avaliação da aptidão para instalação de aterros sanitários a partir da análise combinada da declividade, geomorfologia, solos, corpos hídricos, áreas de preservação permanente, estradas e núcleos populacionais do município de Grossos possibilitou a geração de informações geoespacializadas sobre as áreas mais adequadas para esta finalidade. Foram identificadas 6 parcelas adequadas, totalizando uma área de 52,02 hectares (Figura 10).

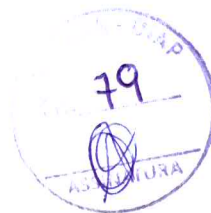
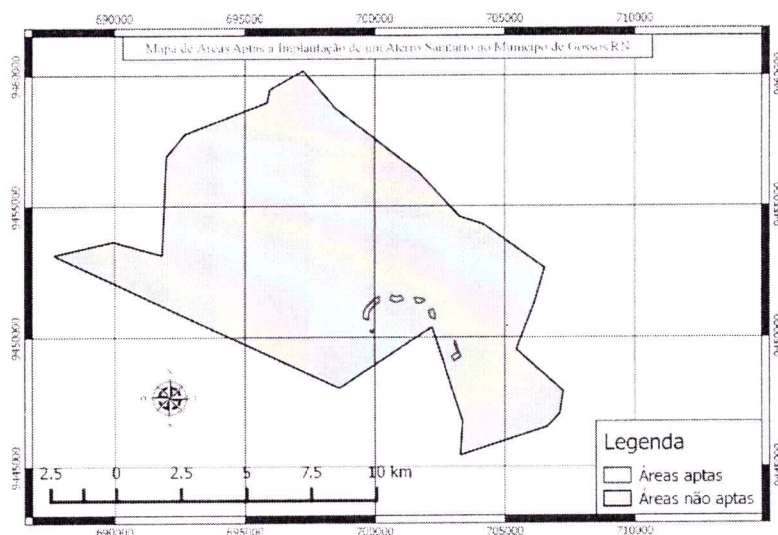


Figura 9: Mapa de áreas favoráveis para instalação de aterro sanitário com base na análise combinada dos critérios.

Cada uma das parcelas identificadas (Figura 11) são semelhantes por não apresentarem nenhuma restrição de acordo com os critérios avaliados, mas diferem entre si quanto a quanto a área disponível (Tabela 1).

Tabela 1: Áreas disponíveis para instalação de aterros sanitários em cada uma das parcelas identificadas.

Parcela	Área (ha)
A	0,81
B	19,20
C	9,54
D	6,00
E	6,85
F	9,80

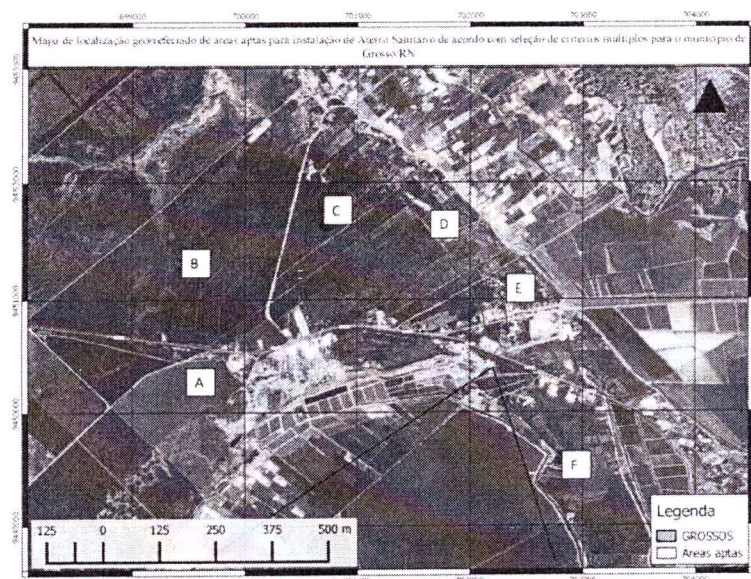


Figura 10: Mapa de identificação das parcelas aptas para instalação de aterro sanitário.

4.2.2 Viabilidade técnica de implantação em relação ao tamanho das áreas

Com o objetivo de avaliar se as parcelas aptas para instalação de um aterro sanitário no município de Grossos atende ao quesito tamanho da área para construção das células para aterramento do lixo e instalações de suporte como guarita para inspeção e controle dos veículos, balança para pesagem dos veículos coletores, escritório administrativo e sistema de tratamento de chorume, foi realizado um pré-dimensionamento.

Os critérios utilizados foram primeiramente uma vida útil de 20 anos, crescimento populacional durante esse período estimado com base nos últimos censos demográficos e contagem populacional disponibilizada por Brasil (2016), onde chegou-se a uma população de fim de plano de 12.791 habitantes no ano de 2036, geração per capita de lixo de 0,8 kg/hab.dia, peso específico dos resíduos compactados no aterro de 0,8 toneladas/m³ e uma profundidade de 5 metros nas células. Outro dado importante que foi levado em consideração, foi a cobertura total do município na coleta de lixo, cenário otimista em relação ao tema. Chegou-se assim a conclusão que seria necessário uma área de pelo menos 2,12 ha, inviabilizando assim a utilização da parcela A que apresenta uma área de 0,81 ha.

4.2.3 Aferição in loco dos resultados

Com o objetivo de validar as informações geradas acerca das áreas, foi realizada visita em campo nas parcelas B, C, D, E e F. A localização foi viabilizada com auxílio de GPS de navegação de 12 canais com as coordenadas centrais das parcelas.

Durante a investigação de campo foi possível observar que a parcela E está situada exatamente sobre o terreno de uma empresa salineira e a parcela F está localizada as margens de uma via de acesso de veículos de carga transportadores de sal marinho e próximo ao seu ponto central está áreas que já foram solicitadas para desmembramentos e loteamentos, inclusive com algumas moradias já construídas, inviabilizando assim o uso destas parcelas para instalação do aterro sanitário.

Estes dois empecilhos não foram detectados pelo SIG em virtude da desatualização cadastral dos arquivos vetoriais. Mas ficou evidente que uma atualização previa poderia ser realizada através de dados fornecidos pela Secretaria de Urbanismo, Tributação e/ou Meio Ambiente da municipalidade, aumentando significativamente a acurácia do resultado. Assim restaram como opções as parcelas B, C e D.

4.2.4 Determinação da melhor parcela para implantação do aterro

As três parcelas restantes avaliadas (B, C e D) são similares, próximas da RN 12, rodovia estadual e principal via de acesso ao município, próxima de vias de acesso as comunidades rurais, topografia plana com suave declividade e área suficiente para atender a instalação do aterro. Embora as três opções sejam viáveis indica-se como melhor alternativa a parcela B, conforme Figura 12 e memorial descritivo que a descreve na Tabela 2, em virtude de sua área ser maior e ter capacidade de ampliação no futuro.

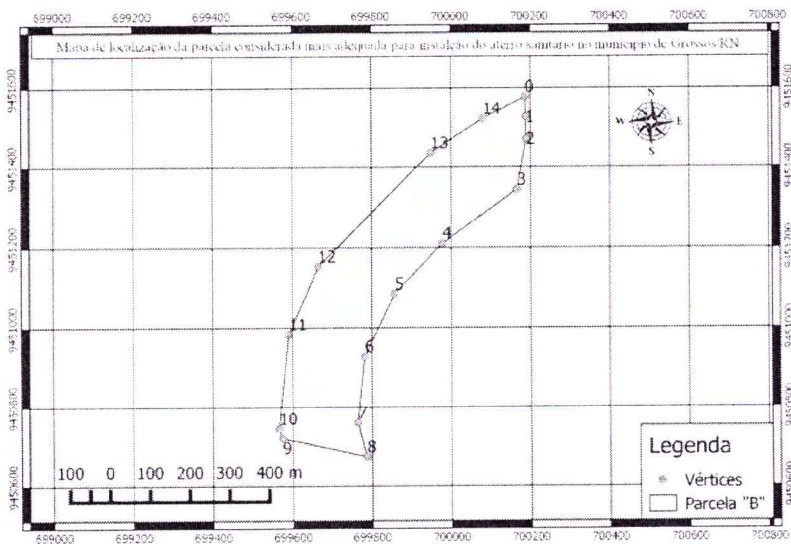
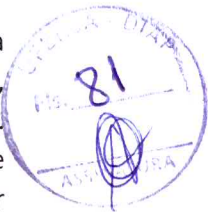


Figura 11: Mapa de localização georreferenciado da parcela “B”.

Tabela 2: Memorial descritivo sintético da parcela “B”.

