



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**

# **CONSUNI**

## **1ª REUNIÃO ORDINÁRIA DE 2025**

Data: 16 de janeiro de 2025 (quinta-feira)

Horário: 8h30

Local: Sala dos Conselhos Superiores/*Google Meet*



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

## CONVOCAÇÃO

O Vice-Reitor na presidência do **CONSELHO UNIVERSITÁRIO** da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, convoca todos os conselheiros a se fazerem presentes à **1ª Reunião Ordinária de 2025**, com data, horário e local, abaixo determinados, para cumprir a seguinte pauta:

1. Apreciação e deliberação sobre a ata da 9ª reunião ordinária de 2024;
2. Apreciação e deliberação sobre o calendário de reuniões ordinárias do Consuni para o ano de 2025;
3. Apreciação e deliberação sobre processos de afastamento;
4. Outras ocorrências.

**Data: 16 de janeiro de 2025 (quinta-feira).**

**Horário: 8 horas e 30 minutos.**

**Local: Sala dos Conselhos Superiores.**

Mossoró-RN, 13 de janeiro de 2025.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** NILDO DA SILVA DIAS  
Data: 13/01/2025 08:52:53-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Nildo da Silva Dias**

Presidente



Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Conselho Universitário (CONSUNI)  
**1ª Reunião Ordinária de 2025**

## **1º PONTO**

Apreciação e deliberação sobre a ata da 9ª reunião ordinária de 2024;



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

**ATA DA NONA REUNIÃO ORDINÁRIA DO ANO DE DOIS MIL E VINTE E QUATRO DO CONSELHO UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO.**

1 Aos vinte e oito dias do mês de novembro do ano de dois mil e vinte e quatro, às quatorze horas, de  
2 forma híbrida, reuniu-se o Conselho Universitário (Consuni) da Universidade Federal Rural do Semi-  
3 Árido (Ufersa), sob a presidência do Vice-Reitor, **Nildo da Silva Dias**, para deliberar sobre a pauta  
4 da nona reunião ordinária de dois mil e vinte e quatro. Estiveram presentes os conselheiros  
5 representantes docentes: Centro Multidisciplinar de Angicos (CMA): **Lucas Ambrósio Bezerra de**  
6 **Oliveira e Marcilene Vieira da Nóbrega**; Centro Multidisciplinar de Caraúbas (CMC): **Leonete**  
7 **Cristina de Araújo Ferreira Medeiros Silva e Hudson Pacheco Pinheiro**; Centro Multidisciplinar  
8 de Pau dos Ferros (CMPF): **Francisco Ernandes Matos Costa e José Flávio Timoteo Júnior**;  
9 Centro de Ciências Exatas e Naturais (CCEN): **Leonardo Augusto Casillo e Rafael Castelo**  
10 **Guedes Martins**; Centro de Ciências Agrárias (CCA): **Rejane Tavares Botrel**; Centro de Ciências  
11 Biológicas e da Saúde (CCBS): **Lázaro Fabrício de França Souza e José Domingues Fontenele**  
12 **Neto**; Centro de Ciências Sociais Aplicadas e Humanas (CCSAH): **Álvaro Fabiano Pereira de**  
13 **Macêdo e Judson da Cruz Gurgel**; Centro de Engenharias (CE): **Alexandre José de Oliveira e**  
14 **Wesley de Oliveira Santos**. Representantes técnico-administrativos: **Gilcilene Lélia Souza do**  
15 **Nascimento, Marcílio José Ferreira Nunes e Antônio Wilton de Moraes Júnior**. Representantes  
16 discentes: **Marcondes Ferreira Costa Filho, Johnnatan Fernandes da Silva Mota e Karízia**  
17 **Gabriela Leite Cavalcante**. Representantes da comunidade: **Maria Marleide da Cunha Matias**.  
18 **Conselheiros com falta justificada:** Midiã Medeiros Monteiro, Kyara Maria de Almeida Vieira e  
19 Jacimara Villar Forbeloni. **Conselheiros com falta não justificada:** Adrian José Molina Rugama.  
20 **PAUTA: Primeiro ponto:** Apreciação e deliberação sobre as atas da 10ª Reunião Extraordinária e 8ª  
21 Reunião Ordinária do Consuni de 2024. **Segundo ponto:** Apreciação e deliberação sobre processos  
22 de afastamento. **Terceiro ponto:** Apreciação e deliberação sobre processo de redistribuição de  
23 Ramon Rudá Brito Medeiros, conforme processo 23091.011782/2024-30. **Quarto ponto:** Apreciação  
24 e deliberação sobre a alienação de bens semoventes do setor de bovinocultura, conforme processo  
25 23091.011839/2024-43. **Quinto ponto:** Apreciação e deliberação sobre a Criação e nomeação da  
26 Comissão Permanente de gestão do espaço físico da Ufersa, conforme ofício nº 303/2024 – GAB.  
27 **Sexto ponto:** Apreciação e deliberação sobre a Criação e nomeação da Comissão Permanente de  
28 meio ambiente, saúde única e boa convivência com os animais, conforme ofício nº 304/2024 - GAB.  
29 **Sétimo ponto:** Apreciação e deliberação sobre a aprovação dos novos membros do Conselho Fiscal  
30 da FGD. **Oitavo ponto:** Outras ocorrências. Tendo constatado quórum legal, o presidente do  
31 Conselho, **Nildo da Silva Dias**, declarou aberta a reunião, leu e colocou em votação as justificativas  
32 de ausência da conselheira Midiã Medeiros Monteiro, a qual foi aprovada por unanimidade; da



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

33 conselheira Kyara Maria de Almeida Vieira, a qual foi aprovada por unanimidade; e por último, da  
34 conselheira Jacimara Villar Forbeloni, a qual foi aprovada por unanimidade. Na sequência, leu a  
35 pauta da reunião e a pôs em discussão. O conselheiro, **Marcílio José Ferreira Nunes**, solicitou a  
36 inclusão do seguinte ponto de pauta: *Apreciação e deliberação sobre homenagem in memoriam à*  
37 *servidora Luciana Marylin Batista de Almeida a ser apresentada pela equipe de técnicos-*  
38 *administrativos do Centro de Ciências Exatas e Naturais (CCEN).* A conselheira, **Leonete Cristina**  
39 **de Araújo Ferreira Medeiros Silva**, solicitou a inclusão do ponto de pauta referente a aprovação do  
40 professor Ananias Agostinho da Silva para coordenador de área de gestão de processos  
41 educacionais do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), através do edital  
42 Prograd nº 23/2024, conforme documentação enviada à Secretaria dos Órgãos Colegiados (Soc). O  
43 conselheiro, **Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira**, reforçou o pedido da conselheira Jacimara Villar  
44 Forbeloni enviado à Soc que trata sobre a inclusão do seguinte ponto de pauta: *Apreciação e*  
45 *deliberação sobre o processo de redistribuição do servidor José Armando Camilo dos Santos,*  
46 *conforme processo nº 23091.015000/2024-56.* A conselheira, **Rejane Tavares Botrel**, solicitou a  
47 inclusão do seguinte ponto de pauta: *Apreciação e deliberação sobre a proposta do Consepe de*  
48 *criação do curso de pós-graduação latu sensu: Especialização em Tecnologias Sociais, Inovação e*  
49 *Práticas Sustentáveis em Agroecologia, conforme Resolução nº 66, de 27 de novembro de 2024, do*  
50 *Consepe/Ufersa.* O conselheiro, **Antônio Wilton de Moraes Júnior**, solicitou a inclusão do seguinte  
51 ponto de pauta: *Apreciação e deliberação sobre processo de redistribuição da servidora Sarah*  
52 *Danielle Girão dos Santos, conforme processo nº 23091.014186/2024-15.* O conselheiro, **Hudson**  
53 **Pacheco Pinheiro**, caso sejam aprovadas as solicitações dos conselheiros Lucas Ambrósio Bezerra  
54 de Oliveira e Antônio Wilton de Moraes Júnior, sugeriu que ambas fiquem em um ponto único, por se  
55 tratarem de processos de redistribuição. Quanto ao texto do quinto ponto de pauta, uma vez que se  
56 trata apenas do *campus* Mossoró, solicitou a alteração da redação para o seguinte texto: *Apreciação*  
57 *e deliberação sobre a Criação e nomeação da Comissão Permanente de gestão do espaço físico da*  
58 *Ufersa campus Mossoró, conforme ofício nº 303/2024 - GAB.* Em complemento, o conselheiro **Álvaro**  
59 **Fabiano Pereira de Macêdo** sugeriu a seguinte alteração: *Apreciação e deliberação sobre a Criação*  
60 *e nomeação da Comissão Permanente de alteração do espaço físico da Ufersa campus Mossoró,*  
61 *conforme ofício nº 303/2024 - GAB.* O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, colocou em  
62 votação o encaminhamento do conselheiro Marcílio José Ferreira Nunes, o qual foi aprovado por  
63 unanimidade. Na sequência, pôs em votação o encaminhamento da conselheira Leonete Cristina de  
64 Araújo Ferreira Medeiros Silva, o qual foi aprovado por unanimidade. Posteriormente, colocou em  
65 votação o encaminhamento do conselheiro Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira, o qual foi aprovado  
66 por unanimidade. Em seguida, pôs em votação o encaminhamento da conselheira Rejane Tavares



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

67 Botrel, o qual foi aprovado por unanimidade. Na continuidade, colocou em votação o  
68 encaminhamento do conselheiro Antônio Wilton de Moraes Júnior, o qual foi aprovado com vinte e um  
69 votos favoráveis e uma abstenção. Por conseguinte, colocou em votação a pauta alterada, a qual foi  
70 aprovada com vinte e um votos favoráveis e uma abstenção. **PRIMEIRO PONTO.** O presidente deste  
71 Conselho, **Nildo da Silva Dias**, colocou o primeiro ponto de pauta em discussão. Não havendo  
72 discussão, colocou em votação o primeiro ponto de pauta, o qual foi aprovado com dezoito votos  
73 favoráveis e quatro abstenções. **SEGUNDO PONTO.** O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva**  
74 **Dias**, convidou a equipe de técnicos-administrativos do Centro de Ciências Exatas e Naturais  
75 (CCEN) para prestarem homenagem *in memoriam* à servidora Luciana Marilyn Batista de Almeida. O  
76 conselheiro, **Marcílio José Ferreira Nunes**, agradeceu a equipe do CCEN pela delicadeza de trazer  
77 a este Conselho o grande valor que a servidora Luciana Marilyn Batista de Almeida trouxe com a sua  
78 história para a Ufersa. Ademais, solicitou a publicização da homenagem para a servidora nos meios  
79 oficiais da Instituição. O conselheiro, **Leonardo Augusto Casillo**, agradeceu a homenagem  
80 prestada. Por sua vez, o presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, pôs em votação o  
81 encaminhamento do conselheiro Marcílio José Ferreira Nunes, o qual foi aprovado por unanimidade.  
82 **TERCEIRO PONTO.** O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, colocou em discussão o  
83 terceiro ponto de pauta. Sem discussões, pôs em votação o processo de afastamento da docente  
84 Ítalla Medeiros Bezerra, o qual foi aprovado por unanimidade. **QUARTO PONTO.** O presidente deste  
85 Conselho, **Nildo da Silva Dias**, colocou o quarto ponto de pauta em discussão. Seguidamente, pôs  
86 em votação o processo de redistribuição do docente Ramon Rudá Brito Medeiros, o qual foi aprovado  
87 por unanimidade. Na continuidade, colocou em votação o processo de redistribuição da servidora  
88 Sarah Danielle Girão dos Santos, o qual foi aprovado por unanimidade. Posteriormente, pôs em  
89 votação o processo de redistribuição do servidor José Armando Camilo dos Santos, o qual foi  
90 aprovado por unanimidade. **QUINTO PONTO.** O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**,  
91 colocou em discussão o quinto ponto de pauta. Em seguida, pôs em votação a participação com fala  
92 do servidor Jorge Luiz de Oliveira Cunha, a qual foi aprovada por unanimidade. O convidado, **Jorge**  
93 **Luiz de Oliveira Cunha**, relatou que o trabalho da comissão é realizado a cada dois anos e tem  
94 como objetivo a regulação dos animais e os excedentes do processo produtivo. Explicou que, a partir  
95 da venda de animais que não se encontram mais em situações viáveis para as práticas acadêmicas,  
96 parte da arrecadação desse recurso visa à aplicação no próprio setor para melhorias e pequenos  
97 serviços. Dito isso, solicitou a aprovação da referida autorização para a comercialização desses  
98 animais. O conselheiro, **Hudson Pacheco Pinheiro**, relatou um erro na data do leilão que se faz  
99 presente nas páginas 204 e 231 da pasta, em que consta que o evento ocorreu em 26 de novembro  
100 de 2023. E considerando que o leilão tenha ocorrido no dia 26 de novembro de 2024, questionou se



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

101 o evento poderia ter ocorrido antes da aprovação deste Conselho. O convidado, **Jorge Luiz de**  
102 **Oliveira Cunha**, informou que o leilão ainda vai ocorrer e que estaria aguardando somente a  
103 aprovação deste Conselho para ser agendado. O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**,  
104 pôs o quinto ponto de pauta em votação, o qual foi aprovado por unanimidade. **SEXTO PONTO**. O  
105 presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, colocou em discussão o sexto ponto de pauta. O  
106 conselheiro, **Wesley de Oliveira Santos**, sobre a distribuição da composição para realização de  
107 alteração do espaço físico, questionou se necessariamente seriam apenas os representantes da  
108 Superintendência de Infraestrutura (SIN) ou se há possibilidade de servidores dos demais setores da  
109 Ufersa. O conselheiro, **José Domingues Fontenele Neto**, informou que na pasta foi recebido  
110 apenas um ofício solicitando a criação da comissão, baseado no art. 6 do Plano Diretor. Acrescentou  
111 que, normalmente, as comissões quando formadas têm suas estruturas e competências e  
112 considerando isso, solicitou que o ponto não fosse aprovado neste momento. Sobre o Plano Diretor,  
113 disse que foi aprovado esse ano, mas que não saberia dizer se esse documento foi corrigido, uma  
114 vez que ele está exatamente igual ao que está na pasta no início do ano. Ressaltou a sugestão de  
115 não aprovação da comissão neste momento e que retorne isso, sugerindo então, a elaboração de  
116 uma comissão para a criação dessa comissão. O conselheiro, **Lucas Ambrósio Bezerra de**  
117 **Oliveira**, corroborou com os apontamentos colocados pelo conselheiro José Domingues Fontenele  
118 Neto. O conselheiro, **Antônio Wilton de Moraes Júnior**, também corroborou com os apontamentos  
119 feitos pelo conselheiro José Domingues Fontenele Neto. Além disso, acrescentou que para definir a  
120 sistemática de funcionamento dessa comissão que é permanente seria necessária uma resolução,  
121 assim como as outras comissões possuem. Em direção à gestão atual, pontuou que é necessário  
122 que se pense antes da criação de uma comissão permanente, uma vez que não há suporte por parte  
123 da Instituição no andamento das atividades. Alertou também para o fato de que, um docente ou um  
124 técnico-administrativo, ao serem designados para uma comissão, não tem nenhum auxílio da  
125 Universidade. A conselheira, **Marcilene Vieira da Nóbrega**, questionou se a votação seria contra a  
126 criação da forma como foi apresentada, uma vez que não se pode mais retirar o ponto de pauta. O  
127 conselheiro, **José Domingues Fontenele Neto**, disse que sua proposta de encaminhamento seria  
128 simplesmente não aprovar a comissão e criar uma comissão para elaborar as normas que regem o  
129 funcionamento da comissão. O conselheiro, **Wesley de Oliveira Santos**, corroborou com as palavras  
130 do conselheiro José Domingues Fontenele Neto. A conselheira, **Maria Marleide da Cunha Matias**,  
131 falou que é preciso bastante discussão e reflexão ao se pensar na criação de uma comissão  
132 permanente e destacou que as ponderações do conselheiro José Domingues Fontenele Neto são  
133 sensatas. O conselheiro, **Hudson Pacheco Pinheiro**, indagou ao conselheiro José Domingues  
134 Fontenele Neto se é necessário haver uma relatoria a respeito dessa pauta. Considerando que não





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

135 se estaria criando um ato normativo, o conselheiro **José Domingues Fontenele Neto** respondeu que  
136 não vê necessidade. Apesar das ponderações destacadas pelo conselheiro José Domingues  
137 Fontenele Neto, o conselheiro **Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira** observou que na página 287  
138 são evidenciadas algumas atribuições, bem como destaca a importância dessa comissão. Frisou  
139 que, de acordo com o art. 16, inciso XVI do Estatuto da Ufersa e com o art. 151 do Regimento da  
140 Ufersa, a comissão permanente precisa ser estabelecida por resolução. O conselheiro, **Antônio**  
141 **Wilton de Moraes Júnior**, ratificou que para subsidiar o trabalho de uma comissão permanente é  
142 necessário que seja através de resolução. Disse que se for necessário uma resolução seria  
143 necessário sim uma relatoria, se algo for deliberado no sentido de não aprovação da criação da  
144 comissão e que talvez já fosse o caso de já sair com uma definição nesse sentido. O presidente  
145 deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, a seu ver, falou que não caberia, por exemplo, correções de  
146 algo que já foi aprovado pelo Conselho, que seria o Plano Diretor. Mas sugeriu que se poderia  
147 colocar em votação somente o que está posto nos sexto ponto de pauta, levando em consideração  
148 as razões pelas quais este ponto de pauta não seria aprovado pelo Conselho e externou estar  
149 contemplado pelas colocações do conselheiro José Domingues Fontenele Neto. Seguidamente, pôs  
150 em votação o sexto ponto de pauta, o qual foi reprovado com dezesseis votos contrários, quatro  
151 abstenções e dois favoráveis. **SÉTIMO PONTO.** O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**,  
152 colocou o sétimo ponto de pauta em discussão. O conselheiro, **José Domingues Fontenele Neto**,  
153 ressaltou que não se cria comissão por ofício. O conselheiro, **Marcílio José Ferreira Nunes**, em  
154 caso de não aprovação neste momento, questionou se não seria possível modificar esse ponto de  
155 pauta para já aprovar uma comissão para elaborar essa resolução. O conselheiro, **Marcondes**  
156 **Ferreira Costa Filho**, pontuou que a criação de comissões permanentes segue outro tipo de trâmite  
157 e por isso, frisou que é necessário ter um pouco mais de atenção ao escreverem as normativas. O  
158 conselheiro, **Hudson Pacheco Pinheiro**, externou concordar com os demais conselheiros e solicitou  
159 que ao voltar, esse tema venha com um pouco mais de informação, isso porque há termos de difícil  
160 compreensão para aqueles que não são da área animal. Destacou que a documentação apresentada  
161 também não deixa claro se essa comissão atuaria em toda a Ufersa ou apenas no *campus* Mossoró.  
162 A conselheira, **Rejane Tavares Botrel**, evidenciou a necessidade urgente de criação dessa  
163 comissão, dado que é um problema que se faz presente diariamente na Universidade. Esclareceu  
164 que essa comissão não tem como objetivo alimentar os animais e que está para além disso. O  
165 presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, reafirmou que as opiniões levantadas pelos  
166 conselheiros anteriormente não seria indicativo que sejam contrários à criação da comissão  
167 permanente, mas que as comissões devem seguir os trâmites legais e o devido processo legal,  
168 sendo por meio de uma resolução normativa para definição das competências. A conselheira, **Maria**





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

169 **Marleide da Cunha Matias**, reforçou a grande importância que tem essa comissão, isso porque a  
170 saúde única é um conceito que está sendo discutido mundialmente. Para além da Ufersa, afirmou  
171 que o próprio município de Mossoró não tem uma política pública voltada para o direito e proteção  
172 animal, mas que é preciso construir isso. O conselheiro, **Antônio Wilton de Moraes Júnior**,  
173 corroborou com a fala da conselheira Rejane Tavares Botrel acerca da importância e necessidade  
174 dessa comissão. Apesar de ser um defensor incondicional dos animais, alertou para a situação dos  
175 animais da Instituição e disse que é preciso que isso seja refletido, não só a permanência dos  
176 animais, mas também o convívio animal-servidor. O conselheiro, **Hudson Pacheco Pinheiro**, propôs  
177 que a Gestão da Universidade solicitasse que os servidores e alunos que sugeriram como membros  
178 dessa comissão, fizessem parte de um grupo que tentasse estabelecer uma política institucional a  
179 respeito desse tema. Após essa proposta de política institucional, disse que este Conselho poderia  
180 discutir e aprovar e, depois, se criaria a comissão. O conselheiro, **Marcílio José Ferreira Nunes**,  
181 pontuou que este Conselho poderia criar a comissão da resolução e apontar a relatoria neste  
182 momento para que essa comissão já crie a resolução de funcionamento. O conselheiro, **Lucas**  
183 **Ambrósio Bezerra de Oliveira**, na linha do que foi posto pelo conselheiro Marcílio José Ferreira  
184 Nunes, caso seja pertinente, sugeriu que poderiam convidar as pessoas que já estão listadas. O  
185 conselheiro, **José Domingues Fontenele Neto**, sugeriu que este Conselho proceda exatamente  
186 como aconteceu com o ponto anterior e disse que a criação de comissão para qualquer estudo é  
187 uma decisão discricionária da Reitoria, isto é, não precisa o Conselho definir. Em concordância, o  
188 presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, afirmou que instituir uma comissão é uma decisão  
189 da Reitoria e que esta última, fica comprometida com a pauta, dado a importância, urgência e  
190 necessidade de se discutir ou criar políticas públicas voltadas para a questão da saúde única.  
191 Posteriormente, pôs em votação o sétimo ponto de pauta, o qual foi reprovado com dezenove votos  
192 contrários e três abstenções. **OITAVO PONTO**. O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**,  
193 colocou o oitavo ponto de pauta em discussão. O conselheiro, **Hudson Pacheco Pinheiro**,  
194 questionou como se daria essas indicações que foram realizadas. O conselheiro, **Marcondes**  
195 **Ferreira Costa Filho**, externou ter a mesma dúvida. O conselheiro, **Rafael Castelo Guedes**  
196 **Martins**, disse que quando foi presidente da Fundação Guimarães Duque (FGD), a indicação era  
197 feita pelo próprio Reitor e que passaria pelo Consuni apenas para referendar. Não havendo mais  
198 inscritos, pôs em votação o oitavo ponto de pauta, o qual foi aprovado com onze votos favoráveis e  
199 onze abstenções. **NONO PONTO**. O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, colocou o  
200 nono ponto de pauta em discussão. Sem inscrições, pôs em votação o nono ponto de pauta que trata  
201 sobre a *“Apreciação e deliberação sobre aprovação do professor Ananias Agostinho da Silva para*  
202 *coordenador de área de gestão de processos educacionais do Programa Institucional de Bolsas de*



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

203 *Iniciação à Docência (Pibid), através do edital Prograd nº 23/2024*"; o qual foi aprovado com vinte  
204 votos favoráveis e duas abstenções. **DÉCIMO PONTO**. O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva**  
205 **Dias**, colocou o décimo ponto de pauta em discussão. O conselheiro, **Alexandre José de Oliveira**,  
206 apontou que no objetivo geral do projeto de pós-graduação, disse que há uma palavra que denota  
207 um preconceito, isso porque normalmente se tem tratado empresas privadas como segmento do  
208 setor produtivo e para que haja esse setor, deve haver também segmento de um setor improdutivo.  
209 Destacou que a Ufersa não é do segmento de um setor improdutivo e que ela apenas não estaria na  
210 iniciativa privada. Por sua vez, o presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, agradeceu a  
211 observação. Na sequência, pôs em votação o décimo ponto de pauta que trata sobre a "*Apreciação e*  
212 *deliberação sobre a proposta do Consepe de criação do curso de pós-graduação latu sensu:*  
213 *Especialização em Tecnologias Sociais, Inovação e Práticas Sustentáveis em Agroecologia,*  
214 *conforme Resolução nº 66, de 27 de novembro de 2024, do Consepe/Ufersa*"; o qual foi aprovado  
215 com vinte e um votos favoráveis e uma abstenção. **DÉCIMO PRIMEIRO PONTO**. O presidente deste  
216 Conselho, **Nildo da Silva Dias**, colocou em discussão o décimo primeiro ponto de pauta. O  
217 conselheiro, **Marcondes Ferreira Costa Filho**, disse ser sua última reunião enquanto membro, uma  
218 vez que estaria concluindo o curso neste semestre suplementar e agradeceu a cada conselheiro  
219 pelos aprendizados. Externou esperar que os alunos ocupassem mais esses espaços, não só pela  
220 questão política, mas pelo zelo com a Universidade. A conselheira, **Rejane Tavares Botrel**, apesar  
221 de todos os problemas que ocorreram nesse início de período do semestre suplementar, disse que  
222 não poderia deixar de elogiar os servidores da Ufersa que trabalharam e que estão trabalhando  
223 incansavelmente para que o período de matrículas, mesmo diante dos problemas, fosse o mais  
224 minimizado possível. O conselheiro, **Judson da Cruz Gurgel**, parabenizou o conselheiro Marcílio  
225 José Ferreira Nunes e os demais servidores pela homenagem à servidora Luciana Marylin Batista de  
226 Almeida. Parabenizou, também, a conselheira Maria Marleide da Cunha Matias por sua recondução  
227 na Câmara de Vereadores de Mossoró. Em relação à paridade nas eleições discutida na última  
228 reunião ordinária, a seu ver, disse ser um absurdo o peso 70-15-15, uma vez que é contra a  
229 existência de castas na Universidade e a retirada de direitos de qualquer pessoa. Afirmou que a  
230 paridade como está posta atualmente na Ufersa não seria paridade, isto é, o cálculo como está  
231 sendo feito não representa a paridade. Reforçou que nenhuma categoria deve se sobressair à outra  
232 e que é necessário o diálogo para criar mecanismos para permitir maior equidade. O conselheiro,  
233 **Alexandre José de Oliveira**, sob a justificativa de moralidade no serviço público e de melhorar a  
234 governança da Ufersa, sugeriu para as reuniões seguintes à criação de uma resolução que  
235 impedisse qualquer representante, de qualquer categoria, ter cargo na gestão, sobretudo neste  
236 Conselho. Explicou que qualquer conselheiro que esteja no cargo de gestão haverá um conflito de



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

237 interesse. O conselheiro, **Antônio Wilton de Moraes Júnior**, expôs não concordar com a fala do  
238 conselheiro Judson da Cruz Gurgel, uma vez que a paridade na Ufersa está consolidada.  
239 Acrescentou que a Universidade tem mais docentes em detrimento aos técnicos-administrativos,  
240 logo, um voto de um técnico-administrativo tem mais peso do que o de um docente. Frisou que seria  
241 lógico que os docentes que não entendessem essa situação, se sensibilizassem e tentassem  
242 pressionar suas entidades de classe de forma que houvesse uma busca para que a Instituição  
243 tivesse mais códigos de vagas para técnicos-administrativos a fim de dirimir essa problemática. O  
244 conselheiro, **Marcílio José Ferreira Nunes**, acerca da construção política da paridade, disse que  
245 esta foi remendada entre as entidades representativas dos docentes, técnicos-administrativos e  
246 discentes e da forma como foi construída, essa demanda teria que vir das entidades para que se  
247 discutisse novamente. Pontuou que os técnicos-administrativos têm o maior peso apenas no  
248 momento de escolha do diretor do *campus*, pois, após isso, as decisões são todas tomadas em sua  
249 maioria e por unanimidade, por professores. O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**,  
250 destacou a importância desse diálogo aprofundado e frisou que ele só acontece no âmbito  
251 acadêmico. O conselheiro, **Alexandre José de Oliveira**, informou que nas universidades brasileiras  
252 não existe um número definido da proporção técnicos-administrativos e docentes, sendo essa  
253 composição uma característica da própria universidade. O conselheiro, **Judson da Cruz Gurgel**, fez  
254 uma saudação especial ao conselheiro Alexandre José de Oliveira. Disse que discordar faz parte do  
255 meio acadêmico. Falou que, de fato, é necessário se ter mais servidores técnicos-administrativos na  
256 Ufersa e caso um dia se tenha esse maior quantitativo, externou não achar justo que o voto dos  
257 servidores técnicos pesasse menos do que os dos docentes. Pontuou que há distorções na atual  
258 fórmula da paridade, mas que é preciso discussões mais aprofundadas e respeitadas para que todas  
259 as pessoas possam ser ouvidas. O presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, reforçou que é  
260 através do debate aprofundado que se é possível construir novos conhecimentos e a universidade  
261 está pautada para isso. O conselheiro, **Marcílio José Ferreira Nunes**, colocou que a demanda  
262 correta, se há um incômodo com a questão dessa falta de equidade, dever-se-ia ir para o voto  
263 universal. Nada mais havendo a discutir, o presidente deste Conselho, **Nildo da Silva Dias**, deu por  
264 encerrada a reunião, e eu, Luiz Djalma Dias Filho, Secretário *ad hoc* dos Órgãos Colegiados, lavrei a  
265 presente Ata, que, após lida e aprovada sem emendas, na reunião do dia X de X de dois mil e vinte e  
266 cinco, segue assinada pelo presidente do Consuni, pelos demais conselheiros presentes nesta  
267 reunião e por mim. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

268

269 **Presidente:**

270 Nildo da Silva Dias \_\_\_\_\_



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

271 **Centro Multidisciplinar de Angicos (CMA):**

272 Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira \_\_\_\_\_

273 Marcilene Vieira da Nóbrega \_\_\_\_\_

274 **Centro Multidisciplinar de Caraúbas (CMC):**

275 Leonete Cristina de Araújo Ferreira Medeiros Silva \_\_\_\_\_

276 Hudson Pacheco Pinheiro \_\_\_\_\_

277 **Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros (CMPF):**

278 Francisco Ernandes Matos Costa \_\_\_\_\_

279 José Flávio Timoteo Júnior \_\_\_\_\_

280 **Centro de Ciências Exatas e Naturais (CCEN):**

281 Leonardo Augusto Casillo \_\_\_\_\_

282 Rafael Castelo Guedes Martins \_\_\_\_\_

283 **Centro de Ciências Agrárias (CCA):**

284 Rejane Tavares Botrel \_\_\_\_\_

285 **Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS):**

286 Lázaro Fabrício de França Souza \_\_\_\_\_

287 José Domingues Fontenele Neto \_\_\_\_\_

288 **Centro de Ciências Sociais Aplicadas e Humanas (CCSAH):**

289 Álvaro Fabiano Pereira de Macêdo \_\_\_\_\_

290 Judson da Cruz Gurgel \_\_\_\_\_

291 **Centro de Engenharias (CE):**

292 Alexandre José de Oliveira \_\_\_\_\_

293 Wesley de Oliveira Santos \_\_\_\_\_

294 **Representantes técnico-administrativos:**

295 Gilcilene Lélia Souza do Nascimento \_\_\_\_\_

296 Marcílio José Ferreira Nunes \_\_\_\_\_

297 Antônio Wilton de Moraes Júnior \_\_\_\_\_

298 **Representantes discentes:**

299 Marcondes Ferreira Costa Filho \_\_\_\_\_

300 Johnnatan Fernandes da Silva Mota \_\_\_\_\_

301 Karízia Gabriela Leite Cavalcante \_\_\_\_\_

302 **Representantes da comunidade:**

303 Maria Marleide da Cunha Matias \_\_\_\_\_

304 **Secretário ad hoc dos Órgãos Colegiados:**



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

305 Luiz Djalma Dias Filho \_\_\_\_\_



Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Conselho Universitário (CONSUNI)  
**1ª Reunião Ordinária de 2025**

## **2º PONTO**

Apreciação e deliberação sobre o calendário de reuniões ordinárias do Consuni para o ano de 2025;



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

MINUTA DE RESOLUÇÃO Nº X, DE XX DE JANEIRO DE 2025

**O PRESIDENTE DO CONSELHO UNIVERSITÁRIO – CONSUNI DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA**, no uso de suas atribuições legais, e tendo em vista o que estabelece o artigo 27 do Regimento da Ufersa; a deliberação deste Órgão Colegiado em sua 1ª Reunião Ordinária de 2025, realizada no dia XX de janeiro de 2025, resolve:

Art. 1º Aprovar o seguinte calendário de reuniões ordinárias do Consuni para o ano de 2025:

- I – 2ª reunião ordinária: 25 de fevereiro (terça-feira) – manhã;
- II – 3ª reunião ordinária: 25 de março (terça-feira) – tarde;
- III – 4ª reunião ordinária: 30 de abril (quarta-feira) – manhã;
- IV – 5ª reunião ordinária: 30 de maio (sexta-feira) – tarde;
- V – 6ª reunião ordinária: 30 de junho (segunda-feira) – manhã;
- VI – 7ª reunião ordinária: 31 de julho (quinta-feira) – tarde;
- VII – 8ª Reunião ordinária: 29 de agosto (sexta-feira) – manhã;
- VIII – 9ª Reunião ordinária: 22 de setembro (segunda-feira) – tarde;
- IX – 10ª Reunião ordinária: 30 de outubro (quinta-feira) – manhã;
- X – 11ª Reunião ordinária: 28 de novembro (sexta-feira) – manhã;
- XI – 12ª Reunião ordinária: 18 de dezembro (quinta-feira) – tarde;

Art. 2º As reuniões agendadas para o turno da manhã terão início às 08h30 e as da tarde às 14 horas.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor nesta data.

RODRIGO NOGUEIRA DE CODES





Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Conselho Universitário (CONSUNI)  
**1ª Reunião Ordinária de 2025**

### **3º PONTO**

Apreciação e deliberação sobre processos de afastamento:

- Tânia Luna Laura; e
- John Eloi Bezerra.



Serviço Público Federal



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



**PROCESSO**  
**23091.012320/2024-54**

**ELETRÔNICO**

Cadastrado em 24/09/2024



Processo disponível para recebimento com  
código de barras/QR Code

<b>Nome(s) do Interessado(s):</b> JOHN ELOI BEZERRA	<b>E-mail:</b> 	<b>Identificador:</b> 1849697
<b>Tipo do Processo:</b> AFASTAMENTO NO PAÍS (DOCENTE)		
<b>Assunto do Processo:</b> 023.4 - CONCESSÃO DE DIREITOS E VANTAGENS: AFASTAMENTOS		
<b>Assunto Detalhado:</b> SOLICITA AFASTAMENTO PARA ESTÁGIO PÓS-DOCTORAL, CONFORME DOCUMENTAÇÃO ANEXA.		
<b>Unidade de Origem:</b> DIVISÃO DE ARQUIVO E PROTOCOLO (11.01.38.05)		
<b>Criado Por:</b> MARISA CRISTINA DE OLIVEIRA LEITE		
<b>Observação:</b> A documentação para cadastro do processo, foi entregue pelo interessado no dia 23/09/2024 ao protocolo.		

**MOVIMENTAÇÕES ASSOCIADAS**

Data	Destino	Data	Destino
24/09/2024	PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (11.01.03)		
24/09/2024	DIVISÃO DE ARQUIVO E PROTOCOLO (11.01.38.05)		
24/09/2024	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS (11.01.00.10.02)		
29/10/2024	CENTRO DE ENGENHARIAS (11.01.00.10)		
31/10/2024	PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (11.01.03)		
31/10/2024	SETOR DE CAPACITAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO (11.01.04.04.02)		
04/12/2024	COMISSÃO PERMANENTE DE PESSOAL DOCENTE (11.01.26)		
18/12/2024	SECRETARIA DE ORGÃOS COLEGIADOS (11.03.01)		

SIPAC | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2005-2025 - UFRN - sig-prd-sipac01.ufersa.edu.br.sipac01

Para visualizar este processo, entre no **Portal Público** em <https://sipac.ufersa.edu.br/public> e acesse a Consulta de Processos.