Vértice	Coordenadas		Lado	Azimutes		Dist. (m)
	E	N		Plano	Real	
Pt0	700187.04	9451577.25	Pt0-Pt1	178°22'22.38"	178°13'13.03"	50.28

Pt1	700188.46	9451527.00	Pt1-Pt2	179°01'1.85"	178°52'52.50"	56.58
Pt2	700189.42	9451470.43	Pt2-Pt3	190°04'4.15"	189°54'54.79"	129.23
Pt3	700166.83	9451343.19	Pt3-Pt4	234°49'49.41"	234°40'40.06"	231.15
Pt4	699977.89	9451210.03	Pt4-Pt5	223°45'45.70"	223°36'36.35"	173.62
Pt5	699857.81	9451084.64	Pt5-Pt6	205°46'46.80"	205°37'37.45"	173.26
Pt6	699782.45	9450928.62	Pt6-Pt7	186°06'6.92"	185°57'57.57"	169.03
Pt7	699764.45	9450760.55	Pt7-Pt8	165°39'39.66"	165°30'30.30"	89.97
Pt8	699786.73	9450673.38	Pt8-Pt9	282°31'31.59"	282°22'22.24"	218.55
Pt9	699573.38	9450720.78	Pt9-Pt10	342°11'11.52"	342°02'2.16"	25.80
Pt10	699565.49	9450745.35	Pt10-Pt11	5°59'59.19"	5°49'49.84"	239.93
Pt11	699590.51	9450983.97	Pt11-Pt12	23°55'55.53"	23°46'46.17"	184.85
Pt12	699665.48	9451152.94	Pt12-Pt13	45°06'6.52"	44°57'57.17"	400.06
Pt13	699948.90	9451435.29	Pt13-Pt14	56°30'30.42"	56°21'21.07"	157.90
Pt14	700080.58	9451522.43	Pt14-Pt0	62°44'45.00"	62°35'35.64"	119.74



5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa conseguiu demonstrar a viabilidade do uso de um ambiente SIG livre para no apoio à instalação de aterros sanitários, possibilitando a identificação de uma área apta para esta finalidade no município de Grossos, gerando como produto final um conjunto de informações geoespacializadas (mapas) com potencial para serem utilizadas como subsídios para planejamento urbano e tomada de decisões do poder público. Mais do que isso, este estudo demonstrou ser possível solucionar problemas altamente complexos, envolvendo múltiplos critérios, a partir de uma metodologia simples, informações disponíveis gratuitamente, e um software livre, servindo ao “empoderamento” da sociedade. Ressalta-se ainda que as mesmas ferramentas e raciocínio empregados neste estudo podem, com as devidas adaptações, serem utilizados para identificação de áreas adequadas para instalação de outros aparelhos públicos, como escolas, hospitais, entrepostos de abastecimento e outros.

6 REFERÊNCIAS

- ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS: Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 7 p.
- _____. NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 12 p.
- BOLTON, K. F., & CURTIS, F. A. (1990). An Environmental Assessment Procedure for Siting Solid Waste Disposal Sites. *Environmental Impact Assessment Review* 38, vol. 10, n. 3.
- BORN, V. (2013). *Avaliação da aptidão de áreas para a instalação de aterro sanitário com o uso de ferramentas de apoio à decisão por múltiplos critérios*. (Monografia de Graduação), UNIVATES, Lajeado/RS.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Lex: Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- BRASIL. IBGE. Grossos/RN. (2016). Recuperado de <http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?codmun=240440>

- _____. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 1989/2008.
- CALIJURI, L. M., MELO, A. L. de O., & LORENTZ, F. J. (2002). Identificação de áreas para implantação de aterros sanitários com uso de análise estratégica de decisão. *Informação pública*, v. 4, n. 2, 231-250.
- CROSTA, A. P. (1992). *Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto*. Campinas/SP: Unicamp, 170.
- FRASSON, A. R., WATZLAWICK, L. F., MADRUGA, P. R. de A., & SCHOENINGER, E. R. (2001). Avaliação de áreas propícias à instalação de aterros sanitários utilizando técnicas de geoprocessamento em sistemas eletroquímicos. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 3, n. 1, 88.
- GUIMARÃES, L. T. (2000). Utilização do sistema de informação geográfica (sig) para identificação de áreas potenciais para disposição de resíduos na bacia do paquequer, município de Teresópolis - RJ. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- JARDIM, N. S. et al.(Coord.). (1995). *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 278.
- JENSSEN, J.R. (2009). *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres*. São José dos Campos/SP: Parêntese, 679.
- JIN, J., GUBBI, J., MARUSIC, S., PALANISWAMI, M. (2014). An information framework for creating a smart city through Internet of things. *IEEE Internet Things Journal*, 1 (2), 112–121.
- MOREIRA, M. A. (2005). *Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação*. São José dos Campos: INPE, 307.
- MOURA, L. do C. (2007). A ocupação espaço-temporal dos cafezais no município de Machado, no sul de minas: A relação entre aptidão agrícola da terra e seu uso na atividade cafeeira. (Tese de Doutorado, Universidade Federal de Lavras). Recuperado de <http://repositorio.ufla.br/handle/1/3725?mode=full>.
- NOVO, E. M. L. de M. (1995). *Sensoriamento remoto: princípios e aplicações*. São Paulo: Editora Bluncher, 308.
- PROKOP, G., JOBSTMANN H., & SCHÖNBAUER, A. (2011). Overview of best practices for limiting soil sealing or mitigating its effects in EU-27. *European Communities*, 227.
- NUNES, J. O. R. (2002). Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para a construção de aterro sanitário em Presidente Prudente/SP. (Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente). Recuperado de <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/101450>
- ROSA, R. (2005). Geotecnologias na Geografia Aplicada. *Revista do Departamento de Geografia*, 16, 81-90. Recuperado de <http://www.cchla.ufrn.br/geoesp/arquivos/artigos/ArtigoAmbienteGeotecnologias.pdf>
- SANTOS, A. J. S. (2014). Determinação de áreas aptas para instalação de um aterro sanitário. Monografia (Especialização – Geoprocessamento), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG.
- SANTOS, J. S. dos., & GIRARDI, G. A. (2007). Utilização de geoprocessamento para localização de

- áreas para aterro sanitário no município de Alegrete-RS. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 13. Anais... Florianópolis: INPE, 2007. Artigos, p. 5491-5498. Recuperado de <http://martes.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.19.52/doc/5491-5498.pdf>
- SCHUELER, A. S. de., & MAHLER, C. (2009). Avaliação de áreas utilizadas para disposição de resíduos sólidos urbanos. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, v. 13, n. 2, 18-25. Recuperado de http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/13-05_RBCIAMB-N13-Ago-2009-Materia03_artigos208.pdf
- SILVA, A. de B. (2003). Sistemas de informações geo-referenciadas: conceitos e fundamentos. Campinas/SP: Editora Unicamp.
- SILVA, M. E. de C. (2008). Compostagem de lixo em pequenas unidades de tratamento. Viçosa, MG: CPT.
- SILVA, R. F. da., Cançado, C. J., LORANDI, R., GALIANO, V. A., & MOREIRA, M. A. A. (2005, out.). Aplicação metodológica para seleção de áreas para disposição de resíduos sólidos industriais cerâmicos. Estudo de caso: Porto Ferreira - SP. *Geociências*, v. 24, n. 3, 305-317. Recuperado de http://www.revistageociencias.com.br/24_3/Artigo 7.pdf
- SILVEIRA, B. D. A., ARAÚJO, D. R., & SILVA, P. C. M. da. (2008, julho). Mapeamento das áreas de preservação permanente do município de Grossos, RN. *Revista Caatinga*, v. 21, n. 3, 206-213. Recuperado de <http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/download/654/370>
- VIEIRA, T. G. C., ALVES, H. M. R., LACERDA, M. P. C., VEIGA, R. D., & EPIPHANIO, J. C. N. (2006). Crop parameters and spectral response of coffee (*Coffea arabica* L.) areas within the state of Minas Gerais, Brazil. *Coffee Science*, v.1, n.2, 111-118.