[Visualizar no Portal Público](https://sipac.ufersa.edu.br/public)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SERTÃO DO ARARIPE - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**REQUERIMENTO E ANEXOS PARA AFASTAMENTOS DE SERVIDORES DOCENTES DA UFERSA PARA QUALIFICAÇÃO EM INSTITUIÇÕES NACIONAIS OU ESTRANGEIRAS EM NÍVEL ESTÁGIO PÓS-DOCTORAL.**

**1. PREENCHIDO PELO REQUERENTE**

Nome (completo sem abreviaturas): John Eloi Bezerra

Identidade: [REDACTED] Órgão Emissor: \_\_SS\_\_ UF: DF Data de Emissão: [REDACTED]

E-mail [REDACTED] Departamento/Setor: DECAM/CE -Móssoró/RN

Categoria Funcional: DOCENTE

Tipo de Afastamento: ESTÁGIO PÓS-DOCTORAL\_

Tempo de Serviço Averbado para Aposentadoria: Ano(s): 22 mês: \_\_\_\_

Início do Exercício no Cargo: \_17\_/\_02\_/\_2011 (anexar Declaração do PROGEPE)

**2. PREENCHIDO PELO REQUERENTE**

Estágio: PÓS-DOCTORAL

Bolsa (órgão concedente): NÃO SE APLICA

Área de concentração: ENGENHARIA CIVIL

Prazo previsto para realização do Estágio: Início 15/\_11\_/\_2024 Término: \_15\_/\_05\_/\_2025\_

Instituição de realização do Estágio: UnB – Universidade de Brasília

Cidade: Brasília Estado: DF País: Brasil

**ANEXAR (Obrigatório) Conforme: RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25/06/2018.**

**I.** Lista de verificação própria disponibilizada pela PROPPG (**Check-List**); (**Anexo I**)

**II** – Justificativa de seu requerimento; (**Anexo II**)

**III** – Plano de Trabalho, contendo o projeto de pesquisa para o período da atividade de estágio pós-doutoral; (**Anexo III**)

**IV**- Comprovante de aprovação no processo seletivo ou matrícula do candidato para realizar estágio pós-doutoral, expedido pela instituição responsável, com indicação do: tempo de duração do estágio, do supervisor do estagio e das datas de início e término do estágio; (**Anexo IV**)

**V**- Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD) do Centro, comprovando a classificação do docente; (**Anexo V**)

**VI** – Termo de Compromisso, devidamente preenchido e assinado com testemunhas; (**Anexo VI**)

**VII**- Declaração da PROGEPE informando a situação funcional do interessado; (<https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3>, **Anexo VII**)

**VIII**- Termo de Compromisso dos docentes que assumirão os componentes curriculares do docente afastado, durante o período de afastamento, restrito aos casos de indisponibilidade de vaga para contratação de professor substituto; (**Anexo VIII**)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SERTÃO DE PERNAMBUCO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

- IX** - Parecer da chefia imediata (Departamento acadêmico de lotação do requerente); **(Anexo IX)**  
**X** - Parecer do Conselho do Centro ao qual o requerente faz parte. **(Anexo X)**.  
**XI**-Declaração que não responde a PAD ou Sindicância (<https://progepe.ufersa.edu.br/formularios/>);  
**XII** - Declaração de Licenças e Afastamentos (<https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3/>);  
**XIII** - Cópia do trecho do Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) da Ufersa, onde está indicada a necessidade de desenvolvimento correlacionando o afastamento com as competências aprovadas no PDP vigente da UFERSA (<https://progepe.ufersa.edu.br/planos-de-desenvolvimento-de-pessoas-anuais/>).

**Obs.** O afastamento para estágio pós-doutoral dar-se-á nos termos da legislação em vigor, devendo a manifestação de intenção de afastamento ser protocolada em até **90 (noventa) dias antes do início do afastamento**. Conforme Art. 12. da RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N° 003/2018, de 25/06/2018

Data: 23/09/2024  
**(obrigatória)**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do requerente  
**(obrigatória)**

RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N° 003/2018, de 25 de junho de 2018.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

(Anexo I)

**Check-List – Afastamento para estágio pós-doutoral**  
**(obrigatório)**

<b>Nome do solicitante: John Eloi Bezerra</b>	
<b>Local do Estágio (Universidade): UnB – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</b>	
X No País (Brasília) X No exterior – NewCastle - UK (a ser realizado na metade do cronograma)	
<b>Período de afastamento (inicial e final):</b> _15_/_11_/_2024_ a _15_/_05_/_2025	
<b>Documentos Anexados – Processo Inicial</b>	<b>Número da página (Preenchido pela PROPPG):</b>
I. Formulário de requerimento do afastamento;	
II. Justificativa de seu requerimento; <b>(Anexo II)</b>	
III. Plano de Trabalho, contendo o projeto de pesquisa para o período da atividade do estágio pós-doutoral; <b>(Anexo III)</b>	
IV. Comprovante de aprovação no processo seletivo ou matrícula do candidato para realizar estágio pós-doutoral, expedido pela instituição responsável, com indicação do: tempo de duração do estágio, do supervisor do estágio e das datas de início e término do estágio; <b>(Anexo IV)</b>	
V. Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD) do Centro, comprovando a classificação do docente; <b>(Anexo V)</b>	
VI. Termo de Compromisso, devidamente preenchido e assinado com testemunhas; <b>(Anexo VI)</b>	
VII. Declaração da PROGEPE informando a situação funcional do interessado; <b>(<a href="https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3">https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3</a>, Anexo VII)</b>	
VIII. Documentação que formalize a substituição do(a) interessado: <b>(Anexo VIII)</b> <input type="checkbox"/> Termo de Compromisso dos docentes que assumirão as disciplinas <input type="checkbox"/> Utilização de vaga ou disponibilidade de professor substituto a ser contratado (a)	
IX. Parecer da chefia imediata (Departamento acadêmico de lotação do requerente); <b>(Anexo IX)</b>	
X. Parecer do Conselho do Centro ao qual o requerente faz parte. <b>(Anexo X)..</b>	
XI-Declaração que não responde a PAD ou Sindicância <b>(<a href="https://progepe.ufersa.edu.br/formularios/">https://progepe.ufersa.edu.br/formularios/</a>);</b>	
XII - Declaração de Licenças e Afastamentos <b>(<a href="https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3/">https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3/</a>);</b> <b>XIII - Cópia do trecho do Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) da Ufersa, onde está indicada a necessidade de desenvolvimento correlacionando o afastamento com as competências aprovadas no PDP vigente da UFERSA (<a href="https://progepe.ufersa.edu.br/planos-de-desenvolvimento-de-pessoas-aneais/">https://progepe.ufersa.edu.br/planos-de-desenvolvimento-de-pessoas-aneais/</a>).</b>	



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÉMI-ÁRIDO - UFRS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo II)**

**JUSTIFICATIVA PARA O AFASTAMENTO  
(Obrigatório)**

**Aprovação no edital EDITAL Nº 50/2023 – PROPPG/UFERSA para  
afastamento por qualificação em estágio pós-doutoral.**

**VER EDITAL ANEXADO!**

**Data: 23 de 09 de 2024**

-----  
**Assinatura do requerente  
(Obrigatório)**

**Dúvidas: RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018.**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÊMI-ÁRIDO - UFERSA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo III)**  
**(Obrigatório)**

**Plano de Trabalho Detalhado**

**VER ARQUIVO DO PLANO ANEXADO**





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÊMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo IV)**  
**(Obrigatório)**

**VER CARTA DE ACEITE EM ANEXO**

***OBS.*** O docente que não dispuser, na data de abertura do processo, do documento referido neste anexo IV poderá substituir tal documento por comprovante de participação no processo seletivo aberto. Conforme o que esta no **Art. 14.** da **RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018**, de 25 de junho de 2018.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÊMI-ÁRIDO - UFERSA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo V)**  
**(Obrigatório)**

**VER DOCUMENTO CLASSIFICAÇÃO EM ANEXO**

PROPPG



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo VI)**  
**(Obrigatório)**

**TERMO DE DECLARAÇÃO E COMPROMISSO**

EU, John Eloi Bezerra, portador do CPF nº [REDAZIDO] devidamente autorizado(a) pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA para realizar o estágio pós-doutoral na Universidade de Brasília, pelo presente e na melhor forma de direito, conforme a Lei nº 8.112/90, em seu Artigo 96-A, o Regimento Geral da UFERSA, em seu Artigo 338, e a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018, assumo o compromisso formal de permanecer, obrigatoriamente a serviço da UFERSA, por tempo integral e com dedicação exclusiva por um prazo igual ao do afastamento, a contar da conclusão do referido estágio, sob pena de ressarcimento de todas as despesas, diretas ou indiretas em que a mesma tenha incorrido financiando aquele estágio, tais como: salários, gratificações, passagens, diárias, ajudas de custo, bolsa de complementação salarial, bolsa de estudos, custos de matrícula, mensalidades e anuidades, enfim, qualquer dispêndio feito pela União, através da sua administração direta ou indireta, centralizada ou descentralizada, com o fim de custeio do estágio pós-doutoral em epígrafe.

Declaro estar ciente das Normas e Regulamentos do estágio.

Fica eleito o foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Rio Grande do Norte para dirimir todas as questões porventura decorrentes deste instrumento.

Mossoró (RN), 23 de setembro de 2024

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
Nome da testemunha (Obrigatória)

CPF:

\_\_\_\_\_  
Nome da testemunha (Obrigatória)

CPF:



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÊMI-ÁRIDO - Ufersa  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo VII)  
(Obrigatório)**

**Declaração da PROGEPE informando a situação funcional do interessado, confirmando que o requerente atende aos requisitos exigidos pelo artigo 5º da RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018.**

**VER DECLARAÇÃO EM PDF ANEXADO**

PROPPG



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÊMI-ÁRIDO - UFERSA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo VIII)**  
**(Obrigatório)**

**Termo de Compromisso dos docentes que assumirão os componentes curriculares do docente afastado, durante o período de afastamento, restrito aos casos de indisponibilidade de vaga para contratação de professor substituto.**

**NÃO SE APLICA**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÊMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**Pode utilizar documento oficial do setor (Departamento) em que o solicitante esteja vinculado dispensando este formulário.**

**(VER DOCUMENTO ANEXADO PELO PROFESSOR)**

**(Anexo IX)**

**PARECER DA CHEFIA IMEDIATA**

**(Departamento Acadêmico de lotação do requerente)  
(Obrigatório)**

**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

**Assinatura do Chefe imediato**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÉMI-ÁRIDO - UFRS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**Pode utilizar documento oficial do CONSELHO DO CENTRO em que o solicitante esteja vinculado dispensando este formulário.**

**(Anexo X)**

**PARECER DO CONSELHO DO CENTRO AO QUAL O REQUERENTE FAZ PARTE  
(Obrigatório)**

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

**Assinatura do presidente do Conselho de Centro**





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÊMI-ÁRIDO - Ufersa  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

## INFORMAÇÕES IMPORTANTES

A solicitação inicial de afastamento deverá contemplar a totalidade do período pleiteado pelo docente.

Ao final do afastamento para estágio pós-doutoral, o docente deve apresentar à sua Unidade Acadêmica, declaração da efetiva realização do estágio.

A falta de qualquer um destes anexos irá indeferir seu pedido de afastamento.

A solicitação de afastamento do docente deverá ser **apreciada e aprovada**, sucessivamente, nas seguintes instâncias:

- I - Assembleia do Departamento Acadêmico de lotação do requerente;
- II - Conselho do Centro ao qual o requerente faz parte;
- III - PROPPG;
- IV - PROGEPE;
- V - Comissão Permanente de Pessoal Docente (CPPD);
- VI - Conselho Superior competente.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SÉMI-ÁRIDO - UFRS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

*Dúvidas? Leia a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018, publicada no site da PROPPG.*

PROPPG

## REQUERIMENTO

IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE																																					
Nome: John Eloi Bezerra	Matrícula SIAPE: [REDACTED]																																				
Endereço: [REDACTED]	Cidade/Estado: MOSSORÓ-RN																																				
E-mail: [REDACTED]	Telefone(s) com DDD: [REDACTED]																																				
Cargo/Emprego/Função: DOCENTE	Código/Nível/Referência: 701																																				
Unidade de Lotação: CE-MOSSORÓ																																					
<b>Tipo de Vínculo com a UFERSA:</b> (X) Servidor(a) Ativo(a)      ( ) Aposentado(a)      ( ) Professor(a) Substituto(a), Visitante ou Téc. Temporário(a) ( ) Beneficiário de Pensão Civil do(a) Servidor(a): ____ ( ) Beneficiário de Pensão Alimentícia do(a) Servidor(a): ____																																					
OBJETIVO DO REQUERIMENTO																																					
<table border="1"><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>ADICIONAL DE INSALUBRIDADE/PERICULOSIDADE</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>ABONO PERMANÊNCIA</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>AFASTAMENTO/LICENÇA</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>ALTERAÇÃO DE AFASTAMENTO/LICENÇA</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>ALTERAÇÃO DE RETRIBUIÇÃO POR TITULAÇÃO</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>APOSENTADORIA</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>AUXÍLIOS</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>AVERBAÇÃO DE TEMPO DE SERVIÇO</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>EXPEDIÇÃO DE CERTIFICADO</td></tr></table>	<input type="checkbox"/>	ADICIONAL DE INSALUBRIDADE/PERICULOSIDADE	<input type="checkbox"/>	ABONO PERMANÊNCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	AFASTAMENTO/LICENÇA	<input type="checkbox"/>	ALTERAÇÃO DE AFASTAMENTO/LICENÇA	<input type="checkbox"/>	ALTERAÇÃO DE RETRIBUIÇÃO POR TITULAÇÃO	<input type="checkbox"/>	APOSENTADORIA	<input type="checkbox"/>	AUXÍLIOS	<input type="checkbox"/>	AVERBAÇÃO DE TEMPO DE SERVIÇO	<input type="checkbox"/>	EXPEDIÇÃO DE CERTIFICADO	<table border="1"><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>GRATIF. POR ENCARGO DE CURSO/CONCURSO</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>INCENTIVO À QUALIFICAÇÃO</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>INCLUSÃO/EXCLUSÃO DE DEPENDENTES</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>PENSÃO CIVIL</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>PROGRESSÃO/PROMOÇÃO</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>PROGRESSÃO POR CAPACITAÇÃO/MÉRITO</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>REMOÇÃO</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>REVISÃO DE APOSENTADORIA</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>OUTRO. ESPECIFIQUE:</td></tr></table>	<input type="checkbox"/>	GRATIF. POR ENCARGO DE CURSO/CONCURSO	<input type="checkbox"/>	INCENTIVO À QUALIFICAÇÃO	<input type="checkbox"/>	INCLUSÃO/EXCLUSÃO DE DEPENDENTES	<input type="checkbox"/>	PENSÃO CIVIL	<input type="checkbox"/>	PROGRESSÃO/PROMOÇÃO	<input type="checkbox"/>	PROGRESSÃO POR CAPACITAÇÃO/MÉRITO	<input type="checkbox"/>	REMOÇÃO	<input type="checkbox"/>	REVISÃO DE APOSENTADORIA	<input type="checkbox"/>	OUTRO. ESPECIFIQUE:
<input type="checkbox"/>	ADICIONAL DE INSALUBRIDADE/PERICULOSIDADE																																				
<input type="checkbox"/>	ABONO PERMANÊNCIA																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	AFASTAMENTO/LICENÇA																																				
<input type="checkbox"/>	ALTERAÇÃO DE AFASTAMENTO/LICENÇA																																				
<input type="checkbox"/>	ALTERAÇÃO DE RETRIBUIÇÃO POR TITULAÇÃO																																				
<input type="checkbox"/>	APOSENTADORIA																																				
<input type="checkbox"/>	AUXÍLIOS																																				
<input type="checkbox"/>	AVERBAÇÃO DE TEMPO DE SERVIÇO																																				
<input type="checkbox"/>	EXPEDIÇÃO DE CERTIFICADO																																				
<input type="checkbox"/>	GRATIF. POR ENCARGO DE CURSO/CONCURSO																																				
<input type="checkbox"/>	INCENTIVO À QUALIFICAÇÃO																																				
<input type="checkbox"/>	INCLUSÃO/EXCLUSÃO DE DEPENDENTES																																				
<input type="checkbox"/>	PENSÃO CIVIL																																				
<input type="checkbox"/>	PROGRESSÃO/PROMOÇÃO																																				
<input type="checkbox"/>	PROGRESSÃO POR CAPACITAÇÃO/MÉRITO																																				
<input type="checkbox"/>	REMOÇÃO																																				
<input type="checkbox"/>	REVISÃO DE APOSENTADORIA																																				
<input type="checkbox"/>	OUTRO. ESPECIFIQUE:																																				
DESCRIÇÃO/JUSTIFICATIVA DO REQUERIMENTO																																					
AFASTAMENTO PARA ESTÁGIO PÓS-DOCTORAL CONFORME PQD 2024 - CE -EDITAL EDITAL Nº 50/2023 - PROPPG/UFERSA PERÍODO DO AFASTAMENTO- 15/11/2024 A 15/05/2025, prorrogável por mais 6 meses.																																					
Encaminhe-se à Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas.																																					
Data: 23/09/2024	_____ Assinatura do(a) Servidor(a)/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).



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO DE ENGENHARIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**PLANO DE TRABALHO / PROJETO DE PÓS-DOCTORADO**

(versão em Português)

**Prof. Dr. JOHN ELOI BEZERRA**

**MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO NUMÉRICA AO  
PROBLEMA DE CONTENÇÕES EM ESTACAS JUSTAPOSTAS**

**Projeto de Pesquisa de estágio pós-doutoral**

*Local:*

**Brasília - DF**

*Instituição:*

**Universidade de Brasília**

*Supervisor:*

**Prof. PhD. Renato Pinto da Cunha**

**Mossoró (RN)**

**23 de setembro de 2024**

## **1. INTRODUÇÃO AO PROBLEMA DE PESQUISA**

As contenções em estacas justapostas são soluções comumente empregadas para estabilização de terrenos em escavações profundas, garantindo a segurança estrutural de edifícios e obras de infraestrutura. Entretanto, devido à complexidade dos comportamentos do solo e das interações entre os elementos estruturais, a modelagem precisa dessas contenções exige análises numéricas robustas. Este projeto propõe o desenvolvimento de um código computacional para análise dessas estruturas, que seja eficiente, flexível e aplicável em diferentes cenários geotécnicos.

## **2. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA**

Com o aumento da urbanização e da demanda por infraestrutura, as escavações em áreas densamente povoadas, como em Brasília e em outros grandes centros urbanos, requerem soluções de contenção seguras e economicamente viáveis. A modelagem computacional de estruturas de contenção é essencial para prever o comportamento dessas obras em diferentes condições de solo, reduzindo os custos com ensaios de campo e permitindo um maior controle sobre os fatores de segurança. Este estudo se alinha à crescente necessidade de ferramentas que proporcionem análises mais rápidas e precisas para engenheiros geotécnicos.

### **1.1 Caracterização do objeto de estudo e do problema de pesquisa**

O objeto de estudo deste projeto é a análise de estruturas de contenção compostas por estacas justapostas, que são amplamente utilizadas em obras de contenção de solos em áreas urbanas ou locais com restrições de espaço. Estas estacas, instaladas lado a lado, formam uma barreira contínua e eficiente para a contenção de taludes e escavações, contribuindo para a estabilidade de maciços terrosos e prevenindo deslizamentos.

As contenções em estacas justapostas combinam aspectos de engenharia geotécnica e estrutural, uma vez que envolvem a interação entre o solo e os elementos estruturais das estacas. A distribuição de esforços ao longo dessas estacas, o comportamento do solo envolvente e as condições de carregamento aplicadas são fatores críticos que devem ser considerados no dimensionamento dessas estruturas. Modelar corretamente o comportamento dessa interação solo-estrutura é um desafio técnico significativo, principalmente em situações em que o solo apresenta características heterogêneas ou onde ocorrem grandes deformações.

O problema de pesquisa reside na necessidade de desenvolver ferramentas computacionais robustas e eficientes que permitam simular e analisar com precisão o comportamento de contenções em estacas justapostas. A maior parte dos softwares comerciais utilizados na engenharia geotécnica oferece soluções baseadas em métodos convencionais ou em aproximações que nem sempre capturam de forma detalhada as complexidades associadas à interação solo-estrutura. Além disso, a adaptação dessas soluções para diferentes condições de solo e projetos específicos pode ser limitada pela natureza fechada de muitos programas, que não permitem customizações significativas pelo usuário.

O desenvolvimento de um código computacional customizado, utilizando linguagens de programação modernas, como Python e VBA, oferece uma alternativa para resolver essas limitações. Ao permitir a flexibilidade na modelagem de diferentes condições de contorno e parâmetros do solo, o código desenvolvido neste projeto buscará fornecer uma ferramenta mais adaptável e precisa, contribuindo para a melhoria do dimensionamento de contenções em estacas justapostas.

Em síntese, o problema de pesquisa a ser abordado é a lacuna existente na modelagem numérica detalhada e eficiente de contenções em estacas justapostas, especialmente em condições de solo complexo, e a proposta de desenvolvimento de um código computacional que supra essa necessidade, fornecendo uma alternativa viável para a engenharia geotécnica.

## 1.2 Hipóteses da pesquisa

Esta pesquisa toma como hipóteses gerais:

Hipótese 1: O desenvolvimento de um código computacional específico para a análise de contenções em estacas justapostas permitirá uma simulação mais precisa da interação solo-estrutura, quando comparado com os softwares comerciais atualmente disponíveis.

Hipótese 2: A implementação de um código em linguagem Python, aliado a uma interface de entrada de dados em VBA para Excel, proporcionará maior flexibilidade na parametrização de diferentes condições de solo e geometria das estacas, facilitando o uso por engenheiros geotécnicos e estruturais.

Hipótese 3: A modelagem numérica utilizando o método de elementos finitos (MEF) adaptado às especificidades de contenções em estacas justapostas fornecerá resultados mais detalhados e confiáveis em termos de esforços e deslocamentos, em comparação com métodos analíticos convencionais.

Para as hipóteses específicas:

Hipótese 4: A adoção de diferentes parâmetros geotécnicos (como a resistência do solo e o módulo de deformabilidade) no código computacional desenvolvido permitirá simular de forma mais acurada as condições reais do solo e a distribuição de esforços ao longo das estacas.

Hipótese 5: O código computacional permitirá a otimização do dimensionamento de estacas justapostas, reduzindo o custo das obras sem comprometer a segurança estrutural, quando comparado aos métodos tradicionais de dimensionamento.

Hipótese 6: A comparação dos resultados obtidos pelo código com dados experimentais e estudos de caso reais demonstrará que o código computacional é uma ferramenta eficiente e confiável para a análise de contenções em estacas justapostas, permitindo sua validação para uso em projetos de engenharia.



Hipótese 7: O uso de uma abordagem computacional personalizada proporcionará maior flexibilidade na avaliação de diferentes tipos de solos (como solos argilosos, arenosos ou mistos), resultando em um comportamento mais ajustado das contenções em situações práticas.

Essas hipóteses orientam o desenvolvimento do código e sua posterior validação, abrindo a possibilidade de novos achados científicos e avanços tecnológicos no campo da geotecnia, especialmente na área de elaboração de projetos de maneira prática e precisa.

### **1.3 Objetivo geral da pesquisa**

Desenvolver um código computacional que simule o comportamento de estruturas de contenção em estacas justapostas, com validação por meio de casos práticos e gerando-se uma ferramenta de fácil aplicação na prática de projetos deste tipo de estrutura geotécnica.

### **1.4 Objetivos específicos da pesquisa**

Para operacionalizar o objetivo geral da pesquisa, os seguintes objetivos específicos serão perseguidos:

- a. Estudar os princípios fundamentais da interação solo-estrutura aplicados a estacas justapostas.
- b. Definir os parâmetros geotécnicos e estruturais críticos para a modelagem de contenções em estacas.
- c. Desenvolver um código computacional em linguagem Python para a análise de esforços e deslocamentos em estacas justapostas.
- d. Integrar a análise computacional com ferramentas de planilhas eletrônicas (VBA para Excel) para facilitar a entrada e visualização dos resultados.
- e. Validar o código por meio da comparação com dados experimentais ou estudos de caso reais.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 A Engenharia de Fundações**

Para Coduto (2001), a engenharia de fundações é ao mesmo tempo uma arte e uma ciência. É uma arte porque se deve ter uma visão subjetiva e criativa quanto à modelagem do solo. É uma ciência uma vez que é possível realizar-se as atividades experimentais, observacionais e analíticas sobre os fenômenos envolvidos no campo da engenharia. A Engenharia de Fundações trata-se de uma das mais visíveis áreas da Geotecnia, pois suas obras ocorrem com maior frequência e em escalas variáveis (obras de pequeno a grande porte). Cabe ao engenheiro de fundações constituir seu modelo de suporte para a superestrutura com bases na experiência regional das soluções bem-sucedidas, levando-se em consideração tão comum variabilidade e heterogeneidade do solo. Muitas vezes esta abordagem ao problema de fundação é feita de forma simplificada, sem o devido tratamento e medição dos riscos envolvidos. Uma correta abordagem ao problema de fundação deve ser feita tendo-se em mente três importantes conceitos: 1- Conceito de *Previsões*; 2 – de *Riscos Calculados*; e 3- do *Método Observacional*.

### **2.2 Conceito de Previsões**

Previsão é o ato ou efeito da ação de se prever, com um certo grau de precisão, o comportamento de uma determinada variável potencial do problema. Lambe (1973) descreve que as previsões são fatores-chave para o sucesso de uma obra geotécnica. A capacidade de se prever todas as circunstâncias que podem surgir numa obra geotécnica é um largo passo para o preparo de um projeto seguro e viável. Veloso & Lopes (2010), interpretando as observações de Lambe (1973), anuncia o processo de previsão na forma da Fig.(1):

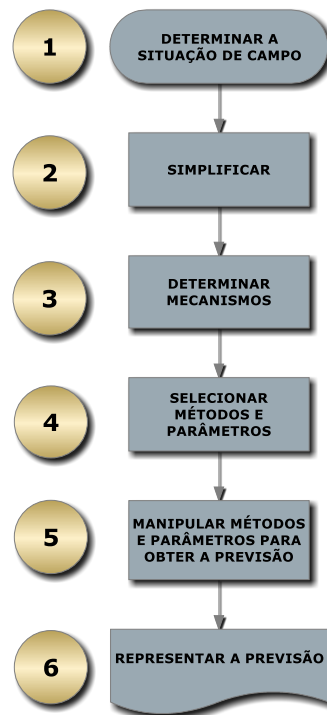


Fig.(1). Processo de Previsão em problemas de fundações (modificado - Lambe, 1973).

Dissertando-se sobre o processo de Lambe (1973) apresentado na Fig.(1), tem-se:

- 1) **DETERMINAR A SITUAÇÃO DE CAMPO** – é a fase de coleta de todas as informações sobre o local da obra: topográfica, prospecção do subsolo, ensaios de campo e laboratoriais, etc.;
- 2) **SIMPLIFICAR** – Mediante a complexidade da obra, simplificações são necessários para o tratamento da variabilidade das solicitações, do solo e seus respectivos parâmetros constitutivos. Conhecimento de Teoria das Probabilidades e Estatística são extremamente bem vindas e necessárias nesta fase;
- 3) **DETERMINAR MECANISMOS** – O engenheiro aplica sua capacidade interpretativa para associar o mecânicos físico, químico e mecânico que rege o comportamento estudado e esperado para a obra geotécnica;
- 4) **SELECIONAR MÉTODOS E PARÂMETROS** – Após fixação do mecanismo, o método e os parâmetros são escolhidos para a elaboração das previsões;
- 5) **MANIPULAR MÉTODOS E PARÂMETROS** – Trata-se do uso de computadores para a simulação de diversos cenários possíveis de funcionamento dos mecanismos e, assim, se construir um espaço de soluções do qual se faz as interpretações finais de previsão;

6) **REPRESENTAÇÃO DA PREVISÃO** – É a fase final de apresentação das previsões num formato claro e prático do comportamento da obra, seja pelo uso de tabelas, gráficos e relatórios. Por exemplo, curvas Carga x Recalque x Tempo, mapas de isovalores, etc.

### **2.3 Riscos Calculados**

Reconhece-se como risco as consequências (físicas, financeiras, humanas, etc) provenientes da probabilidade de ocorrência de um insucesso de engenharia. Para a Geotecnia, estes riscos estão sempre presentes graças a enorme dispersão e variabilidade dos parâmetros envolvidos. Vários autores tem se dedicado ao assunto (Casagrande, 1965; de Mello, 1977) e Velloso (1985a, 1985b, 1987). Segundo Casagrande (1965), citado por Velloso (1985a), o risco calculado envolve dois aspectos diferentes: i) o risco originado pelo conhecimento insuficiente, mas orientado pela experiência e pelo bom senso, permitindo-se estimar as variações prováveis das grandezas envolvidas no projeto; ii) risco proveniente de uma decisão tomada a partir da aplicação de uma margem de segurança adequada (grau de risco), levando-se em conta a magnitude das consequências de um insucesso (colapso) da obra geotécnica. Desta forma, os riscos podem ser classificados como *riscos de engenharia* e *riscos humanos*. Os riscos de engenharia englobam aqueles imprevisíveis e os calculados. Os riscos humanos são aqueles provenientes da falta de competência das pessoas envolvidas, de organização e corrupção, sendo elementos impactantes num processo executivo de obra geotécnica. Uma forma comum de corrupção é a venda de resultados de ensaios falsos, maquiando o real estado do solo e/ou dos elementos estruturais da obra.

### **2.4 O método observacional de Peck (1969,1984)**

Segundo Peck (1969), um projeto de engenharia geotécnica pode ser desenvolvido sobre a holística observacional explanada, segundo o mesmo autor, na forma da Fig.(2):

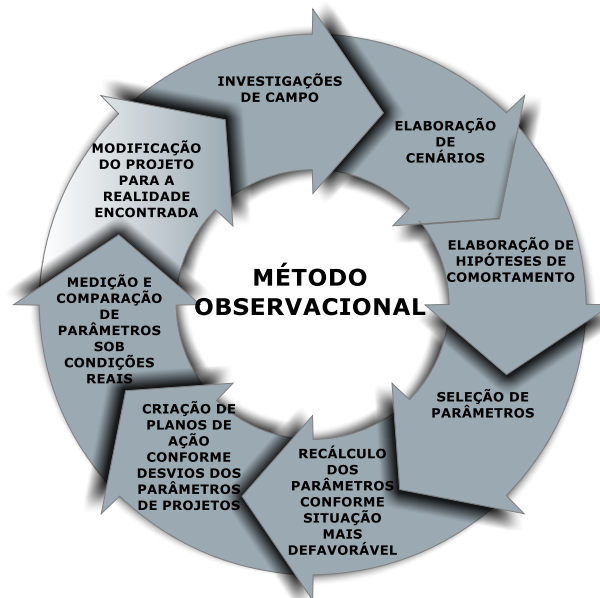


Fig.(2). Método observacional de Peck (1969,1984) para problemas de Geotecnia.

Para Peck (1969), o processo de projeto de obras de engenharia geotécnica, quando assim for possível a implementação do método, presume que o início do estudo se dá pela execução das investigações de campo e laboratoriais do terreno a ser usado na obra. Após isso, estudam-se as condições mais desfavoráveis e os desvios médios existentes nas propriedades geotécnicas e geológicas, construindo-se os cenários possíveis para a obra. Em sequência, as hipóteses e escolha do modelo de comportamento esperado para obra ocorrem em função dos estudos prévios das fases anteriores. Da vasta gama de parâmetros e variáveis envolvidas no problema, parte-se para a seleção daqueles que mais significativamente influenciam no comportamento final da obra (cálculo de médias, homogeneizações, agrupamentos, etc.). Tomando os extremos mais desfavoráveis, recalculam-se os parâmetros nestes cenários indesejáveis a fim de se permitir planos de ação e correção durante a implantação da obra. Prosseguindo com a obra, medem-se e comparam-se os parâmetros e as condições inicialmente consideradas nas fases iniciais de estudo com objetivos de acompanhar a qualidade e precisão das previsões de projeto para o comportamento da obra. Caso sejam necessárias, na fase final do ciclo observacional, modificam-se os critérios de projeto para que o mesmo seja adaptado às condições reais encontradas em campo.

## 2.5 Conceito de Fundação Profunda

Uma fundação de edifício ou obra de arte é o elemento estrutural responsável pela transferência das cargas provenientes da superestrutura para o terreno de apoio. Uma fundação pode ser classificada em fundação superficial (*rasa/direta*) ou *profunda*. A Fig.(3) ilustra as duas classes de fundação:

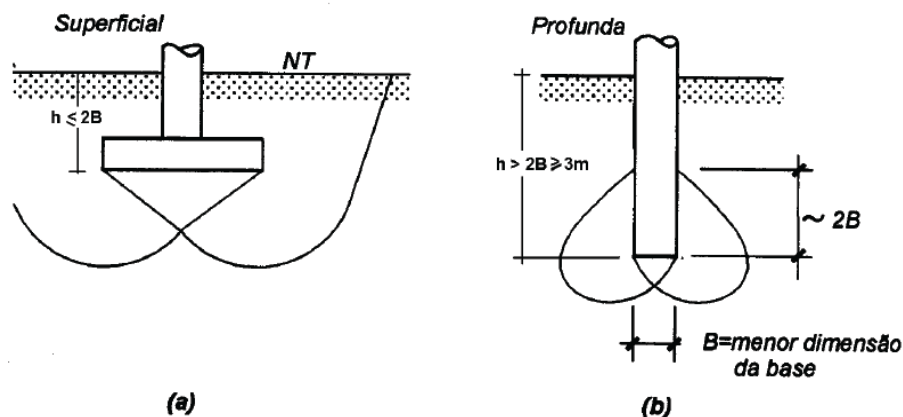


Fig.(3). Fundação superficial (a); (b) Fundação profunda. (Veloso & Lopes, 2004)

Nesta pesquisa tratar-se-á apenas dos conceitos e comportamento de fundações profundas. Segundo a NBR 6122/2010, uma fundação profunda é o elemento de fundação que transmite a carga ao terreno ou pela base (resistência de ponta) ou por sua superfície lateral (resistência de fuste) ou por uma combinação das duas, devendo sua ponta ou base estar assente em profundidade superior ao dobro de sua menor dimensão em planta, e no mínimo 3,0 m. Neste tipo de fundação incluem-se as estacas (cravadas e escavadas) e os tubulões.

Tabela 1. Tipos de estacas (Velloso & Lopes, 2010).

Tipo de Execução		ESTACAS
DESLOCAMENTO	GRANDE	(i) Madeira,
		(ii) Pré-moldadas de concreto,
		(iii) Tubos de aço de ponta fechada,
		(iv) Tipo Franki,
		(v) Microestacas injetadas
PEQUENO	(i) Perfis de aço	
	(ii) Tubos de aço de ponta aberta (desde que não haja embuchamento na cravação)	
	(iii) Estacas hélice especiais ("estacas hélice de deslocamento")	
SEM DESLOCAMENTO		(i) Escavadas com revestimento metálico perdido que avança à frente da escavação)
		(ii) Estacas raiz
DE SUBSTITUIÇÃO		(i) Escavadas sem revestimento ou com uso de lama,
		(ii) Tipo Strauss,
		(iii) Estacas hélice contínua em geral

Na Tabela 1 encontram-se os tipos de estacas conforme os seus efeitos durante e após sua execução no interior do maciço de fundação. Nesta pesquisa, serão estudadas as fundações em estacas sem deslocamento (raiz) e de substituição (hélice contínua). Ambas as estacas serão detalhadamente explanadas na revisão bibliográfica da pesquisa ora proposta por motivos de espaço. Contudo, resume-se que atualmente, as estacas do tipo hélice contínua são as estacas de maior potencial de aplicabilidade e versatilidade empregada no Brasil e no mundo. Sua alta capacidade de carga e a possibilidade de ser executada em solos com ou sem lençol freático, com total controle executivo e de qualidade dos materiais caracteriza este tipo de estaca como uma estaca de alto desempenho. As estacas do tipo raiz, executada por processos de escavação com proteção das paredes do furo pela presença de tubos de escavação que avançam em terrenos extremamente resistentes, como rochas (arenitos, siltitos, etc.) são usadas em situações específicas. Pela flexibilidade de execução, as estacas raiz são empregadas nas obras de reforço estrutural e nas obras onde outros tipos de estacas não conseguem atravessar camadas extremamente resistentes, por exemplo, em camada de arenitos.

## 2.6 Mecanismo de comportamento de uma fundação profunda

Basicamente, uma fundação profunda em estaca apresenta sua capacidade de carga composta por duas parcelas. A primeira parcela ocorre em função do atrito entre a superfície lateral da estaca (fuste) e o solo. A segunda parcela surge no contato da ponta da estaca com o solo nesta região. A Fig.(4) ilustra as interações solo-estaca que geram a capacidade de carga total de uma estaca sob compressão:

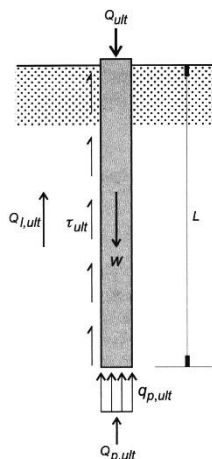


Fig.(4). Modelo teórico de estimação da capacidade de carga última a compressão para estacas ou tubulões. (Veloso & Lopes, 2010).

Desenvolvendo-se a análise matemática, é possível demonstrar que a capacidade de carga última de uma estaca pode ser calculada pela equação global:

$$Q_{ult} = A_b \cdot q_{p,ult} + U \cdot \int_0^L \tau_{l,ult} \cdot dz = A_b \cdot q_{p,ult} + U \cdot \sum_a \tau_{l,ult} \cdot \Delta l_a \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:

$Q_{ult}$  = capacidade de carga (total) da estaca (ou tubulão);  $A_b$  = área da ponta ou base da estaca;  $q_{p,ult}$  = resistência de ponta unitária;  $U$  = perímetro da estaca, suposto constante;  $\tau_{l,ult}$  = resistência lateral unitária;  $\Delta L$  = trecho do comprimento da estaca ao qual  $\tau_{l,ult}$  se aplica. O índice  $a$  é o número de segmentos na qual a estaca foi dividida no modelo.