Uso da moringa na alimentação animal e humana: Revisão

Jéssica Berly Moreira Marinho^{1*}, Alex Martins Varela de Arruda², Raimunda Thyciana Vasconcelos Fernandes³, Aurora da Silva Melo³, Rosângela Fernandes de Souza¹, Luiz Odonil Gomes dos Santos⁴, Lívio Carvalho de Figueirêdo², Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes³, Ana Cecília Nunes de Mesquita¹

¹Mestrando em Ciência Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido

²Docentes do Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

³Doutorando em Ciência Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido

⁴Mestrando em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido

*Autor para correspondência, E-mail: jessicaberlymm@gmail.com



RESUMO. A moringa é uma planta de indiscutível importância econômica na indústria alimentícia e farmacêutica. Suas folhas frescas possuem excelentes qualidades nutricionais, sendo uma boa fonte protéica (33,8% de proteína bruta), além de conter em sua composição as vitaminas A, B e C, os minerais como, ferro, cálcio, fósforo e potássio e dispor de uma boa digestibilidade (em média 79,7%), o que a configura como um bom suplemento para animais. É considerada uma fonte valiosa de carotenóides e de compostos bioativos, com atividade hipotensiva e antioxidante. Das sementes pode ser extraído o óleo que apresenta 37,2% de lipídeos, contendo baixo conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados (<1%) e desta forma alta resistência à oxidação, pela presença de elevados teores de ácidos graxos insaturados, especialmente o oléico, sendo o palmítico e o bezênico, os ácidos graxos saturados dominantes. O cultivo dessa planta em regiões secas pode ser uma estratégia alimentar bastante vantajosa, uma vez que suas folhas podem ser colhidas quando nenhum outro vegetal verde se apresenta disponível. Desta forma, considerando-se o crescente interesse no uso de alimentos naturais e que forneçam, além de nutrientes, compostos bioativos, apresentamos uma revisão sobre a moringa e suas principais formas de utilização na alimentação animal e humana.

Palavras chave: Antioxidantes, ácidos graxos, compostos bioativos, *Moringa oleifera*

Use of moringa in animal and human nutrition: Review

ABSTRACT. Moringa is an indisputable economic importance in plant food and pharmaceutical industry. Its fresh leaves have excellent nutritional value, is a good source of protein (33.8% crude protein), and contain in its composition vitamin A, B and C, minerals such as iron, calcium, phosphorus and potassium and have good digestibility (average 79.7%), which configures as a good supplement for animals. It is considered a valuable source of carotenoids and bioactive compounds with hypertensive and antioxidant activity. Seeds can be extracted from the oil which has 37.2% lipids, containing low content of polyunsaturated fatty acids (<1%) and therefore high oxidation resistance, by the presence of high levels of unsaturated fatty acids, especially oleic, and palmitic and bezenic, the dominant saturated fatty acids. The cultivation of this plant in dry are as can be quite advantageous dietary strategy, since its leaves can be harvested when no other vegetable presents available. Thus, considering the growing interest in the use of natural foods and provide, in addition to nutrients, bioactive compounds, present a review of the moringa and its main forms of use for animal and human nutrition.

Keywords: antioxidants, bioactive compounds, fatty acids, *Moringa oleifera*

Introdução

A *Moringa oleifera* é uma planta altamente valorizada, devido a sua composição nutricional, com uma impressionante gama de usos medicinais, sendo utilizadas no combate de avitaminoses A e C, nos tratamentos de reumatismo e gota, como cicatrizantes de feridas, possuem diversos benefícios farmacológicos para o consumo humano, incluindo a promoção do crescimento, efeitos antimicrobianos, terapêuticos e antioxidantes (Makkar & Becker, 1997, Mbikay, 2012, Moyo et al., 2013). Por essa última propriedade, pode ser também utilizada na prevenção de muitas doenças, como aterosclerose, câncer, reumatismo, dentre outras, que são causadas por radicais livres, podendo ser evitadas por agentes antioxidantes naturais (Mbikay, 2012). Possui diversas aplicações como medicamento alternativos como: anti inflamatório, analgésico, anti asmático, anti anêmico, ativador do metabolismo, purificador, protetor do fígado, hipotensivo, anti espasmolítico, produtor de hormônios, promotor de crescimento de pêlo, hidratante, mobilizador de líquidos do corpo (homeostático), desintoxicante, fortalecedor de músculos e ossos, ativador do alerta mental, da memória e da capacidade de aprendizagem (Anwar et al., 2007), inibidor do edema e da atividade diurética (Caceres et al., 1992) e ainda como agente hipocolesterolêmico em pacientes obesos (Ghasi et al., 2000). Além de ser utilizada para produção de biomassa, forragem para animais, agente de limpeza doméstica, fertilizantes, nutriente foliar, goma, suco clarificador de mel e açúcar de cana, biogás, mel, medicina, plantas ornamentais, biopesticida, celulose, purificação da água, entre outros (Fuglie, 1999, Passos et al., 2013). De acordo com Awodele et al. (2012) existem alguns relatos na literatura científica sobre a moringa em relação ao seu poder antibiótico, hipotensor, anti espasmódico, anti úlcera, anti inflamatório, hipocolesterolêmico e atividades de hipoglicemia, além de boa eficiência na purificação de água por floculação, sedimentação e até mesmo na redução de *Schistosoma cercariae*.

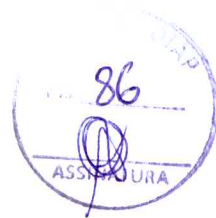
Propriedades e características gerais

A *Moringa* pertencente à família Moringaceae da ordem Papaverales, cujo único gênero *moringa* é constituído por quatorze espécies, dentre as quais a *Moringa oleifera* Lam é a mais conhecida (Anwar et al., 2007). É uma planta

nativa do norte da Índia e atualmente é encontrada em vários países dos trópicos e sub trópicos, pois apresenta elevada capacidade de adaptação a condições climáticas e a solos áridos (Lorenzi et al., 2002, Olson & Fahey, 2011). Conhecida, popularmente por vários nomes comuns: lírio, quiabo de quina ou simplesmente moringa de acordo com os diferentes usos (Ferreira et al., 2008). É considerada uma hortaliça perene arbórea de pequeno porte (Anwar et al., 2007) que obtém cerca de 12 m de altura, com tronco estreito de no máximo 10 a 30 centímetros de diâmetro e casca de cortiça esbranquiçada, possui uma copa aberta em forma de sombrinha apresentando troca anual de folhas. (Lorenzi et al., 2002). É uma planta alógama, isto é, de fecundação cruzada, que cresce rapidamente de sementes e mudas, igualmente em solos marginais, demandando pouco ou até mesmo nenhum cuidado, por possuir uma resistência que permite viver por longos períodos de estiagem (Gualberto et al., 2015). Pode ser cultivada até 1.400 metros de altitude, em quase todos os tipos de solos, menos naqueles onde há possibilidade de que o terreno fique encharcado (Passos et al., 2013). Suas folhas são bipenadas com sete folíolos pequenos em cada pina (Lalas & Tsaknis, 2002); e suas flores são agrupadas em inflorescências terminais do tipo cimosas, de coloração amarelo-pálidas, perfumadas, muito procuradas por abelhas e pássaros (Kill et al., 2012) que são os agentes polinizadores de suas flores. Seu fruto é seco do tipo cápsula loculicida, com três valvas de coloração castanho médio (Ramos et al., 2010). As sementes são globóides e aladas, de cor castanho médio, com alas castanho-claro, contendo em seu interior uma massa branca e oleosa (Gualberto et al., 2015) e núcleo é encoberto por uma concha sendo triangular, oleaginosas e medindo até 1 cm de diâmetro (Lorenzi et al., 2002). A raiz assemelha-se na aparência e no sabor de rabanete, sendo a casca dessa raiz espessa e mole e reticulada, de cor pardo-claro, externamente e branca internamente, lenho mole poroso e amarelo (Caceres et al., 1992).

A Figura 1 mostra a estrutura da planta *Moringa oleifera*. A: fruto, B: Folhas e C: Flores.

A versatilidade da árvore é notável, possui uma significativa importância econômica na indústria e na medicina, pois todas as partes da planta podem ser utilizadas tanto para medicamentos, como para fins industriais, além de serem usadas com alimento, sendo



consumidas de alguma forma pelo homem e pelos animais. O cultivo dessa planta em regiões secas é muito vantajoso, uma vez que suas folhas podem ser colhidas quando nenhum outro vegetal

verde apresenta-se disponível (Olson & Fahey, 2011), sendo uma excelente alternativa para região nordeste.