A Eq. (1) é tomada como referência para o desenvolvimento de vários métodos teóricos e empíricos para a previsão da capacidade de carga última. Os métodos teóricos utilizam os conceitos da Teoria da Plasticidade para a determinação da parcela de  $Q_{ult}$  proveniente da ponta da estaca em contato com solo resistente, adotando-se mecanismos diversos de plastificação para o solo na base da estaca, chegando as mais diversas formulações teóricas. Vários autores como: Terzaghi (1943), Meyerhof (1951), Berezantzev et. al. (1961), Vesic (1965, 1972), criaram seus modelos de ruptura da base estaca quando esta é solicitada até seu nível de plastificação. Estas soluções analíticas simplificadas em fatores de carga apresentam grandes dispersões entre suas estimativas da parcela de carga última proveniente da ponta da estaca ( $q_{p,ult}$ ), como apontado em Bowles (1988, p.194). Portanto, as formulações



daqueles autores devem ser empregadas com cautela e segundo as limitações de cada caso. Esta variabilidade nas soluções teóricas para o cálculo de  $q_{p,ult}$  ocorre pelas diversas formas possíveis de ruptura de uma estaca no meio, conforme Vesic (1965) - ver Fig.(5):

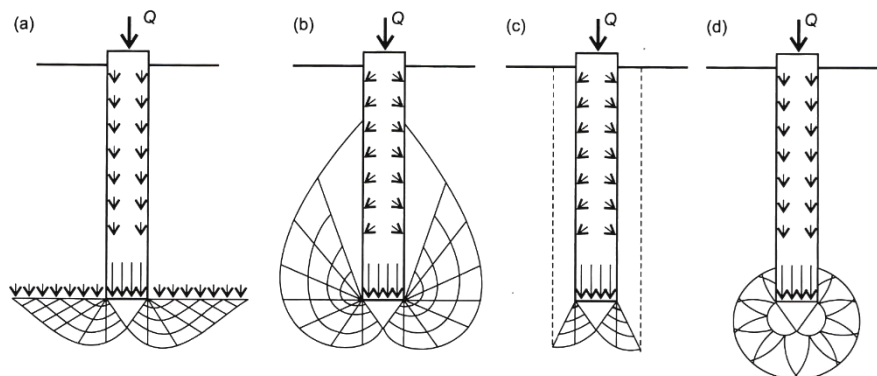


Fig.(5). Mecanismos de ruptura para diversas soluções. (Vésic, 1965).

Para a determinação da parcela de capacidade de carga por atrito lateral da estaca, as formulações resumem-se na determinação da tensão resistente última entre o solo e o fuste da estaca  $\tau_{l,ult}$ . Esta resistência lateral última essencialmente resume-se pela lei de Coulomb (Coduto, 2001):

$$\tau_{l,ult} = c_a + \sigma_h \cdot tg(\delta) \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde  $\tau_{l,ult}$  = resistência lateral unitária;  $c_a$  = adesão entre o material da superfície da estaca e o solo circunvizinho;  $\sigma_h$  = tensão horizontal (normal) contra superfície da estaca;  $\delta$  = ângulo de atrito entre o solo e a estaca (em termos efetivos). Os parâmetros  $c_a$  e  $\delta$  podem ser determinados em ensaios laboratoriais específicos (Potyondy, 1961). Um dos maiores desafios é a determinação da tensão horizontal ao longo do fuste da estaca, que pode variar segundo a tipologia daquela e seu nível de perturbação das tensões *in situ* do solo.

Paralelamente, há também os métodos semiempíricos de previsão de carga axial das estaca com base em ensaios de penetração do tipo SPT (*Standard Penetration Test*) e CPT (*Cone Penetration Teste*). No Brasil, o ensaio SPT é o mais comumente utilizado e consagrado na engenharia geotécnica nacional (Schnaid, 2000; Milititsk, 1986), tanto que Milititsky & Schnaid (1995) definiram a geotecnia brasileira como a “Geotecnia do SPT”, uma crítica ao uso exacerbado do ensaio nas obras do país. Por este motivo, esta pesquisa se dedicará aos

métodos de previsão de capacidade de carga que utilizam os ensaios SPT nas suas formulações. Em síntese, estes métodos foram desenvolvidos a partir de dezenas de ensaios de campo e laboratoriais, onde tratamentos estatísticos de interpolação foram empregados a fim de se obterem as formulações ajustadas de cada um dos métodos. Basicamente, as parcelas de capacidade de carga lateral unitária ( $q_l$ ) e de ponta unitária ( $q_b$ ) das estacas são expressão pelas seguintes relações globais na forma:

$$q_{ult} = q_l + q_b \quad \text{Eq. (3)}$$

$$q_l = A_N + B_N N \quad \text{Eq. (4)}$$

$$q_b = C_N B_N \quad \text{Eq. (5)}$$

Onde:  $C_N$  : fator empírico;  $N_b$  : índice de resistência à penetração (médio) numa profundidade de influência abaixo da base da fundação (tipicamente de 1 a 3  $D_b$  – diâmetro da base/ponta da fundação). Para Décourt (1995), no caso de estacas escavadas, os valores de  $A_N$  podem variar entre 5 e 6 e  $B_N$ , entre 1,4 e 1,7, sendo  $q_l$  expressa em kPa. A Tabela 2, relatada no trabalho de Anjos (2006), representa algumas sugestões dos valores de  $A_N$  e  $B_N$ , conforme Equação 2.11, por diversos autores.

Tabela 2. Fatores  $A_N$  e  $B_N$  para a resistência lateral de estacas escavadas. (Anjos, 2006)

Tipo de solo	Estaca	$A_N$	$B_N$	Referência
Areia	E.H.C.	30	2	Yamashita et al. (1987)
Areia	E.H.C.	0	5	Shioi & Fukui (1982)
Argila	E.H.C.	0	5	Yamashita et al. (1987)
Argila	E.H.C.	0	10	Shioi & Fukui (1982)
Areia	E.E	0	1	Meyerhof (1976)
Areia	E.E	0	1	Shioi & Fukui (1982)
Areia	E.E	0	3,3	Wright & Reese (1978)
Argila	E.E	0	5	Shioi & Fukui (1982)

Legenda: E.H.C = Estacas Hélice Contínua ; E.E = Estacas Escavadas

Os métodos mais conhecidos de previsão de capacidade de carga axial e citados na literatura são: Meyerhof (1976), Aoki-Velloso (1975), Monteiro (1997), Décourt-Quaresma (1978, 1986), Velloso (1981), Alonso (1983), Cabral (1986), Teixeira (1996), Vorcaro-Velloso (2000a, 2000b). Ressalta-se que para cada um destes métodos há limitações de uso das suas formulações conforme o tipo de solo e o tipo de estaca a ser dimensionada.

## 2.7 Conceitos Básicos da Estatística

A seguir, apresentam-se alguns conceitos elementares da estatística clássica para embasamento e compreensão deste trabalho, como também avanço nos conceitos de Geoestatística.

### 2.7.1 Média Aritmética e Ponderada

Média ou média aritmética representa um valor sobre o qual os outros valores da amostra se distribuem de forma tendenciosa e centrada, dada por:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} \quad \text{Eq. (6)}$$

onde:  $x_i$  são os valores da amostragem e  $n$  o número de amostras.

Outra forma de medir uma tendência de valores é através da média ponderada, expressa como:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum_{i=1}^n (p_i x_i)}{\sum_{i=1}^n p_i} \quad \text{Eq. (7)}$$

onde:  $p_i$  são os pesos adotados para cada amostra conforme critérios a definidos externamente pelo processo de quantificação.

### 2.7.2 Função distribuição

Suponha valores  $z$  aleatórios a partir de um conjunto de valores de  $Z$ . Cada valor  $z$  será chamado uma realização da variável aleatória  $Z$ . Uma função de distribuição de probabilidade é aquela que modela um histograma acumulado, para uma variável aleatória  $Z$  de valores do conjunto dos  $\mathbb{R}$ , definida como:

$$F(z) = P(Z < z) \text{ with } -\infty < z < \infty. \quad \text{Eq. (8)}$$

A função distribuição indica a probabilidade  $P$  que um valor de uma variável aleatória  $Z$  tem de estar abaixo de  $z$ , em outras palavras, a probabilidade  $P$  na realidade diz a proporção dos valores de  $Z$ , que estão abaixo de um determinado valor  $z$ .

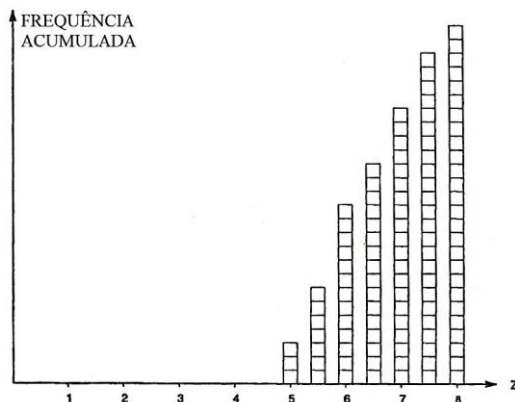


Fig.(6). Modelo de histograma acumulado (Wackernagel, 2003- modificado).

Se  $z$  for dividido em intervalos de comprimento infinitesimal  $dz$ , a probabilidade que uma realização de  $Z$  pertencentes a tal intervalo é  $F(dz)$ . Devem-se considerar apenas funções de distribuição diferenciáveis. A derivada da distribuição de frequência é a função densidade  $p(z)$ .

$$F(dz) = p(z)dz. \tag{2.1}$$

## 2.8 Esperança

A idealização do conceito de valor médio é a esperança matemática ou valor esperado. O valor esperado de  $Z$ ,  $E[Z]$ , também chamado de *primeiro momento* da variável aleatória, é definido como a integral sobre as realizações  $z$  de  $Z$ , ponderados pela função densidade  $p(z)$  (WACKERNAGEL, 2003).

$$E[Z] = \int_{z \in \mathcal{R}} z p(z) dz = m \tag{Eq. (9)}$$

$p(z)$  é definida como sendo a derivada da distribuição de frequência  $F(z)$  das realizações  $z$ , sendo:

$$\frac{\partial F(z)}{\partial z} = p(z) \tag{Eq. (10)}$$

### 2.8.1 Variância e Covariância

A *variância*  $\sigma^2$  de uma variável aleatória  $Z$ , chamada de variância teórica, é definida como:

$$var\{Z(x_i)\} = \int_{-\infty}^{\infty} [z - m(x_i)]^2 dF_{x_i}(z) \quad \text{Eq. (11)}$$

em que  $F_{x_i}(z)$  a distribuição de probabilidade da variável  $Z(x_i)$ . Considerando que o operador matemático da esperança  $E[Z]$  é linear e sejam duas variáveis aleatórias,  $Z(x_1)$  e  $Z(x_2)$ , a *covariância* entre elas é definida como:

$$C(Z(x_1), Z(x_2)) = E\{Z(x_1)Z(x_2)\} - m(x_1)m(x_2)$$

$$E(Z(x_1) Z(x_2)) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x y d^2F_{x_1,x_2}(x, y) \quad \text{Eq. (12)}$$

$$E(Z(x_1) Z(x_2)) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x y f_{x_1,x_2} dx dy \quad \text{Eq. (13)}$$

Na ,  $F_{x_1,x_2}(x, y)$  é uma função de distribuição bivariada com significado estatístico:

$$F_{x_1,x_2}(x, y) = prob\{Z(x_1) \leq x \text{ e } Z(x_2) \leq y\} \quad \text{Eq. (14)}$$

### 2.9 Modelos Deterministas de Inferência Espacial

HENGL (2009) descreve uma ampla discussão sobre os métodos de inferência espacial incorporados aos mais modernos programas GIS (*Geographical Information System*). Os modelos determinísticos mais comuns são: i- polígono de Thiessen; ii – inverso da distância ponderada; iii- regressão sobre coordenadas (e.g., *trend surfaces* e *moving surfaces*) interpolation; iv – vizinho mais próximo; v – splines, entre outros. Pela brevidade exigida aqui, estes métodos serão abordados futuramente.

### 2.10 A Geoestatística e sua modelagem de fenômenos espaciais

Para HENGL (2009), técnicas geoestatísticas vêm sendo empregadas com sucesso em inúmeras áreas, percorrendo campos do mapeamento de solos, da meteorologia, ecologia, oceanografia, geoquímica, epidemiologia, geografia humana, geomorfometria, da própria

geotecnia e áreas similares. Os questionamentos a serem resolvidos pela modelagem geoestatística espacial (também sendo possível o tratamento temporal) são:

- Como a variável de interesse varia no espaço/tempo?
- O que controlam estas variações no espaço/tempo?
- Onde devem ser realizadas as amostragens para que a variabilidade espacial seja identificada adequadamente?
- Quantas amostras são necessárias para representar esta variabilidade?
- Qual é o valor de uma variável em qualquer ponto do espaço ou tempo considerado?
- Qual o nível de incerteza dos valores estimados?

Os questionamentos acima devem ser respondidos preservando-se a experiência sobre o fenômeno físico, bem como o espaço geográfico sobre o qual o fenômeno ocorre. Portanto, o conhecimento das variáveis aleatórias foi ampliado e formulado em meados do século passado, correlacionando estas variáveis ao seu ambiente de amostragem, dando início a uma nova disciplina chamada Geoestatística.

### **2.10.1 A evolução da Estatística Clássica à Geoestatística**

As primeiras citações da palavra geoestatística foram feitas por Matheron (1962,1963). A Geoestatística é uma área voltada para os estudos de técnicas estatísticas voltadas para a espacialização de propriedades quaisquer num espaço geograficamente definido. Os mais relevantes trabalhos sobre a moderna geoestatística são: Isaaks & Srivastava (1989), Cressie (1993), Goovaerts (1997), Deutsch & Journel (1998), e Banerjee et al. (2004). A análise espacial geoestatística é realizada através de técnicas matemáticas que levam em consideração fatores como: distância entre amostras, anisotropia do solo, variabilidade, regionalidade, entre outros. Sturaro & Landim (1995) comentam que, para fazer a previsão em locais onde não foram coletadas amostras, é preciso ter o modelo do comportamento do fenômeno natural que deu origem às variáveis que se quer estudar. Em regra, é muito difícil conhecer em detalhes os fenômenos naturais, bastando para isso imaginar o processo de formação de solos ou rochas que normalmente são o suporte das propriedades geológicas. Neste sentido, surge então a diferenciação da Estatística Clássica da Estatística Referenciada – Geoestatística, onde esta divergência pode ser esquematizada na Fig.(7).

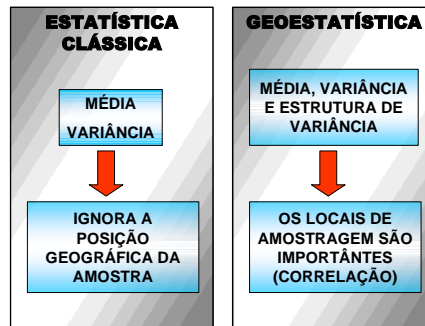


Fig.(7). Diferenças entre a estatística clássica e a geoestatística (ASSIS et al, 2002) .

A Estatística clássica possui procedimentos de análise envolvendo:

- Seleção de um local típico ou representativo;
- Retirada de amostras ao acaso para evitar tendências;
- Evitar locais espacialmente variáveis para evitar erros;
- O conceito de que a variabilidade é indesejável e geradora de erro
- Condução ao o experimento num local típico que represente um solo particular; etc.

Além dos itens acima, a estatística clássica também adota como hipóteses básicas: a) presença de uma distribuição de frequência; b) os erros de observações têm média zero; e c) os erros são independentes. Contudo, sabe-se que todas as disciplinas voltadas para o estudo da Terra apresentam grande influência espacial dos seus experimentos e das suas amostras (Soares, 2006; Wackernagel, 2003). Uma vez que os fenômenos ocorridos nos elementos da Terra apresentam dependência espacial entre eles, é neste ponto que a Geoestatística se sobressai em relação à Estatística Clássica, pois as variáveis do problema são formuladas com o referenciamento espacial, assim como sua própria variabilidade de ocorrência. Segundo Camargo (1997), pode-se encontrar a diferença básica entre os métodos tradicionais de interpolação espacial e a geoestatística sendo: os primeiros requerem valores das amostras independentes espacialmente, enquanto que a geoestatística requer valores das amostras correlacionadas (dependentes) no espaço. Justificadamente, a geoestatística tem alcançado grandes aplicações em disciplinas ligadas a geociências para efetuar estimativas e/ou simulações de variáveis em locais não amostrados (Assis et al., 2002).

## 2.11 Modelos Geoestatísticos

Para Monteiro (2003), um modelo pode ser classificado em: 1. Conceitual; 2 Empírico ou experimental; ou 3. Matemático. O modelo conceitual representa as hipóteses,

os conceitos e subjeções da realidade, assumindo muitas vezes simplificações. São identificadas as condições iniciais, de fronteira e de contorno; Já modelo empírico/experimental é derivado de ajuste de funções matemáticas a dados experimentais (e.g., método de Decourt & Quaresma para previsão de capacidade de carga a partir do N-SPT). O modelo matemático apresentam duas abordagens: i) a abordagem determinística, baseada em leis físicas e de modelagem numérica (e.g., método das Diferenças Finitas ou método dos Elementos Finitos); e ii) a abordagem probabilística/estocástica, ponderada em leis da estatística, probabilidade e funções aleatórias, permitindo, por exemplo, a identificação de heterogeneidades e acessar incertezas das estimativas das propriedades dos da camada de solo impenetrável à percussão via SPT. Ainda Monteiro (2003) trata a modelagem determinística como uma parte do modelo conceitual e que incorpora os dados para sua calibração e simulação de diversos cenários. A possibilidade de se incorporar um erro aleatório (casual) a um modelo determinístico é possível. A abordagem estocástica, como a Geoestatística clássica, tem por base os conceitos da Teoria da Probabilidade e das Funções Aleatórias,

Os fenômenos de processos ambientais diversos, em especial os geológicos, podem ser estudados pela adoção de modelos matemáticos. Entende-se por modelos a representação ou abstração de algo real através da adoção de hipóteses simplificadoras e variáveis mais representativas do processo. Tais fenômenos espaciais (FE) necessitam então ser equacionados através de técnicas de inferência (ou interpolação) espacial. Mitas e Mitasova (1998) generaliza o problema da inferência (interpolação) espacial dos FE. Para estes autores, dados  $N$  valores de um fenômeno em estudo  $Z_j, \forall j= 1, \dots, N$  medidos em pontos discretos  $r_j = (x_j^{[1]}, x_j^{[2]}, \dots, x_j^{[d]}), \forall j = 1, \dots, N$  dentro de uma certa região de um espaço de dimensões  $d$ , deve-se então encontrar uma função  $F(\mathbf{r})$   $d$ -variada na qual passe por todos os pontos dados  $N$ , atendendo a condição de não enviesamento:

$$F(\mathbf{r}) = Z_j, \quad j = 1, \dots, N$$

Existem diversas funções matemáticas que resolvem a condição imposta na Eq. (1). As formas pelas quais esta equação é resolvida determinam os diferentes métodos de interpolação espacial, podendo-se citar: métodos geoestatísticos, de localidade (vizinhos próximos e elementos finitos), de suavização (*smoothness*) e tensionamento (*splines*), de funções (polinomiais, multiquadráticas, entre outras). Cada um destes métodos será



escolhido conforme as características do fenômeno estudado e do tipo de aplicação empregada.