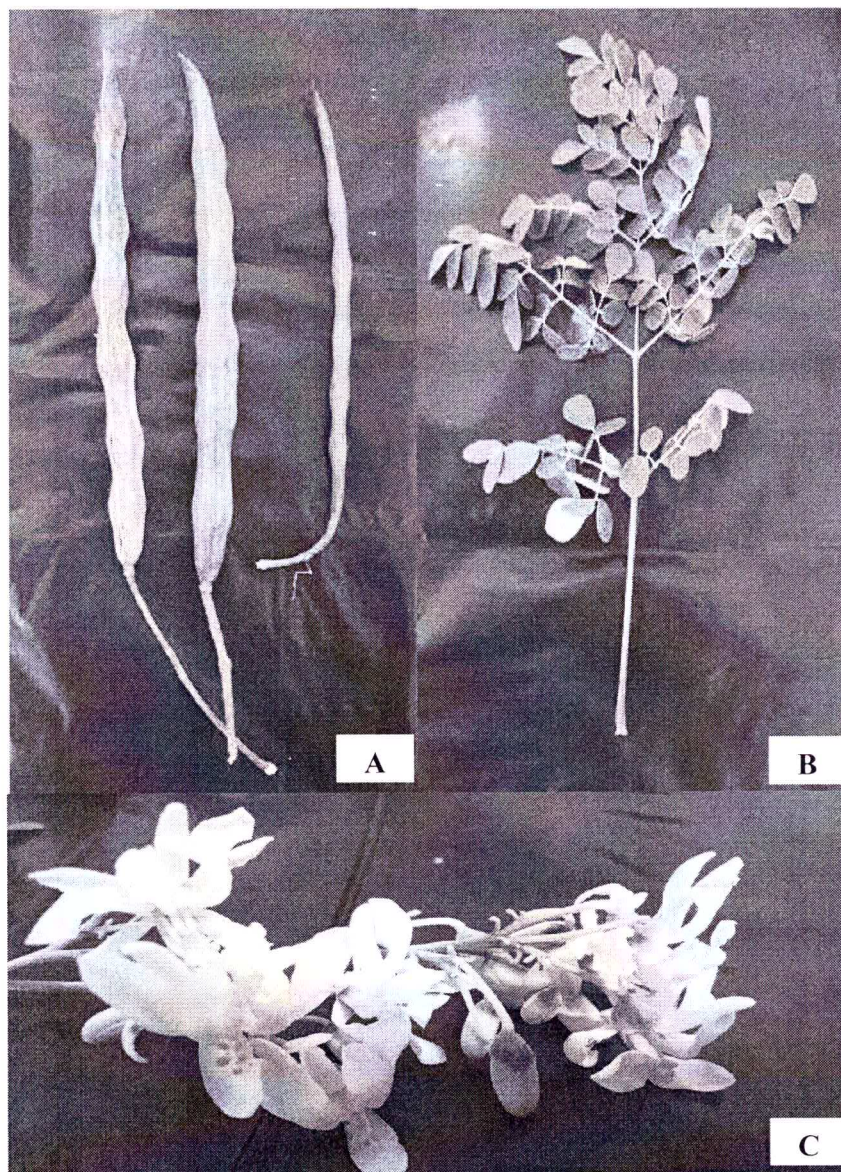


Figura 1. Estrutura da planta *Moringa oleifera*. A: fruto, B: Folhas e C: Flores.

Perfil nutricional e aplicações na nutrição de aves

As flores emergem em panículas, são de cor creme, perfumadas, muito procuradas pelas abelhas (Gualberto et al., 2015) por possuírem propriedades melíferas que são aproveitadas na apicultura (Passos et al., 2013, Singh et al., 2013) também são comestíveis, e só devem ser consumidas cozidas, fritas na manteiga ou misturadas a outros alimentos (Gualberto et al.,

2015), além de serem utilizadas para fabricação de medicamentos.

As sementes de *Moringa oleifera* são oleaginosas elas produzem entre 35% a 40% (Oliveira et al., 2012) de óleo e podem ser usadas para a produção de biodiesel, o que já ocorre na Índia. No Brasil, resultados preliminares de análises laboratoriais realizadas pela Petrobrás evidenciam a potencialidade da planta como uma alternativa importante para a produção de

biodiesel. Das sementes pode ser extraído o óleo que apresenta 37,2% de lipídeos, contendo baixo conteúdo de ácidos graxos poliinsaturados (<1%) e desta forma alta resistência à oxidação, pela presença de elevados teores de ácidos graxos insaturados, especialmente o oléico, sendo o palmítico e o bezênico, os ácidos graxos saturados dominantes (Lalas & Tsaknis, 2002, Passos et al., 2013) e podem ser utilizados na alimentação, indústria de biodiesel, cosméticos e de fármacos (Lalas & Tsaknis, 2002). E por apresentarem aproximadamente 33,9% de proteínas (Bezerra et al., 2004) podem ser utilizadas como substitutos protéicos, na aplicação farmacológica como anti inflamatórios, anti microbianos e no tratamento de água por possuir propriedade coagulante/floculante (Vieira et al., 2010). Estudos recentes mostraram a atividade antifúngica de extratos e óleo essencial de *M. oleifera*, frente a diversas espécies fúngicas, levantando o interesse da comunidade científica (Chuang et al., 2007).

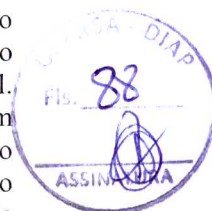
As folhas ou partes delas são uma fonte de alimento bastante promissor, principalmente para os trópicos, porque essas árvores possuem folhas durante todo o período de estiagem (Fahey, 2005). As folhas frescas de *Moringa* têm excelentes qualidades nutricionais, sendo uma boa fonte protéica com 33,8% de proteínas (Gallão et al., 2008), possuindo em sua composição vitaminas A, B, C, minerais como: ferro, cálcio, fósforo, potássio e zinco (Moyo et al., 2013) possuindo uma digestibilidade *in vitro* de 79,7%, sendo considerado um excelente suplemento para animais (Sánchez et al., 2006). Segundo Gómez & K.J.O. (2014) as folhas da moringa fornecem mais vitamina A do que cenouras, mais vitamina C do que laranjas, mais cálcio do que o leite, mais potássio do que a banana, mais ferro do que o espinafre e mais proteína do que qualquer outro vegetal. Além de ser considerada uma fonte valiosa de carotenóides e de compostos bioativos, com atividade hipotensiva e antioxidante (Ferreira et al., 2008). Por essa última propriedade, Chumark et al. (2008) e Talreja (2010) comprovaram em suas pesquisas o poder antioxidante *in vivo* e *in vitro* da folha da moringa, assim como a prevenção da aterosclerose, redução do colesterol e o alto potencial terapêutico para a prevenção de doenças cardiovasculares. Com relação a quantidade de aminoácidos Segundo Makkar & Becker (1997) o perfil de *M. oleifera* folhas secas mostrou níveis elevados de aminoácidos

importantes na produtividade de aves caipiras. Dez dos 19 aminoácidos observados em *M. oleifera* são categorizados como essenciais; são eles: treonina, tirosina, metionina, valina, fenilalanina, isoleucina, leucina, histidina, lisina e triptofano. Além disso, segundo as pesquisas de Makkar & Becker (1997) as folhas da moringa não contém fatores anti nutricionais como: taninos, lecitinas ou inibidores de tripsina.

Diante disso, a moringa vem sendo amplamente estudada e utilizada para o consumo humano; porém pouco se sabe sobre a utilização e os benefícios da mesma na alimentação animal. Por isso, pesquisas estão sendo realizadas em vários países com o objetivo de avaliar a inclusão da moringa na alimentação de aves. Segundo Nkukwana et al. (2014), a inclusão das folhas de *Moringa oleifera* na dieta de aves como promotor de desempenho, apresentaram efeitos benéficos na melhoria da eficiência alimentar na fase de crescimento das aves, sugerindo que futuras pesquisas, contenham níveis maiores do 2,5% de inclusão dietética para determinar digestão e retenção de nutrientes, o que ajudaria a elucidar o efeito dos compostos bioativos nas folhas sobre desempenho. De acordo com o trabalho de Donkor et al. (2013), ao avaliarem a utilização das folhas de *Moringa oleifera* na dieta das aves e os potenciais minerais dessa planta. Esses autores observaram que a inclusão das folhas da moringa na dieta das aves aumentou o ganho de peso e outras características gerais dos frangos de corte, como: bico e pernas brilhantes. Além da ausência de metais pesados nas folhas, tornando assim a sua incorporação em alimentos seguros para aves. Corroborando com esses resultados satisfatórios, o estudo desenvolvido por Melesse et al. (2009) demonstraram que a suplementação das folhas de moringa na dieta de pintos pode ser considerada uma estratégia para a alimentação alternativa em práticas de produção de frangos rurais em regiões tropicais.