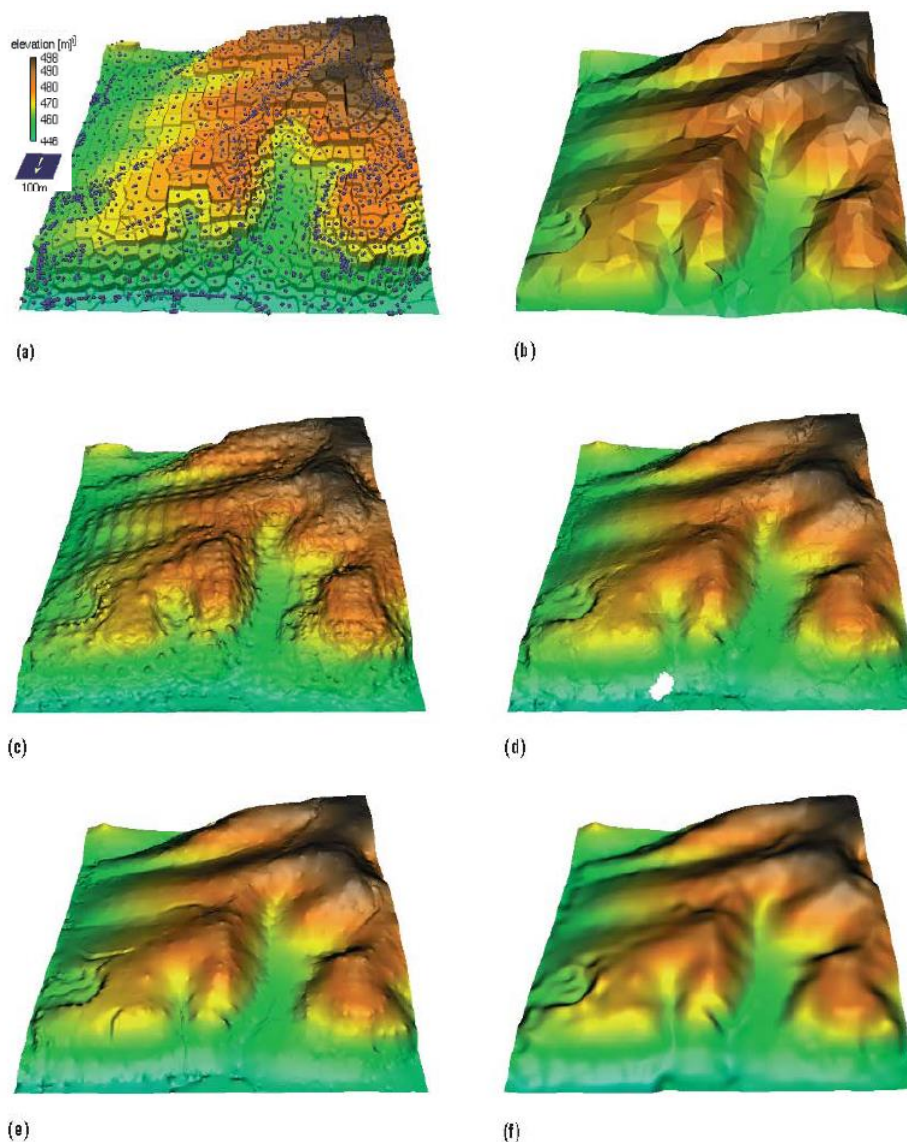


Fig.(8). Métodos de interpolação das elevações de um terreno a partir de pontos medidos aleatórios (a) pontos amostrais e Polígonos Voronói; (b) Malha triangular de interpolação linear; (c) inverso ponderado da distância; (d) Krigagem – variograma esférico; (e) Spline com tensionamento e linhas de corrente; (f) Spline com tensionamento e suavização. (Mitas e Mitasova,1998)

Soares (2006) apresenta os métodos geoestatísticos como modelos matemáticos estocásticos, que tentam precisamente dar resposta a dois fundamentos de um processo de estimação: o primeiro, relacionado à quantificação da estrutura espacial da variável em estudo; em segundo, realizar a avaliação da incerteza ligada à caracterização do fenômeno espacial. A

geoestatística clássica é uma abordagem estocástica, tendo como seus pilares os conceitos da Teoria da Probabilidade e das Funções Aleatórias (Rocha et al., 2009).

## 2.12 Fundamentos da Análise Espacial de Dados Regionalizados

Tomando-se o ensaio de sondagem SPT como o ensaio responsável pelo fornecimento dos principais parâmetros para um projeto de fundação, discutem-se aqui o conceito de dados regionalizados. A cada amostra de sondagem SPT, são obtidas duas informações básicas: o valor do índice de penetração  $N$  e a classificação visual do solo no mesmo local da medida. Esta amostra é referenciada no espaço  $D$  pelas coordenadas  $(x,y,z)$ . A coordenada  $z$  representa a profundidade da amostragem. Neste contexto, resulta-se um conjunto de pares de valores  $(N; \text{tipo de solo})$  posicionados num espaço  $\mathfrak{R}^3$ . Assim, entende-se que os valores  $N$ -SPT bem como a classificação do solo para cada ponto de amostragem são variáveis e aleatórios, mas de certa forma apresentando uma dependência do espaço (região de amostragem), pode-se afirmar que estes valores são dados regionalizados (DR). O estudo da dispersão, a inferência de novos valores em locais não amostrados e a determinação dos erros de estimação/variação daqueles valores são etapas da análise espacial de dados regionalizados. Andriotti (2003) comenta que regionalização destaca o caráter estruturado dos fenômenos, onde das funções aleatórias podem ser usadas para o tratamento destes fenômenos. De outra forma, é pelo uso do conceito de funções aleatórias que são abordadas as variáveis regionalizadas.

### 2.12.1 Variável aleatória e variáveis regionalizadas.

Andriotti (2003) define variável aleatória (VA) sendo aquela provável de assumir certa quantidade de valores segundo uma determinada lei de probabilidade. De outra forma, constitui-se de uma família de valores possíveis, cada valor associado a uma dada probabilidade. Soares (2006) ressalta que um valor localizado espacialmente em  $x_1$  (conjunto generalizado de coordenadas geográficas) pode ser interpretado como uma realização  $Z(x_1)$  da variável aleatória  $Z(x_1)$ . Seja um espaço  $\mathfrak{R}$ , no qual o conjunto de amostras se dispersa, tiram-se daí as realizações das  $N$  variáveis aleatórias  $Z(x_1), Z(x_2), \dots, Z(x_N)$ , correlacionadas entre si pelas suas respectivas posições espaciais.

Segundo Landim (2003), os problemas geostatísticos devem ser tratados por variáveis regionalizadas, as quais têm um comportamento espacial, com características intermediárias entre as variáveis verdadeiramente casuais e as totalmente determinísticas. Apresentam uma aparente continuidade no espaço. A continuidade geográfica atribuída se manifesta pela tendência que a variável tem de apresentar valores próximos em dois pontos vizinhos e diferentes à medida que os pontos vão ficando mais distantes um do outro. Os atributos possíveis para esta variável seriam:

- *Atributo de Localização* – uma variável regionalizada é numericamente definida por um valor, esta variável está associada a uma amostra de: tamanho, forma e orientação específica;
- *Atributo de Anisotropia* – dizer que algumas variáveis regionalizadas são anisotrópicas, isto é, apresentam variações graduais numa direção e irregulares em outras é o que se entende por anisotropia;
- *Atributo de Continuidade* – representa a dependência do fenômeno que está sendo observado, onde pelo estudo da variação espacial de uma variável regionalizada tal dependência pode ser grande ou pequena.

No estudo do comportamento espacial de uma variável regionalizada  $Z(x)$ , onde  $x$  representa a localização da mesma e  $Z(x)$  uma função estimadora, sendo esta dificilmente representada por uma simples função matemática. Criado da teoria das variáveis regionalizadas, Matheron (1969) propôs que um valor de uma variável estimada num ponto qualquer do espaço poderia ser modelado como uma soma de componentes determinísticos e estocásticos, na forma:

$$Z(x) = m(x) + \varepsilon'(x) + \varepsilon'' \quad \text{Eq. (15)}$$

Sendo:  $m(x)$  uma função determinística da componente estrutural de  $Z$  em  $x$ ;  $\varepsilon'(x)$  a parcela estocástica, com variação local e dependência espacial de  $m(x)$ ; e  $\varepsilon''$  um ruído aleatório não correlacionado, com distribuição normal de média zero e variância  $\sigma^2$ .

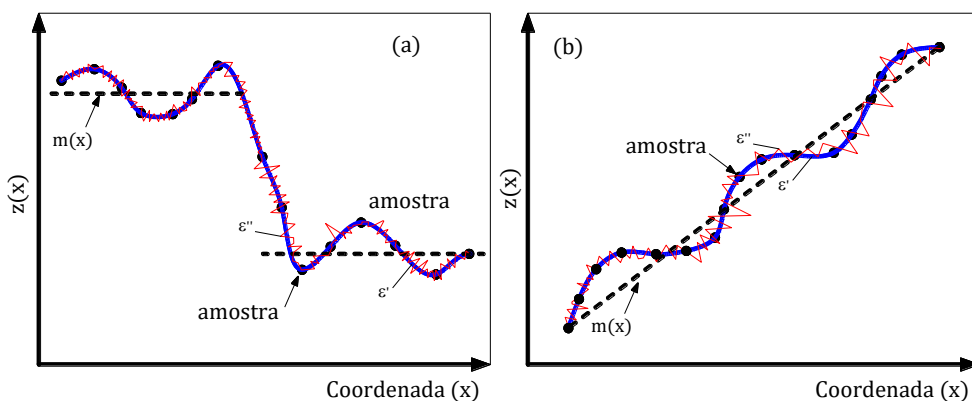


Fig.(9). Principais componentes da variação espacial. (BURROUGH, 1987 - modificado).

Na Fig.(9) representam-se as três componentes principais da variação espacial. A Figura 5.1(a) apresenta uma componente determinística que varia abruptamente, enquanto a componente determinística na Figura 5.1(b) apresenta uma tendência constante.

### 2.12.2 Estacionaridade e hipóteses consideradas para as variáveis regionalizadas segundo a geoestatística

Em Andriotti (2003), define-se uma função aleatória como estacionária quando de distribuição de probabilidades é invariante por translação, ou seja, suas estatísticas não variam em qualquer lugar dentro de uma área ou espaço definido, respeitando as mesmas distâncias entre as amostras e a escala de amostragem. Deste conceito de estacionaridade, tem-se que:

$$E\{Z(x_1)\} = E\{Z(x_2)\} = \dots = E\{Z(x)\} = m, \forall x \quad \text{Eq. (16)}$$

sendo  $E\{Z(x_i)\}$  a esperança matemática no ponto  $x_i$  da função  $Z$ . Portanto, a média ( $m$ ) é constante para todas as variáveis aleatórias no espaço  $x$ , independentemente da sua localização espacial  $x_i$ . Para Soares (2006), esta hipótese de estacionariedade da média (também conhecida como *estacionaridade estrita*) é parte integrante e fundamental do modelo probabilista geoestatístico, impossível de ser validada ou refutada na prática, uma vez que na maioria dos casos só existe uma realização da função aleatória em cada ponto amostrado. Apesar disso, tal hipótese deve ser considerada como apropriada ou não dependendo da variabilidade amostral no espaço  $x$  ou da representatividade da média espacial. Esta limitação de apropriação da hipótese estrita requer que uma nova hipótese (menos restritiva) seja considerada. Neste caso, os dois primeiros momentos (a média e a

variância) são tomados como invariantes sobre efeitos de translações do espaço ou do tempo. Esta hipótese ampliada é conhecida com *hipótese fraca de estacionaridade*, também nomeada por outros autores como *estacionaridade de segunda ordem* (SARMA, 2009). Em termos espaciais, isso representa que:

- i) A média, portanto, da função  $Z(x)$  se torna constante para todos os pontos  $x$  - Eq. (16);
- ii) A covariância ( $C$ ) entre qualquer biponto (dois pontos no espaço),  $x$  and  $x+h$ , é independente de  $\{x\}$ .

$$C(h) = E[Z(x).Z(x + h)] - m^2, \forall x \quad \text{Eq. (17)}$$

Da Eq. (17) pode-se concluir que quando a distância  $h$  é 0 (nula), a covariância correspondente é igual à variância do próprio conjunto amostral -  $\sigma^2\{Z(x)\}$ , ou seja:

$$Var \{Z(x)\} = \sigma^2\{Z(x)\} = E\{[Z(x) - m]^2\} = C(0), \forall x \quad \text{Eq. (18)}$$

Caso particular ocorre quando  $h$  (distância entre dois pontos no espaço) = 0, pois resulta que a covariância se torna a variância da própria variável  $Z(x)$ , que também é constante. Isso induz que a estacionaridade da covariância implica na estacionaridade da variância, sendo possível a construção do elemento de análise espacial chamado *variograma* (comentado a frente). A existência do variograma não garante a existência da covariância estacionária.

Alternativamente, existe uma hipótese menos restritiva que a de segunda ordem, conhecida como *hipótese intrínseca*, a qual considera que o incremento  $[Z(x + h) - Z(x)]$  tem uma variância finita na qual independe do ponto  $x$ . De outra forma,  $E[Z(x + h) - Z(x)] = 0$  e  $Var[Z(x + h) - Z(x)] = 2\gamma(h)$  é um valor finito positivo que independe da sua localização, mas apenas da distância relativa  $h$ . A função  $\gamma(h)$  é conhecida como *semivariograma*, e abreviada por muitos autores como sendo *variograma*. Segundo Andriotti (2003), para se evitar um *trend* (tendência) na análise geoestatística os princípios da estacionaridade devem ser atendidos. Isso pode ser obtido considerando pequenos intervalos no espaço/tempo de tal forma que a tendência em pequena escala deixa de existir. Esta técnica representa uma série de vizinhanças móveis, sendo que em cada uma destas há um valor esperado e um variograma que podem ser considerados estacionários (Sarma,

2009). Na Fig.(10) explica-se um comportamento de uma variável aleatória com tendência (crescente no seu espaço de variação) e com estacionaridade local.

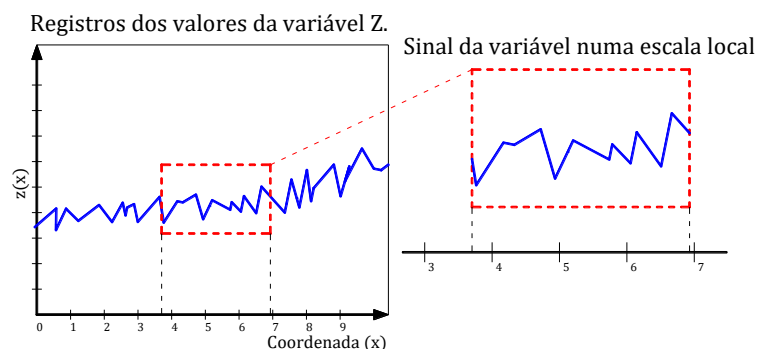


Fig.(10). Exemplificação de deriva (*trend*) e estacionaridade local (Armstrong, 1983 – modificado).

### 2.12.3 O variograma como ferramenta de análise espacial de dados

É uma representação matemática de modelagem espacial da dispersão de uma variabilidade Z. O variograma busca refletir a estrutura do fenômeno em estudo, quantificando as correlações espaciais existentes para amostras separadas por uma distância h (Isaaks e Srivastava, 1989; Folle, 2002). Trata-se do valor médio do quadrado das diferenças entre todos os pares de pontos amostrados numa determinada área ou espaço, separados uns dos outros por um vetor  $\vec{h}$ , e não depende dos pontos de apoio, mas do espaçamento entre aqueles (Andriotti, 2003). Na verdade, o variograma é uma medida da semivariância e deveria ser chamado de semivariograma. Contudo, muitos autores adotam o termo variograma por brevidade, sendo sua formulação matemática simplesmente:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2n_h} \sum_{i=1}^{n_h} [Z(x_i + h) - Z(x_i)]^2 \quad \text{Eq. (19)}$$

Onde  $n_h$  é o número total de pontos amostrais que estão separados entre si pela distância  $h = |\vec{h}|$  na direção deste vetor  $\vec{h}$ . De outra forma, pode-se escrever a Eq. (19) como sendo:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2} E\{[Z(x_i + h) - Z(x_i)]^2\} = \frac{1}{2} Var\{[Z(x_i + h) - Z(x_i)]\} \quad \text{Eq. (20)}$$

Pode-se então concluir Eq. (20) que o variograma ( $2\gamma(h)$ ) pode ser definido como a variância dos acréscimos da variável regionalizada Z. O semivariograma graficamente incide na representação dos valores de  $\gamma(h)$  no eixo das ordenadas versus valores da distância  $|\vec{h}|$

entre os pontos experimentais no eixo das abscissas. A Fig.(11) contem formas comuns um semivariograma e representações dos seus principais parâmetros.

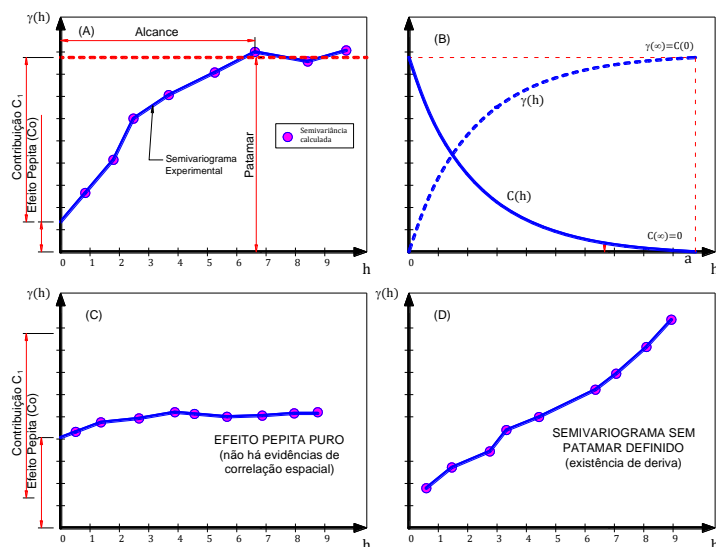


Fig.(11). Exemplo de semivariograma e de suas partes constituintes fundamentais.