Compostos bioativos

Nos alimentos vegetais são encontrados compostos considerados não nutrientes, também conhecidos como compostos bioativos, que apresentam diversos benefícios à saúde. Esses compostos são considerados potentes antioxidantes que possuem a importante função de neutralizar os radicais livres no organismo humano, reduzindo assim o risco de doenças tais como artrite, doenças cardiovasculares, câncer, além de retardar o processo de envelhecimento



(Faustino et al., 2007), possuem atividades biológicas como antioxidantes, anti inflamatória e hipocolesterolêmica (Carratu & Sanzini, 2005). Normalmente esses compostos bioativos são originados do metabolismo secundário das plantas. Esses metabólicos secundários que são produzidos a partir do metabolismo auxiliam as plantas a aumentarem a capacidade de sobrevivência e superação dos desafios locais, proporcionando a interação com meio exterior. Portanto, os compostos bioativos nas plantas são definidos como metabólitos secundários que provocam efeitos farmacológicos ou toxicológicos em humanos e animais (Azmir et al., 2013). Contudo, é de suma importância a identificação das características físico-químicas e a quantificação dessas substâncias bioativas na planta, pois são de grande interesse para acrescentar qualidade nutricional e agregar valor ao produto final (Souza et al., 2012, Martins et al., 2011). Dentre esses compostos bioativos estão: os carotenóides, flavonóides, polifenóis, dentre outros.

Carotenóides

Os carotenóides são um grupo de pigmentos naturais presentes em frutos e produtos hortícolas responsáveis pelas cores, amarelo, laranja e vermelho (Habib et al., 2013). Esses carotenóides presentes nos vegetais por sua vez também possuem funções antioxidantes, prevenindo deficiências de vitamina A e quando consumido com lipídios, apresentam uma maior biodisponibilidade (Andarwulan et al., 2012). Em termos nutricionais alguns carotenóides são fonte de vitamina A (Cooper, 2004). Entre eles, está o β -caroteno com a maior atividade de provitamina A, pois estruturalmente sua molécula corresponde a duas moléculas de retinol (vitamina A). Os carotenóides possuem também atividades antioxidantes, devido sua interação com radicais livres, agindo assim na prevenção de doenças cancerígenas até doenças cardiovasculares (Grune et al., 2010). Os vegetais folhosos ou não folhosos de modo geral estudados por Kunyanga et al. (2012) apresentaram um perfil qualitativo quanto aos teores de carotenóides, tais como a luteína, o β -caroteno, a violaxantina e a neoxantina os principais. De acordo com Andarwulan et al. (2012) os teores de carotenóides totais mais elevados, foram em torno de 13,96 mg de β -caroteno por 100g. Segundo as pesquisas realizadas por Lako et al. (2007) os teores de β -

caroteno observados nas folhas de Moringa oleifera cozida a vapor foram de 340 μ g por grama e para folhas ferventadas e de 280 μ g por grama.

Vitamina c

A vitamina C também conhecida como ácido ascórbico é um composto cristalino, que apresenta sabor ácido e é encontrada em frutas cítricas, além disso, é também classificada como uma vitamina hidrossolúvel. Tem grande importância para o organismo, pois desempenha diversas funções. Entre as principais pode-se citar a de antioxidante, atuando também cofator para a biossíntese do colágeno, cartilina, hormônios peptídicos e neurotransmissores (Carr et al., 2013). As principais fontes de ácido ascórbico encontram-se nas frutas e vegetais destacando-se a laranja, a tangerina, o limão, a acerola, a cereja, o melão e o abacaxi. Entre os vegetais, destacam-se o tomate, a couve, o pimentão e os brócolis. E outro vegetal que tem sido bastante estudado é tem se destacado pelo teor de vitamina C é a *Moringa oleifera*. Segundo a literatura, o teor de vitamina C para folha de Moringa de acordo com a tabela de composição de alimento é de, 164 mg AA por 100 g folha fresca (Kunyanga et al., 2012).

Flavonóides

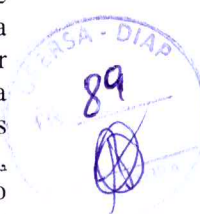
Os flavonóides pertencem a uma classe de compostos amplamente distribuída no reino vegetal e representam uma das classes de metabólitos secundários mais importantes e diversificadas entre os produtos naturais. Encontra-se em abundância nas angiospermas e têm grande diversidade estrutural. Nas plantas, os flavonóides estão envolvidos em uma variedade de processos biológicos e possuem diversas atividades, como: a de antioxidante; controlam a ação de hormônios vegetais e inibem enzimas.

Antocianinas

As antocianinas são compostos pertencentes ao grupo dos flavonóides e constituem grupos de pigmentos responsáveis por grande parte das cores em flores, frutas, folhas, caules e raízes de plantas (Teixeira et al., 2015).

Polifenóis

Os polifenóis constituem um grupo heterogêneo, composto de várias classes de substâncias com propriedade antioxidante,



encontrados em plantas, frutas, sucos e vinhos. São compostos naturais e biologicamente importantes, uma vez que possuem não só atividades farmacológicas e biológicas como também influenciam a qualidade sensorial dos alimentos de origem vegetal. São agentes redutores e em conjunto com outras substâncias redutoras, como a vitamina C, vitamina E e os carotenóides, podem proteger os tecidos contra o estresse oxidativo, sendo comumente mencionados como antioxidantes (Prior & Guohua, 2000). Segundo Lako et al. (2007), as folhas da *moringa* possuem atividade antioxidante e são ricas em polifenóis totais, quercetina, campferol e β caroteno.

Taninos

Os taninos são componentes polifenólicos encontrados em plantas, alimentos e bebidas (Pansera et al., 2003). Estão presentes na fração de fibra alimentar de diferentes alimentos e podem ser considerados indigeríveis ou pouco digeríveis (Bartolomé et al., 1995). Apesar da ação negativa do tanino no valor nutritivo de certos vegetais, em particular a redução de digestibilidade de proteínas, a inibição da ação de enzimas digestivas e interferência na absorção de ferro, os efeitos do tanino na saúde humana ainda são questionáveis devido à limitação de estudos nesta área. Apresentam habilidade para interagir e precipitar proteínas e parecem ser responsáveis pela adstringência de muitas plantas. Em folhas de *Moringa oleifera* foi verificada por Ferreira et al. (2008) baixa quantidade de taninos (12 mg por g/MS) e ausência dos compostos cianogênicos.

Fibra

As fibras possuem várias características como: solubilidade, viscosidade, formação de gel, capacidade de retenção de água e aumento de volume devido a associação entre moléculas (Cummings & Stephen, 2007, Mudgil & Barak, 2013). Dentre essas propriedades a solubilidade é uma das mais importantes e é a partir dessa característica que podemos classificar os carboidratos não digeríveis em solúveis e insolúveis.

As fibras solúveis são fermentáveis, viscosas e gelificantes o que lhes confere uma série de benefícios fisiológicos, tais como: retardamento do esvaziamento gástrico e do tempo de trânsito no intestino delgado (Baik & Ullrich, 2008, Mira et al., 2009), modulação da motilidade gastrointestinal, aumento da massa, volume e

consistência das fezes, aumento na absorção de água, adsorção de ácidos biliares. Pertencem a esse grupo: as substâncias pécicas, gomas, mucilagens, alginatos, β -glucanas (Elleuch et al., 2011).

As fibras insolúveis são conhecidas como fibras que não se solubilizam em água. Encontradas em alimentos de origem vegetal pelo fato da parede celular conter fibras não digeríveis no trato gastrointestinal humano. Estão presentes nesse grupo: celulose, hemicelulose, lignina e amido resistente (Elleuch et al., 2011, Mudgil & Barak, 2013). Essas fibras se caracterizam por serem pouco fermentáveis e não viscosas, pela sua capacidade de reter água, aumentar a massa fecal, estimular o peristaltismo, provocando consequentemente o aumento da velocidade de passagem da digesta e da motilidade, diminuindo a constipação, e a absorção de nutrientes (Mira et al., 2009, Mann & Cummings, 2009, Elleuch et al., 2011).

Clorofila

As clorofilas são pigmentos geralmente encontrados em folhas, frutos e outros alimentos de origem vegetal, são responsáveis pelas colorações amarela, laranja e vermelha, sendo que nos vegetais folhosos apresentam coloração verde intensa, devido a suas fortes absorções das regiões azuis e vermelhas do espectro eletromagnético e por causa destas absorções, a luz que ela reflete e transmite parece verde (Streit et al., 2005). A clorofila a, é a mais abundante e a mais importante das clorofilas, corresponde a aproximadamente 75% dos pigmentos verdes encontrados nos vegetais (Gross, 2012). Frequentemente utilizada como um indicador do crescimento de algas e cianobactérias devido principalmente ao enriquecimento por nutrientes, como o nitrogênio e fósforo, processo este denominado de eutrofização (APHA, 2014).

Perspectivas futuras

É esperado que nos próximos anos mais pesquisas que fomentem o uso da *moringa* na alimentação animal e humana sejam desenvolvidas, uma vez que o uso de alimentos naturais, que além de nutrir possuam compostos bioativos, pode ser não apenas viável, mas possibilitar melhores resultados de desempenho e digestibilidade em animais e efeitos benéficos no organismo humano.



Referências Bibliográficas

- Andarwulan, N., Kurniasih, D., Apriady, R. A., Rahmat, H., Roto, A. V. & Bolling, B. W. (2012). Polyphenols, carotenoids, and ascorbic acid in underutilized medicinal vegetables. *Journal of Functional Foods*, 4, 339-347.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M. & Gilani, A. H. (2007). Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytotherapy Research*, 21, 17-25.
- APHA. (2014). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. American Public Health Association.
- Awodele, O., Oreagba, I. A., Odoma, S., Silva, J. A. T. & Osunkalu, V. O. (2012). Toxicological evaluation of the aqueous leaf extract of Moringa oleifera Lam. (Moringaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 139, 330-336.
- Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M. H. A., Ghafoor, K., Norulaini, N. A. N. & Omar, A. K. M. (2013). Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: a review. *Journal of Food Engineering*, 117, 426-436.
- Baik, B.-K. & Ullrich, S. E. (2008). Barley for food: characteristics, improvement, and renewed interest. *Journal of Cereal Science*, 48, 233-242.
- Bartolomé, B., Jiménez-Ramsey, L. M. & Butler, L. G. (1995). Nature of the condensed tannins present in the dietary fibre fractions in foods. *Food Chemistry*, 53, 357-362.
- Bezerra, A. M. E., Medeiros Filho, S., Freitas, J. B. S. & Teófilo, E. M. (2004). Avaliação da qualidade das sementes de Moringa oleifera Lam. durante o armazenamento. *Ciência e Agrotecnologia*, 28, 1240-1246.
- Caceres, A., Saravia, A., Rizzo, S., Zabala, L., De Leon, E. & Nave, F. (1992). Pharmacologic properties of Moringa oleifera. 2: Screening for antispasmodic, antiinflammatory and diuretic activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 36, 233-237.
- Carr, A. C., Bozonet, S. M., Pullar, J. M., Simcock, J. W. & Vissers, M. C. M. (2013). Human skeletal muscle ascorbate is highly responsive to changes in vitamin C intake and plasma concentrations. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 97, 800-807.
- Carratu, B. & Sanzini, E. (2005). Sostanze biologicamente attive presenti negli alimenti di origine vegetale. *Ann Ist Super Sanita*, 41, 7-16.
- Chuang, P.-H., Lee, C.-W., Chou, J.-Y., Murugan, M., Shieh, B.-J. & Chen, H.-M. (2007). Anti-fungal activity of crude extracts and essential oil of Moringa oleifera Lam. *Bioresource Technology*, 98, 232-236.
- Chumark, P., Khunawat, P., Sanvarinda, Y., Phornchirasilp, S., Morales, N. P., Phivthong-ngam, L., Ratanachamnong, P., Srisawat, S. & Klai-upsorn, S. P. (2008). The in vitro and ex vivo antioxidant properties, hypolipidaemic and antiatherosclerotic activities of water extract of Moringa oleifera Lam. leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 116, 439-446.
- Cooper, D. A. (2004). Carotenoids in health and disease: recent scientific evaluations, research recommendations and the consumer. *The Journal of Nutrition*, 134, 221S-224S.
- Cummings, J. H. & Stephen, A. M. (2007). Carbohydrate terminology and classification. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, S5-S18.
- Donkor, A.-M., Glover, R. L. K., Addae, D. & Kubi, K. A. (2013). Estimating the nutritional value of the leaves of Moringa oleifera on poultry. *Food and Nutrition Sciences*, 4, 1077-1083.
- Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C. & Attia, H. (2011). Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. *Food Chemistry*, 124, 411-421.
- Fahey, J. W. (2005). Moringa oleifera: A Review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. Part 1. *Trees for Life Journal*, 1, 1-24.
- Faustino, J. M. F., Barroca, M. J. & Guiné, R. P. F. (2007). Study of the drying kinetics of green bell pepper and chemical characterization. *Food and Bioprocess Technology*, 85, 163-170.
- Ferreira, P. M. P., Farias, D. F., Oliveira, J. & Carvalho, A. F. U. (2008). Moringa oleifera:



- compostos bioativos e potencialidade nutricional. *Revista de Nutrição*, 21, 431-437.
- Fuglie, L. J. (1999). The miracle tree: Moringa oleifera: natural nutrition for the tropics.
- Gallão, M. I., Damasceno, L. F. & Brito, E. S. (2008). Avaliação química e estrutural da semente de moringa. *Revista Ciência Agronômica*, 37, 106-109.
- Ghasi, S., Nwobodo, E. & Ofili, J. (2000). Hypocholesterolemic effects of crude extract of leaf of Moringa oleifera Lam in high-fat diet fed Wistar rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 69, 21-25.
- Goméz, A. V. & K.J.O., A. (2014). Revisión de las características y usos de la planta Moringa oleifera. *Investigación & Desarrollo*, 22, 1-10.
- Gross, J. (2012). *Pigments in vegetables: chlorophylls and carotenoids*. Springer Science & Business Media.
- Grune, T., Lietz, G., Palou, A., Ross, A. C., Stahl, W., Tang, G., Thurnham, D., Yin, S. A. & Biesalski, H. K. (2010). β -carotene is an important vitamin A source for humans. *Journal of Nutrition*, 140, 2268S-2285S.
- Gualberto, A. F., Ferrari, G. M., Abreu, K. M. P., Lima Preto, B. & Ferrari, J. L. (2015). Características, propriedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleifera* Lam.): Aspectos agroecológicos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 9, 19-25.
- Habib, H. M., Kamal, H., Ibrahim, W. H. & Dhaheri, A. S. A. (2013). Carotenoids, fat soluble vitamins and fatty acid profiles of 18 varieties of date seed oil. *Industrial Crops and Products*, 42, 567-572.
- Kill, L. H. P., Martins, C. T. V. D. & Lima, P. C. F. (2012). Moringa oleifera: Registro dos visitantes florais e potencial apícola para a região de Petrolina, PE. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 1, 1-19.
- Kunyang, C. N., Imungi, J. K., Okoth, M. W., Biesalski, H. K. & Vadivel, V. (2012). Total phenolic content, antioxidant and antidiabetic properties of methanolic extract of raw and traditionally processed Kenyan indigenous food ingredients. *Food Science and Technology*, 45, 269-276.
- Lako, J., Trenerry, V. C., Wahlqvist, M., Wattanapenpaiboon, N., Sotheeswaran, S. & Premier, R. (2007). Phytochemical flavonols, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. *Food Chemistry*, 101, 1727-1741.
- Lalas, S. & Tsaknis, J. (2002). Characterization of Moringa oleifera seed oil variety "Periyakulam 1". *Journal of Food Composition and Analysis*, 15, 65-77.
- Lorenzi, H., Matos, F. J. & Francisco, J. M. (2002). *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*.
- Makkar, H. P. S. & Becker, K. (1997). Nutrients and antinutritional factors in different morphological parts of the Moringa oleifera tree. *The Journal of Agricultural Science*, 128, 311-322.
- Mann, J. I. & Cummings, J. H. (2009). Possible implications for health of the different definitions of dietary fibre. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 19, 226-229.
- Martins, S., Mussatto, S., Martínez-Avila, G., Montañez-Saenz, J., Aguilar, C. N. & Teixeira, J. A. (2011). Bioactive phenolic compounds: production and extraction by solid-state fermentation. A review. *Biotechnology Advances*, 29, 365-373.
- Mbikay, M. (2012). Therapeutic potential of Moringa oleifera leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: a review. *Frontiers in Pharmacology*, 3, 1-12.
- Melesse, A., Bulang, M. & Kluth, H. (2009). Evaluating the nutritive values and in vitro degradability characteristics of leaves, seeds and seedpods from *Moringa stenopetala*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89, 281-287.
- Mira, G. S., Graf, H. & Cândido, L. M. B. (2009). Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 45, 11-20.
- Moyo, B., Masika, P. J., Hugo, A. & Muchenje, V. (2013). Nutritional characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. *African Journal of Biotechnology*, 10, 12925-12933.