Os parâmetros do semivariograma representados na Fig.(11).a são definidos como:

- **Alcance** (em inglês: *range*): é distância máxima dentro da qual as amostras apresentam-se correlacionadas espacialmente;
- **Patamar**  $= C = C_0 + C_1$  (*sill*): é o valor máximo do semivariograma, atingido no valor do alcance. É neste nível que se considera a independência espacial entre as amostras, uma vez que a variância da diferença entre pares de amostras ( $Var[z(x) - Z(x + h)]$ ) converge ou se torna invariante com a distância  $h$ ;
- **Efeito Pepita** -  $C_0$  (*nugget effect*): representa uma descontinuidade do variograma. Significa que, mesmo a pequenas distâncias  $h$ , as amostras apresentam algum tipo de variância não explicada. Algumas explicações para existência de  $C_0$  podem ser: erros de medição e uma provável descontinuidade do espaço em escala menor (Isaaks e Srivastava, 1989). Teoricamente, se espera que a semivariância  $\gamma(h = 0) = 0$ .
- **Contribuição** ( $C_1$ ): é a diferença entre o patamar ( $C$ ) e o Efeito Pepita ( $C_0$ ).

A estacionaridade de segunda ordem implica nas seguintes relações para covariância  $C$  e variância -  $\gamma$  (lembra-se aqui que  $\gamma$ , na verdade é a semivariância adotada com variância por abreviação do termo):

$$\gamma(h) = C(0) - C(h) \quad \text{Eq. (21)}$$

Entre a utilização dos variogramas ou o uso das covariâncias, escolhe-se o primeiro pois permitem trabalhar com a hipótese intrínseca, a qual é menos restritiva do que a hipótese de estacionariedade de segunda ordem. Além disso, o cálculo do variograma não pressupõe o conhecimento da média para o mesmo, o que o torna bastante prático.

O variograma experimental pode assumir várias formas (Fig.(11).a, .c e .d), dependendo da continuidade espacial das amostras, da sua variabilidade, do suporte de amostragem. Para se construir o variograma, é necessária uma procura de pares de pontos igualmente espaçados para cada valor (módulo) do conjunto de vetores  $\{\vec{h}\}$ . Na procura dos pares de amostras espaçadas por um determinado vetor  $\vec{h}$ , um processo de gráfico é empregado para determinar a direção ( $\theta$ ) e as regiões de busca dos pontos que atendem a critérios de espaçamento  $\|\vec{h}\|$ . A Fig.(12).a demonstra uma forma de varredura espacial comum (isotrópica – omnidirecional: a variável apresenta mesmo comportamento estrutural para todas as direções) para a construção do variograma.

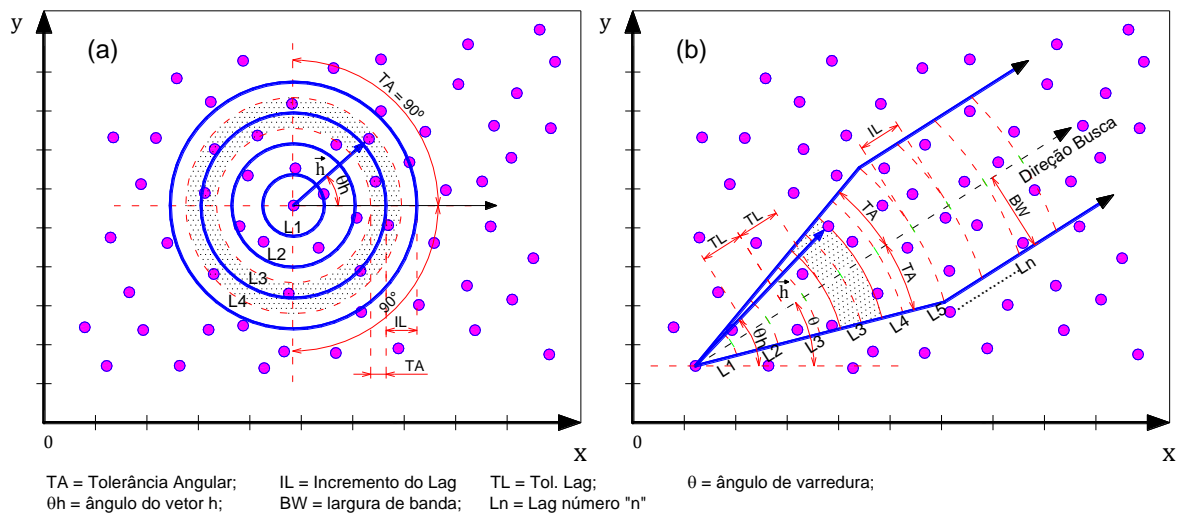


Fig.(12). Parâmetros para o cálculo do variograma para amostras irregularmente espaçadas – exemplo em 2D. (a) busca isotrópica; (b) busca direcional – caso de anisotropia detectada.

O espaço é então dividido em regiões de influência para se determinarem os pontos que serão considerados da mesma família de espaçamento  $\|\vec{h}\|$ , adotando-se para isso tolerâncias angulares e de espaçamento. A Fig.(12).b representa uma situação onde há uma direção preferencial de busca a qual induz a um processo de identificação de anisotropia do espaço (ocorre quando a variância da variável em estudo demonstra comportamentos distintos para diferentes direções do espaço, mesmo para idênticos espaçamentos  $\|\vec{h}\|$ ). Ocorre que na



maioria dos fenômenos espaciais geotécnicos e das ciências da terra apresentam comportamento anisotrópico.

Após a determinação do variograma principal (ou experimental), este deve ser transcrito por algum modelo matemático de variograma (modelo teórico) que melhor se ajuste aquele variograma experimental. Tal ajuste pode ser feito pelo método dos mínimos dos resíduos quadrados do erro, na sua forma ordinária (clássica), ponderada ou generalizada. Um excelente tratado sobre ajustes de modelos teóricos de semivariograma por modelos teóricos através dos métodos dos mínimos quadrados foi realizado por Cressie (1993). Existem, portanto, diversos modelos teóricos de variogramas, cujas equações visam representar fenômenos espaciais de acordo com suas especificidades e aplicações. A Fig.(13) ilustra alguns destes modelos (linear, esférico/Matheron, gaussiano/Parabólico e logaritmo/Wijs).

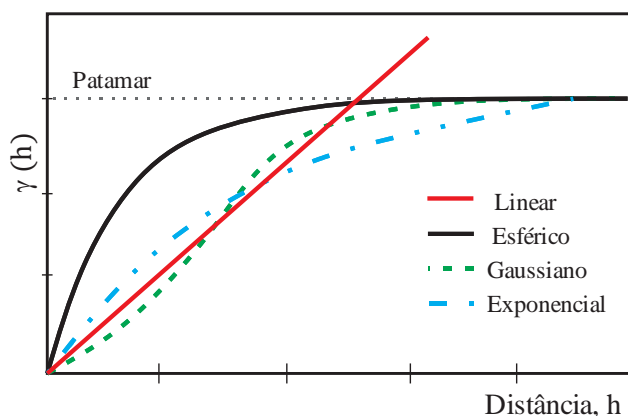


Fig.(13). Modelos teóricos de ajuste de variogramas.

Na literatura técnica, existem diversos outros modelos teóricos para o variograma, como o modelo logaritmo e aqueles originados pelas combinações de modelos isolados como aqueles da Fig.(13), conhecidos como modelos combinados. Um dos mais sofisticados modelos teóricos para o variograma é o de Matérn (Hengl, 2009), sendo este:

$$\gamma(h) = C_0 \cdot \delta(h) + C_1 \cdot \left[ \frac{1}{2^{\nu-1} \cdot \Gamma(\nu)} \left(\frac{h}{R}\right)^\nu \cdot K_\nu \cdot \left(\frac{h}{R}\right) \right] \quad \text{Eq. (22)}$$

onde  $\delta(h)$  é o Delta de Kronecker;  $K_\nu$  a função Bessel modificada,  $\Gamma$  a função gama e  $\nu$  é um parâmetro de suavização. Hengl (2009) aponta como grande vantagem deste modelo o fato de que o mesmo apresenta uma grande flexibilidade no ajuste aos pontos tanto na origem do variograma como em grandes distâncias  $h$ .

### 2.12.4 Anisotropia do fenômeno espacial.

A anisotropia da variável regionalizada ocorre no seu espaço quando, para uma mesma distância  $h$ , sua variância apresenta valores distintos conforme a direção do vetor  $\vec{h}$  que separam suas amostras. A identificação desta anisotropia é um fator primordial para a qualidade das estimativas do fenômeno em outras áreas não amostradas. É neste sentido que a análise variográfica deve ser executada com total controle e conhecimento físico-mecânico do fenômeno a ser modelado pela geoestatística. A anisotropia é geralmente pesquisada adotando-se uma forma elíptica (caso de estudo em duas dimensões - 2D) - Fig.(14) ou uma superfície elipsoidal (no caso 3D). Existem técnicas que permitem a transformação matemática de um comportamento anisotrópico para um isotrópico, realizando sobre o espaço transformações de coordenadas do tipo rotação e translação (Cressie, 1993; Waller e Gotway, 2004; Soares, 2006, entre outros).

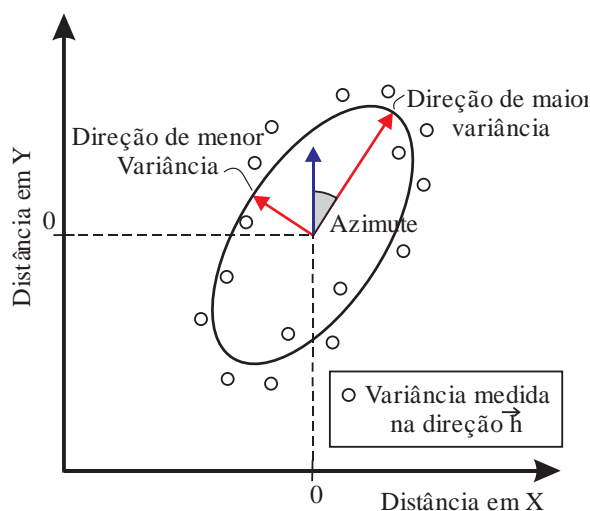


Fig.(14). Modelagem da anisotropia de um fenômeno espacial através de uma elipse ajustada às direções de maior e menor variabilidade.

Através da análise dos variogramas teóricos obtidos para diferentes direções do espaço, pode-se identificar dois tipos clássicos de anisotropia: i) a anisotropia geométrica e ii) anisotropia zonal. Soares (2006) descreve a ocorrência de anisotropia geométrica quando a continuidade espacial, identificada pelas amplitudes dos variogramas, varia da direção de maior continuidade/amplitude à direção de menor amplitude, perpendicular àquela, de um modo gradual de tal forma que uma elipse poderia descrever esta variação de amplitude no espaço em função da direção de análise (como na Fig.(14)). A anisotropia geométrica pode ser transformada e levada à isotropia através de operações matemáticas geométricas. A

anisotropia zonal ocorre tipicamente em fenômenos estratificados, nos quais a continuidade espacial ao longo de um estrato diverge de forma significativa quando se passa de um estrato para o outro, sendo bem mais complexa que a anisotropia geométrica (Andriotti, 2003). É típica de estudos desenvolvidos em três dimensões, como por exemplo, o estudo da variabilidade da resistência geotécnica dos solos. É identificada quando o variograma ao longo dos estratos não atinge o patamar do variograma na direção entre estratos.

### 2.13 Estimação espacial geoestatística

Os métodos de estimação geoestatística se desenvolveram de uma forma bem acentuada nos últimos 20 anos, desde os estudos introdutórios de Matheron na década de 60. O desenvolvimento exponencial dos computadores permitiu que as técnicas geoestatísticas migrassem do campo da mineração para diversas outras áreas como geomorfologia, climatologia, geotecnia e demais ciências da terra. Gelfand et. al. (2010) descreve a evolução da estatística desde os seus primórdios. Desenvolvida para a indústria da mineração na África do Sul pelo engenheiro D. Krige (cujo nome foi escolhido para os métodos clássicos), a geoestatística teve seus fundamentos matemáticos postulados na França, na escola de minas (*L'École des Mines*) de Fontainebleau, através do originário trabalho de Mathéron (1963). Em síntese, a estimação geostatística busca resolver o seguinte problema: seja um processo aleatório espacial contínuo  $S(x)$  e seus valores  $Y_i = 1, \dots, N$  obtidos, de certo modo com ruídos, através de realizações de  $S(x)$  nas localidades amostrais  $x_i = 1, 2, \dots, N$ , onde  $Y_i = S(x_i) + Z_i$ , em que  $Z_i$  são independentes com média zero e variância  $\sigma^2$ . Considerando  $T = \int_D S(x)dx$ , o problema geostatístico é usar os dados  $Y_i$  para se fazer inferência (predição) em torno de  $T$ . Para a solução deste problema, vários métodos surgem cada um com suas respectivas hipóteses.

O primeiro método considerado mais simples, conhecido como *Krigagem Simple – KS* assume que o processo aleatório espacial  $S(\mathbb{R}^n)$  apresenta a média dos seus valores constante, estimada a partir da própria média ( $\mu$ ) das amostras e com sua estrutura de covariância espacial conhecida (Gelfand et al., 2010). O estimador pontual de  $T$  é, portanto, a integral do melhor estimador linear de  $S(x)$ .

Um segundo método de krigagem, a *Krigagem Ordinária (ou Normal)* - *KO*, reconhecido como mais usual para a maioria dos problemas das ciências ambientais, não necessita do conhecimento da média da população ( $\mu$ ). Este método faz o uso de um processo generalizado de estimativa minimizando os resíduos de estimação, avaliando a média numa vizinhança móvel, também levando em conta a estrutura de covariância de  $S(\mathbb{R}^n)$ .

Uma terceira metodologia é a *Krigagem Universal (KU)*, a qual consiste numa evolução da krigagem ordinária. A KU considera que a média  $\mu$  não é mais constante, sendo apresentada por uma função determinística  $\mu(x) = d(x)' \beta$ , onde  $d(x)$  é um vetor de espacialidade representando por variáveis determinísticas. Existem outros métodos que seguem a filosofia da krigagem, resumidos por Waller e Gotway (2004) na forma:

- Krigagem Filtrada: é um processo de suavização e predição para dados perturbados (com ruídos), também conhecido por krigagem com erro medido;
- Krigagem Log-normal: estimação especial ótima baseada em distribuições lognormais para os erros de estimação;
- Krigagem Trans-Gaussiana: são aquelas baseadas na transformação em funções de distribuição de probabilidade gaussianas;
- Cokrigagem: técnica multivariada de estimação linear, usando variáveis secundárias correlacionadas espacialmente com processo principal em estudo;
- Krigagem indicativa: é um mapeamento probabilístico usando funções indicatrizes (binárias) que permitem se conhecerem as distribuições de probabilidades no ponto do estimado;
- Krigagem probabilística: adicionalmente à krigagem indicativa, associa ao processo de cálculo os dados originais coletados;
- Krigagem disjuntiva: método não linear baseado em funções univariadas dos dados amostrais;
- Krigagem Bayesiana: associa, a priori, informação a respeito das funções da média e/ou covariâncias no estimador espacial. Omre (1987) introduziu este termo para situações nas quais há algum conhecimento prévio sobre a deriva (tendência). É um processo intermediário entre KS e KU. Chile e Delfiner (1999) apresentam suas formulações matemáticas detalhadamente.
- Krigagem em Bloco: corrige os valores da krigagem pontual quando estes são usados na estimativa de áreas ou volumes.

Os métodos de simulação estocástica receberam grande atenção e desenvolvimento com o crescimento do poder de cálculo dos computadores modernos. Goovaerts (1999) comenta que estes métodos, para as ciências do solo, permitem a geração de mapas diversos da distribuição espacial de atributos do solo, com ampla consistência aos dados amostrados. Por estes métodos, cenários podem ser simulados e servirem para mapeamentos de riscos, gerando embasamento para as tomadas de decisões estratégicas, como por exemplo, decisões para remediação de solos contaminados, de produtividade do solo, dos riscos de erosão e deslizamentos de terra, etc.).

### 2.13.1 Aferição da qualidade da estimativa geostatística – validação cruzada

Quando do processo de estimação espacial, é importante observar quão representativos são os resultados estimados a fim de validar os modelos de variogramas e os métodos de krigagem escolhidos para o processo espacial em estudo. Isso pode ser feito através da técnica da validação cruzada. Trata-se de um processo de comparação entre os valores estimados e os valores reais existentes. Para cada amostra pontual  $Z(x_i)$ , esta é retirada do conjunto de total de amostras. Com o conjunto restante de valores de  $Z(x)$ , se faz uma nova estimação  $Z^*(x_i)$ , usando o variograma global ajustado. Com o valor estimado, calculam-se a os erros médios ME (*mean error*), a média dos quadrados dos erros MSE (*mean squared deviation*) e a razão de desvio médio quadrado MSDR (*mean squared ratio*), descritos pelas equações seguintes:

$$ME = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \{Z(x_i) - Z^*(x_i)\} \quad \text{Eq. (23)}$$

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \{Z(x_i) - Z^*(x_i)\}^2 \quad \text{Eq. (24)}$$

$$MSDR = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\{Z(x_i) - Z^*(x_i)\}^2}{\hat{\sigma}^2(x_i)} \quad \text{Eq. (25)}$$

onde  $\hat{\sigma}^2(x_i)$  é o erro de variância de krigagem no ponto verificado  $x_i$ . Para estes indicadores, pretende-se obter um erro médio  $ME = 0$ . Consequentemente, MSE deve ser o menor possível, sendo este valor igual à variância de krigagem caso o modelo do variograma seja acurado e, logicamente, ter-se-ia MSDR igual a 1. Geralmente, se utiliza um gráfico

bidimensional para representar o nível de acurácia obtido pela validação cruzada, conforme Fig.(15):

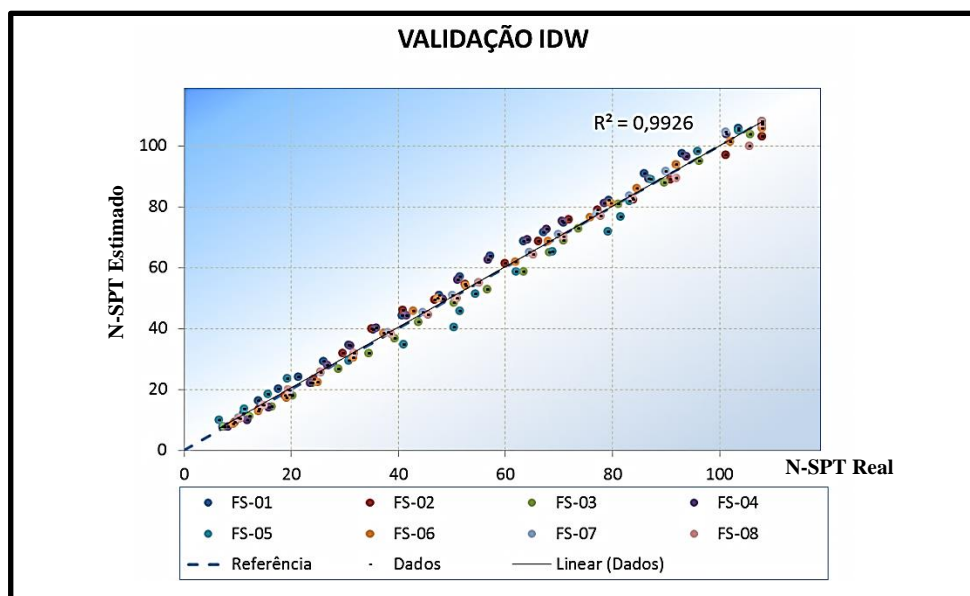


Fig.(15). Validação cruzada (*leave one* aplicada ao método do inverso ponderado com parâmetros otimizados na estimativa de valores N-SPT – índice de penetração dinâmica do ensaio SPT. (Bezerra et al., 2001).