- Mudgil, D. & Barak, S. (2013). Composition, properties and health benefits of indigestible carbohydrate polymers as dietary fiber: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 61, 1-6.
- Nkukwana, T. T., Muchenje, V., Masika, P. J., Hoffman, L. C., Dzama, K. & Descalzo, A. M. (2014). Fatty acid composition and oxidative stability of breast meat from broiler chickens supplemented with Moringa oleifera leaf meal over a period of refrigeration. *Food Chemistry*, 142, 255-261.
- Oliveira, D. S., Xavier, D. S. F., Farias, P. N., Bezerra, V. S., Pinto, C. H. C., Souza, L., Santos, A. G. D. & Oliveira, L. G. M. (2012). Obtenção do biodiesel através da transesterificação do óleo de *Moringa Oleifera* Lam. *Holos*, 1, 49-61.
- Olson, M. E. & Fahey, J. W. (2011). Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1071-1082.
- Pansera, M. R., Santos, A. C., Paese, K., Wasum, R., Rossato, M., Rota, L. D., Pauletti, G. F. & Serafini, L. A. (2003). Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 13, 17-22.
- Passos, M., Santos, D. M. C., Santos, B. S., Souza, D. C. L., Santos, J. A. B. & Silva, G. F. (2013). Qualidade pós-colheita da moringa (*Moringa oleifera* lam) utilizada na forma in natura e seca. *GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias*, 3, 113-120.
- Prior, R. L. & Guohua, C. (2000). Antioxidant phytochemicals in fruits and vegetables: Diet and health implications: The Role of Oxidative Stress and Antioxidants in Plant and Human Health. *HortScience*, 35, 588-592.
- Ramos, L. M., Costa, R. S., Môro, F. V. & Silva, R. C. (2010). Morfologia de frutos e sementes e morfofunção de plântulas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). *Comunicata Scientiae*, 1, 156-160.
- Sánchez, N. R., Spörndly, E. & Ledin, I. (2006). Effect of feeding different levels of foliage of Moringa oleifera to creole dairy cows on intake, digestibility, milk production and composition. *Livestock Science*, 101, 24-31.
- Singh, R. S. G., Negi, P. S. & Radha, C. (2013). Phenolic composition, antioxidant and antimicrobial activities of free and bound phenolic extracts of Moringa oleifera seed flour. *Journal of Functional Foods*, 5, 1883-1891.
- Souza, V. R., Pereira, P. A. P., Queiroz, F., Borges, S. V. & Carneiro, J. D. S. (2012). Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits. *Food Chemistry*, 134, 381-386.
- Streit, N. M., Canterle, L. P., Canto, M. W. d. & Hecktheuer, L. H. H. (2005). The chlorophylls. *Ciência Rural*, 35, 748-755.
- Talreja, T. (2010). Screening of crude extract of flavonoids of Moringa oleifera against bacteria and fungal pathogen. *Journal of Phytology*, 2, 31-35.
- Teixeira, L. N., Stringheta, P. C. & Oliveira, F. A. (2015). Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. *Revista Ceres*, 55, 297-304.
- Vieira, A. M. S., Vieira, M. F., Silva, G. F., Araújo, Á. A., Fagundes-Klen, M. R., Veit, M. T. & Bergamasco, R. (2010). Use of Moringa oleifera seed as a natural adsorbent for wastewater treatment. *Water, Air, and Soil Pollution*, 206, 273-281.

Article History:

Received 21 April, 2016

Accepted 17 May, 2016

Available online 7 June, 2016

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

Portal do Docente

EMITIDO EM 16/05/2019 15:30

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**DECLARAÇÃO DE ORIENTAÇÕES**

Declaramos para os devidos fins que o Docente ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES, Matrícula SIAPE de número 2321480, atuou nesta instituição nas seguintes orientações, em seus respectivos períodos letivos:

2016.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2012011162 - LUCAS QUERINO DA COSTA BORGES

2016.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2013020164 - WANDERSON EMANOEL MORAIS DE MEDEIROS

2016.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2009261570 - BARBARA OLIVEIRA RODRIGUES

2016.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2013020146 - LAIS NOGUEIRA OSTERNE

2016.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2013020163 - EDER JALISON LOPES OLIVEIRA

2016.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2013020162 - DAVI DO NASCIMENTO SILVA

2016.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2013011125 - SUÊNIO GLEISON DA SILVA ALENCAR

2016.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2013020230 - ROSY MAYANE PAIVA DE OLIVEIRA

2017.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2014010095 - LUIZ FELIPPE CARVALHO

2017.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2013020219 - ADRIENE FONSECA CABRAL

2017.2 - AAM0747 - TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO

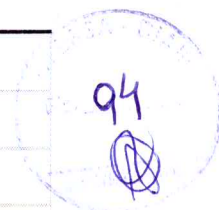
2017003066 - NAYARA TRINDADE DE OLIVEIRA

2017.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2014010137 - PEDRO HENRIQUE DE OLIVEIRA MEDEIROS

2017.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2014010146 - THYAGO LUCAS FERREIRA CLEMENTE

2018.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2015020109 - ALLAN VIKTOR DA SILVA PEREIRA

2018.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2015010123 - INGLISSON EDUARDO SIQUEIRA DANTAS

2018.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2015003129 - MARCOS DOUGLAS LUCAS CAVALCANTE

2018.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2015010131 - JOÃO VICTOR RODRIGUES DE SOUZA

2018.1 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2015010120 - GABRIELA NOGUEIRA CUNHA

2016.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2013011067 - NAYARA TRINDADE DE OLIVEIRA

2018.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2016010617 - EMERSON MEDEIROS DE LIMA

2018.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2015020173 - VANESSA KAREN PEREIRA DE LIMA

2018.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2015020110 - JOSE PAIVA LOPES NETO

2018.2 - AAS1154 - TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO

2016010625 - JOAO PEDRO SILVA

2018.2 - AAM0747 - TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO

2014007061 - JESSIKA MAYARA CLAUDINO IDALINO DA SILVA

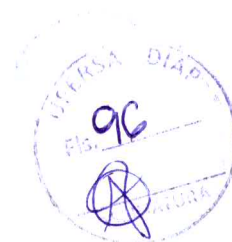


ANGICOS, 16 de Maio de 2019

Código de Verificação:
23081fdc1d

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando a Matrícula do SIAPE, data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0280/2017, de 02 de maio de 2017

O Reitor em exercício da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela PORTARIA UFERSA GAB Nº. 0623/2016 de 08 de setembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 09 de setembro de 2016,

CONSIDERANDO o decreto nº 5.940/2006 de 25 de outubro de 2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 44, inciso XII, do Estatuto da UFERSA;

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 18/2017 – ANGICOS, de 03 de abril de 2017, o qual solicita nova destinação da Comissão para a Coleta Seletiva Solidária da UFERSA – Campus Angicos;

CONSIDERANDO a PORTARIA UFERSA GAB Nº 0739/2015, de 14 de dezembro de 2015, que altera a composição da Comissão para a Coleta Seletiva Solidária da UFERSA – Campus Angicos, designada através da PORTARIA UFERSA GAB Nº 0677/2015, de 04 de fevereiro de 2015;

RESOLVE:

Art. 1º Revogar a PORTARIA UFERSA GAB Nº 0739/2015, de 14 de dezembro de 2015;

Art. 2º Designar Comissão para a Coleta Seletiva Solidária da UFERSA – Campus Angicos composta pelos servidores: Osvaldo Nogueira de Sousa Neto, Presidente; Francisco Souto de Sousa Júnior, Membro; Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes, Membro; e pela docente Rosy Mayane Paiva de Oliveira, Titular;

Art. 3º A comissão deve atuar em consonância para monitorar sua atuação, o Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFERSA, elaborado pela Comissão designada por meio da PORTARIA UFERSA GAB Nº 1503/2012, de 17 de dezembro de 2012, alterada pela PORTARIA UFERSA GAB Nº 1526/2014, de 07 de dezembro de 2014, e o decreto nº 5.940/2006 de 25 de outubro de 2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor a partir desta data.

José Domingues Fontenele Neto
Reitor em Exercício

Q. 100 2017 12

UFERSA - ANGICOS

Assinatura do Reitor

Assinatura do Secretário



Universidade Federal Rural do Semi-Árido

FOLHA DE REMESSA

Divisão de Arquivo e Protocolo



Nesta data faço remessa deste processo à DDP
_____, de que lavra o presente termo.

Em Mossoró, 17 / 05 / 20 19

Janeceily Silva de Lima
Universidade Federal do Semi-Árido
Arquivista
Mat. SIAPE: 2031591

Servidor/Carimbo

ATENÇÃO

Essa folha é de uso exclusivo da Divisão de Arquivo e Protocolo. Fica permanentemente proibido riscos, registros de despacho ou qualquer tipo de rasura desse espaço.
A Folha de Remessa deverá ser inserida apenas uma vez no processo no ato da abertura.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS**

Processo: 23091.006104/2019-91
Interessado: Rogerio Taygra Vasconcelos Fernandes
Assunto: Redistribuição

RELATÓRIO

01. Trata-se de pedido de remoção, formulado pelo servidor docente **Rogerio Taygra Vasconcelos Fernandes**, matrícula SIAPE N° 2321480, no qual é demonstrado o seu interesse em ser removido do Centro Multidisciplinar de Angicos – CMC, para o Centro de Ciências Agrárias - CCA, Departamento de Ciências Animais - DCAN, Campus Mossoró.

02. A solicitação em análise foi feita pelo servidor com fulcro no art. 36, parágrafo único, inciso II, da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, *in verbis*:

“Remoção é o deslocamento do servidor, a pedido ou de ofício, no âmbito do mesmo quadro, com ou sem mudança de sede.

Parágrafo único. Para fins do disposto neste artigo, entende-se por modalidades de remoção:

I - de ofício, no interesse da Administração;

II - a pedido, a critério da Administração; (grifos nossos)

III - a pedido, para outra localidade, independentemente do interesse da Administração:

a) para acompanhar cônjuge ou companheiro, também servidor público civil ou militar, de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, que foi deslocado no interesse da Administração;

b) por motivo de saúde do servidor, cônjuge, companheiro ou dependente que viva às suas expensas e conste do seu assentamento funcional, condicionada à comprovação por junta médica oficial;

c) em virtude de processo seletivo promovido, na hipótese em que o número de interessados for superior ao número de vagas, de acordo com normas preestabelecidas pelo órgão ou entidade em que aqueles estejam lotados.

03. Observa-se do dispositivo supratranscrito, que o interesse da Administração é condição necessária para a efetivação da remoção nas modalidades dos incisos I e II do parágrafo único do art. 36 da Lei nº 8.112, de 1990.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS**

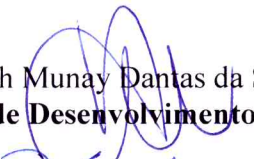
04. No que pertine ao atendimento dos requisitos da Resolução CONSUNI/UFERSA nº 004/2018, de 25 de junho de 2018, que dispõe sobre a movimentação de pessoal docente, constata-se que o servidor Rogerio Taygra Vasconcelos Fernandes integralizará 36 (trinta e seis) meses de exercício na UFERSA em 30 de junho de 2019. Não se encontra respondendo à sindicância ou processo administrativo disciplinar e não foi removido a pedido nos últimos 24 (vinte e quatro) meses.

DESPACHO

05. Nessa esteira, a Pró-reitoria de Gestão de Pessoas solicita parecer do CCA e do DCAN, quanto ao aceite do pedido do servidor.

06. Para a emissão dos pareceres solicitamos que seja observada a Resolução CONSUNI/UFERSA N° 004/2018, em especial o disposto em seu Art. 5º, parágrafos e incisos.

Mossoró-RN, 21 de maio de 2019.


Rannah Munay Dantas da Silveira
Diretora de Desenvolvimento de Pessoal


Esaú Castro de Albuquerque Melo
Pró-Reitor Adjunto

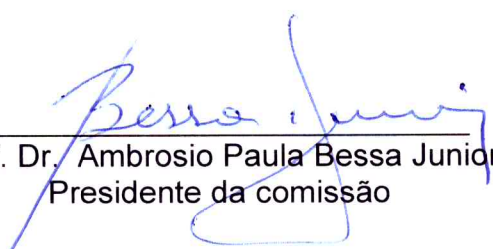


PARECER DA COMISSÃO PARA AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE DOCENTE

Processo: 23091.006104/2019-91

A PROGEPE:

Eu, professor Dr. Ambrosio Paula Bessa Junior, presidente da comissão de avaliação do processo da solicitação de remoção interna requerida pelo docente ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES (Processo 23091.006104/2019-91), constituída pela professora Dra. Juliana Fontes V. Braga e professor Dr. Pedro Carlos Cunha Martins, após avaliação do perfil do solicitante e em função das justificativas expostas pelos membros dessa comissão baseada na Resolução CONSUNI/UFERSA N° 004/2018, que dispõe sobre a movimentação dos servidores docentes entre as unidades da UFERSA, declaro para os devidos fins que, essa comissão considerou a solicitação INDEFERIDA, conforme parecer anexo dos membros da comissão de avaliação, por assim entenderem que o solicitante vai em desacordo com os artigos 4º e 5º dessa Resolução.


Prof. Dr. Ambrosio Paula Bessa Junior
Presidente da comissão



PARECER

Processo: 23091.006104/2019-91

Prezados profs. Bessa Júnior e Pedro:

Realizei a avaliação da solicitação de remoção interna requerida pelo docente ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES (Processo 23091.006104/2019-91) considerando a Resolução CONSUNI/UFERSA N° 004/2018, que dispõe sobre a movimentação dos servidores docentes entre as unidades da UFERSA. De acordo com a referida resolução, em seu Art. 4º, “Serão condições exigidas do servidor docente nas hipóteses de remoção prescritas no Art. 2º, incisos II e III, alínea “c”, desta Resolução: ... II – esteja em efetivo exercício no mesmo cargo para o qual pleiteia a remoção **e esteja em área de conhecimento definida pela unidade de destino;**”. Analisando a documentação enviada pelo requerente, observamos que o mesmo não atende integralmente essa condição prevista na Resolução, pois embora esteja em efetivo exercício no cargo de professor do magistério superior no Campus Angicos (mesmo cargo pleiteado), tal exercício não é na área de conhecimento definida pela unidade de destino (Engenharia de Pesca). Dessa forma, devido à não observância de um dos critérios exigidos do servidor requerente previstos na Resolução CONSUNI/UFERSA N° 004/2018, voto pelo INDEFERIMENTO dessa solicitação.

Profa. Dra. Juliana Fontes V. Braga



PARECER

Processo: 23091.006104/2019-91

Prezados profs. Bessa Júnior e Juliana Braga,

Realizei a avaliação da solicitação de remoção interna requerida pelo docente ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES (Processo 23091.006104/2019-91) considerando a Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 004/2018, que dispõe sobre a movimentação dos servidores docentes entre as unidades da UFERSA. Analisando a documentação enviada pelo requerente conforme Art. 5º, inciso 1, dessa Resolução, é possível verificar que o candidato apresenta conhecimento em sua área de formação da pesca e aquicultura em atividades de: manejos, boas práticas, sustentabilidade, políticas pesqueiras, monitoramento e programas que atende aos pontos objeto do perfil de candidato. O requerente está contribuindo atualmente com o curso ministrando voluntariamente uma disciplina em área similar. O docente possui outra formação profissional em Engenharia Civil e experiência prática nessa área que possibilitará também contribuir para o desenvolvimento e fortalecimento dessa importante área na formação de nossos alunos de engenharia de pesca. Dessa forma, considerando a análise dos documentos encaminhados pelo candidato e, atendendo a Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 004/2018 voto pelo DEFERIMENTO dessa solicitação.

Cordialmente,

Prof. Dr. PEDRO CARLOS CUNHA MARTINS

PARECER

Processo: 23091.006104/2019-91

Prezados

Eu, Ambrosio Paula Bessa Junior, membro da comissão de avaliação do processo de avaliação da solicitação de remoção interna requerida pelo docente ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES (Processo 23091.006104/2019-91), considerando a Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 004/2018, que dispõe sobre a movimentação dos servidores docentes entre as unidades da UFERSA e de acordo com a referida resolução, em seu Art. 4º, “Serão condições exigidas do servidor docente nas hipóteses de remoção prescritas no Art. 2º, incisos II e III, alínea “c”, desta Resolução: ... II – esteja em efetivo exercício no mesmo cargo para o qual pleiteia a remoção **e esteja em área de conhecimento definida pela unidade de destino;**”. Após conferência e julgamento da documentação comprobatória de experiência do requerente, observando o Art. 5º, § 1º, alínea “II” da mesma resolução que trata da comprovação de titulação referente à área de conhecimento que abranja as disciplinas a serem ministradas, em virtude da movimentação para o novo centro, chego a conclusão que o mesmo não atende as condição prevista na Resolução como também não apresenta experiência para atender os pontos objeto da disciplina a ser ministrada da vaga do prof. Ticiano Ximenes, dessa forma, voto INDEFERIMENTO da solicitação pelo requerente.


Prof. Dr. Ambrosio Paula Bessa Junior



UFERSA DCA
Fis. 104
ASSINATURA

DESPACHO

No dia 03/06/2019, após criteriosa análise documental e ouvida a comissão constituída para esse fim, o processo de remoção do professor ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES foi **APROVADO** na **3ª Reunião Extraordinária do Departamento de Ciências Animais** conforme a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA 004/2018, de 25 de Junho de 2018.

Diante do exposto, encaminhamos o referido processo ao Centro de Ciências Agrárias para as devidas providências.

(Autenticado digitalmente em 04/06/2019 09:53)
IVANILSON DE SOUZA MAIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
CHEFE DE DEPARTAMENTO

SIPAC | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2005-2019 - UFRN - srv-sipac01-prd.ufersa.edu.br/sipac1i1