### 2.13.2 Aplicações da Geoestatística sobre dados de sondagens SPT

Sendo os valores N-SPT (número de golpes para a penetração padrão do amostrador do ensaio) altamente variáveis em função da eficiência de energia, da mão-de-obra empregada no ensaio e pela própria variabilidade do solo, métodos estatísticos que levam em consideração o posicionamento espacial (geográfico) dos dados amostrados são uma alternativa para a elaboração de projeto de fundações com maior confiabilidade e racionalismo. Estes métodos são conhecidos como métodos geoestatísticos (Assis et. al., 1999). Burrough e McDonnell (1998), citado por Assis et. al.(1999), explicam que os dados de observações pontuais são convertidos para campos contínuos por meio de interpolação de valores em pontos com valores conhecidos, tal como passar um mapa vetorial para matricial (*raster*). Toma-se por princípio que o valor de um atributo num ponto tende a ser semelhante aos de pontos vizinhos por comparação e proximidade.

A interpolação, de maneira geral, tem a capacidade de apoiar os processos de decisão espacial, bem como passar informação vetorial (pontos) para matricial, ou de pontos para

uma área ou volume. Surge então a pergunta: que tipo de interpolador se ajusta melhor aos dados que serão interpolados e ao resultado esperado ou realístico? Dentro das diversas técnicas mais conhecidas e aplicadas para a interpolação e extrapolação de propriedades geotécnicas e geológicas, como já comentadas anteriormente, citam-se: triangulação linear, média local das amostras, método do inverso ponderado da distância, Krigagem, entre outros. Um dos métodos mais utilizados é o método da Krigagem.

Basarir et. al. (2010) utilizaram um método de Krigagem modificado, incorporando o mecanismo da simulação sequencial gaussiana que permitiu a espacialização dos dados de ensaios SPT para uma obra portuária na Turquia. Segundo os autores, a espacialização das sondagens permitiu não somente a estimativa dos valores em toda a área do projeto, como também a medição das incertezas e riscos do empreendimento. Além disso, os mesmos autores ressaltam a importância de que estes métodos geoestatísticos permitem a inferência de outras propriedades relevantes para projetos diversos de geotecnia, como os projetos de fundações, drenagem, potencial de liquefação do solo, etc.

No Brasil, podem-se citar alguns trabalhos que utilizaram dados de ensaios SPT tratados com técnicas geoestatísticas e aplicados a estudos geotécnicos, sendo eles: Folle (2002), Fonteles (2003), Pinese (2008) e Folle (2009). Folle (2002) desenvolveu mapas de valores  $N_{spt}$  numa área da cidade de Passo Fundo/RS, através da krigagem ordinária em blocos e análise das incertezas por simulações sequenciais gaussianas, demonstrando que estas simulações podem ser empregadas no planejamento de investigações complementares. Fonteles (2003) mapeou os valores  $N_{spt}$  numa região do município de Fortaleza/CE, usando técnicas de co-krigagem com os dados de topografia e krigagem ordinária em camadas por camadas de solo em profundidade. Pinese (2008) executou o mapeamento dos dados  $N_{spt}$  e de índices de torque máximo dos solos a partir de um banco de dados de sondagens numa região de Londrina/PR, correlacionando com estes valores informações secundárias como as cotas altimétricas e a pedologia da região. Folle (2009) realizou estimativas em 3D da estratigrafia e das propriedades do solo sobre bancos de dados de Passo Fundo-Brasil e de Roma-Itália, usando-se para isso a krigagem universal com modelo de deriva e de funções aleatórias intrínsecas de ordem  $k$ . Vários métodos de estimativa por krigagem foram usadas e confrontadas com simulações plurigaussianas realizadas sobre uma área da cidade de Roma, demonstrando que estas simulações apresentaram significativa semelhança com os mapas produzidos por intenso trabalho manual.

## **2.14 Tipos de Contenções**

As estruturas de contenção são amplamente utilizadas na engenharia civil para suportar ou estabilizar maciços de terra ou outros materiais granulares. Entre os tipos mais comuns de contenções estão as contenções em gravidade, contrafortes, estacas, muros de arrimo e cortinas atirantadas. Cada uma dessas soluções é aplicada de acordo com as características do solo, a altura do maciço a ser retido e as condições específicas do projeto.

As contenções em gravidade dependem do peso próprio para garantir a estabilidade, sendo feitas geralmente de concreto armado ou blocos de pedra. Já as contenções em contrafortes utilizam elementos estruturais adicionais (contrafortes) para resistir às tensões geradas pelo empuxo do solo. Estacas, por outro lado, são elementos cravados ou perfurados no solo que fornecem contenção através da interação com o solo ao redor.

## **2.15 Análise da Estabilidade de Contenções em Estacas Justapostas**

As estacas justapostas consistem em uma técnica de contenção em que as estacas são dispostas de forma contínua, lado a lado, para formar uma barreira que impede o movimento do solo. A análise da estabilidade dessas estruturas envolve o estudo da distribuição de esforços ao longo das estacas e a interação entre o solo e a estrutura.

A estabilidade de contenções em estacas justapostas depende de fatores como a resistência do solo, a rigidez das estacas, as condições de contorno (carga de sobrecarga e pressão da água subterrânea) e os métodos de execução. Métodos como o equilíbrio limite, o método dos elementos finitos e os modelos analíticos são comumente utilizados para avaliar a estabilidade dessas contenções.

## **2.16 Elementos Finitos para Análise de Pórticos 2D**

O método dos elementos finitos (MEF) é uma técnica amplamente utilizada na análise de estruturas complexas, como pórticos em 2D. Esse método divide a estrutura em pequenos elementos discretos, permitindo uma análise detalhada dos esforços internos, deslocamentos e tensões. Para pórticos em 2D, o MEF pode ser aplicado para determinar a distribuição de esforços axiais, cortantes e momentos fletores, além de calcular deslocamentos e rotações nas juntas.



As vantagens do MEF incluem a capacidade de lidar com geometrias complexas e materiais heterogêneos, bem como a flexibilidade para implementar diferentes condições de contorno e cargas.

### **2.17 Solo Elástico Linear**

O modelo de solo elástico linear assume que o solo se comporta como um material elástico, onde as deformações são proporcionais às tensões aplicadas, e a relação entre elas é definida pelo módulo de elasticidade e pelo coeficiente de Poisson.

Embora simplificado, o modelo elástico linear é amplamente utilizado em análises preliminares de interação solo-estrutura, uma vez que oferece uma representação razoável do comportamento de solos em condições de tensão moderada, especialmente quando comparado a solos mais rígidos, como areias compactadas e argilas não saturadas.

### **2.18 Empuxos de Terra em Estruturas de Contenção**

O empuxo de terra é a pressão exercida pelo solo sobre uma estrutura de contenção. Existem três estados principais de empuxo: empuxo ativo, empuxo passivo e empuxo em repouso. O empuxo ativo ocorre quando a estrutura se move de forma que o solo se expande lateralmente, enquanto o empuxo passivo acontece quando a estrutura se move contra o solo, gerando uma compressão.

O cálculo dos empuxos de terra é crucial para o dimensionamento de estruturas de contenção, especialmente para determinar as forças que devem ser resistidas pela estrutura. Métodos clássicos, como os de Rankine e Coulomb, são comumente empregados para calcular essas forças.

### **2.19 Modelagem Computacional de Contenções em Estacas Justapostas**

A modelagem computacional de contenções em estacas justapostas envolve a criação de modelos numéricos que simulam o comportamento dessas estruturas sob diferentes condições de carregamento. A abordagem mais comum é o uso de elementos finitos para simular a interação solo-estrutura, permitindo avaliar a distribuição de esforços ao longo das estacas, deslocamentos e tensões geradas pelo solo circundante.

Diversos softwares geotécnicos utilizam o método dos elementos finitos para essa análise, mas há uma demanda crescente por soluções mais personalizadas e específicas para projetos geotécnicos únicos. O desenvolvimento de códigos computacionais em Python e VBA, como proposto nesta pesquisa, visa preencher essa lacuna ao oferecer maior flexibilidade e adaptabilidade na simulação de contenções em estacas justapostas.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia proposta para esta pesquisa seguirá um rigoroso processo de desenvolvimento teórico e experimental, aplicando técnicas consagradas na engenharia geotécnica e na modelagem computacional. O desenvolvimento será estruturado em etapas, garantindo a aplicabilidade dos resultados para a análise de contenções em estacas justapostas, com base em simulações numéricas validadas por dados experimentais ou estudos de caso. A metodologia será dividida em seis fases principais: revisão bibliográfica, definição dos parâmetros de modelagem, desenvolvimento do código computacional, simulação e análise numérica, validação dos resultados, e redação dos produtos científicos.

#### **3.1 Revisão Bibliográfica**

A pesquisa iniciará com uma revisão sistemática da literatura sobre estruturas de contenção, análise de estacas justapostas, empuxo de terra e técnicas de modelagem computacional. O objetivo desta etapa é garantir que o trabalho se baseie em conhecimento técnico consolidado e identificar lacunas existentes nas abordagens atuais de análise numérica. A revisão também contemplará normas técnicas e diretrizes aplicáveis (como ABNT NBR 11682, BS 8002 e Eurocode 7), com foco nos critérios de dimensionamento de estruturas de contenção.

Técnicas e ferramentas utilizadas: Pesquisa sistemática em bases de dados científicas como Scopus, Web of Science, Google Scholar, com ênfase em artigos de periódicos, normas técnicas, e dissertações de mestrado e doutorado.

#### **3.2 Definição dos Parâmetros Geotécnicos e Estruturais**

A segunda fase da pesquisa envolverá a definição dos parâmetros geotécnicos e estruturais necessários para a modelagem de contenções em estacas justapostas. Esses parâmetros incluem:

- ✓ Propriedades mecânicas do solo (módulo de elasticidade, coeficiente de Poisson, resistência ao cisalhamento, ângulo de atrito);
- ✓ Propriedades estruturais das estacas (módulo de elasticidade do concreto, inércia da seção transversal, comprimento e diâmetro das estacas);
- ✓ Condições de contorno (carga de sobrecarga, nível freático, pressões intersticiais).
- ✓ Esses parâmetros serão definidos com base em dados de literatura e estudos de caso reais, além de adaptações para diferentes tipos de solos, como solos arenosos e argilosos.

Técnicas utilizadas: Consulta a estudos de caso e ensaios geotécnicos representativos; análise de normas de projeto; correlações empíricas para parâmetros do solo.

### **3.3 Desenvolvimento do Código Computacional**

A terceira fase consistirá no desenvolvimento de um código computacional em linguagem Python, com integração em VBA para facilitar a entrada e saída de dados via MS Excel. O código será responsável por modelar a interação solo-estrutura em contenções de estacas justapostas, utilizando o método dos elementos finitos (MEF) para simular o comportamento da estrutura e do solo ao longo do tempo e em diferentes condições de carregamento.

Técnicas utilizadas: O método dos elementos finitos (MEF) será aplicado para a discretização da estrutura e do solo em pequenas partes, permitindo calcular os deslocamentos e as tensões ao longo das estacas e ao redor delas. O código será implementado de maneira modular, utilizando bibliotecas de Python como NumPy, SciPy e Matplotlib para otimização dos cálculos e visualização dos resultados.

### **3.4 Simulação e Análise Numérica**

Após o desenvolvimento do código, serão realizadas simulações numéricas para analisar o comportamento das contenções em estacas justapostas sob diferentes condições de solo e carga. Serão testados diferentes cenários de geometria, propriedades do solo e carregamentos externos, com o objetivo de verificar o desempenho da estrutura e a distribuição de esforços ao longo das estacas.

Técnicas utilizadas: Análise de sensibilidade numérica para verificar o impacto de variáveis como o espaçamento das estacas, profundidade de cravação e características do solo sobre a estabilidade da contenção. Também serão feitas análises paramétricas para identificar as combinações de parâmetros mais críticas.

### **3.5 Validação dos Resultados**

A validação do código será realizada através da comparação dos resultados numéricos com dados de estudos de caso reais, experimentos de campo e modelos analíticos consagrados. Serão analisados os deslocamentos, tensões e esforços nas estacas, a fim de verificar a precisão do modelo computacional.

Técnicas utilizadas: Validação com dados de estudos de caso reais, análise de convergência dos resultados numéricos e comparação com soluções analíticas de empuxo de terra (métodos de Rankine e Coulomb). A verificação da estabilidade será feita através da comparação dos fatores de segurança obtidos com diferentes métodos.

### **3.6 Redação dos Produtos Científicos**

A etapa final envolverá a redação de artigos científicos, relatórios técnicos e um manual de utilização do código computacional desenvolvido. Esses produtos disseminarão os resultados da pesquisa e contribuirão para o avanço do conhecimento no campo da geotecnia.

Técnicas utilizadas: Escrita científica seguindo normas de revistas de alto impacto na área de geotecnia e engenharia civil, com detalhamento dos métodos aplicados, resultados obtidos e discussões comparativas com a literatura.

### **3.7 Considerações Metodológicas**

Esta metodologia garante uma abordagem abrangente e robusta para o desenvolvimento e validação de um código computacional específico para análise de contenções em estacas justapostas. A combinação de revisão teórica, simulação numérica e validação experimental proporcionará uma base sólida para os resultados obtidos, contribuindo para o avanço das técnicas de análise geotécnica e a otimização de projetos estruturais.

### **3.8 Materiais e ferramentas empregadas**

Para a concretização da pesquisa, os dados de sondagens SPT serão elementos principais de entrada para o processamento geoestatístico e estimativas de parâmetros do solo. Serão usadas as ferramentas computacionais de programação e processamento de cálculo como o MS Excel (planilha eletrônica), o ambiente de modelagem matemática científica Matlab (contendo vasta biblioteca de rotinas matemáticas, estatísticas e de visualização de dados programáveis) e o programa AutoCAD (ferramenta CAD) para geração de desenhos auxiliares. Devido ao grande volume de processamento, será usado nesta pesquisa um computador modelo Desktop com processador Intel i7 ou modelo superior, 16 GB de memória RAM e placa gráfica e de vídeo com 4 GB de memória dedicada. As linguagens de programação escolhidas foram a VBA (*Visual Basic for Application*) para MS Excel e AutoCAD, e a linguagem nativa de *scripts* do Matlab. Ao máximo possível, as estruturas de programação serão projetadas fundamentadas nos conceitos de programação orientada a objetos (POO), resultando em códigos flexíveis e reaproveitáveis para pesquisas futuras na mesma linha.

### **3.9 Atividades a serem desenvolvidas**

Para a finalização da de pesquisa, as seguintes implementações e análises serão empregadas:

1. Implementação da krigagem universal e de indicatriz, caso seja identificada sua real significância para o problema. Ferramentas: Excel e Matlab;
2. Curso de aperfeiçoamento em língua inglesa em intercâmbio com universidades estrangeiras;

3. Implementação da simulação condicional para comparações com os métodos de estimação geoestatística de krigagem. Ferramentas: Excel e Matlab.
4. Revisão e adaptação de modelos geomecânicos avançados na análise de riscos de obras geotécnicas;
5. Rotinas de dimensionamento estrutural e de levantamento de quantitativos do projeto de estruturas de contenção para fins de análise da economicidade. Ferramentas: Excel e AutoCAD.
6. Análises paramétricas e de sensibilidade das variáveis: número de sondagens, profundidade das sondagens, espaçamento entre as sondagens, variabilidade amostral, entre outras. Tais análises serão de grande valia para a compreensão de como estas variáveis influenciam nas estimativas do projeto de fundações e contenções. Ferramentas: Excel, Matlab e/ou AutoCAD. As sondagens tipo SPT são tomadas aqui como referência. Outros tipos de ensaios de campo poderão ser usados para a análise geomecânica de estruturas geotécnicas;
7. Compilação de rotinas e interfaces de usuários para programas de análise de estruturas de contenção em estacas justapostas.

#### 4 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

A cronologia das atividades da presente pesquisa está representada na Tabela 3. Deste cronograma, ressalta-se que as atividades de desenvolvimento das rotinas de programação são realizadas em concomitância com a revisão bibliográfica, com o devido tempo de consolidação do conhecimento. Com as rotinas prontas, as análises paramétricas e de simulação serão desenvolvidas num menor prazo de tempo possível, sempre observando a consistência dos dados. Por fim, a escrita do relatório de pesquisa e de artigo científico ocorrerá ao longo de todo o processo da pesquisa, a partir do primeiro semestre de 2025.

Tabela 3. Cronograma das Atividades.

<b>Fase</b>	<b>Atividades</b>	<b>Período Estimado</b>
Fase 1: Revisão Bibliográfica	Revisão sobre contenções em estacas e modelagem numérica.	Nov 2024 - Dez 2024
Fase 2: Definição de Parâmetros	Definição dos parâmetros para modelagem e simulações iniciais	Dez 2024 - Jan 2025
Fase 3: Desenvolvimento do Código	Implementação do código em Python/VBA	Jan 2025 - Mar 2025
Fase 4: Integração com VBA	Desenvolvimento da interface em VBA para Excel.	Mar 2025 - Abr 2025
Fase 5: Validação do Código	Testes comparativos com dados experimentais ou reais.	Abr 2025 - Mai 2025
Fase 6: Redação Final	Conclusão do relatório e artigo científico.	Mai 2025

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABMS/ABEF, (1998). Fundações: Teoria e Prática. Pini, São Paulo, SP, 2 ed., 751p.
- ANDRIOTTI, J. L. S. (2003). Fundamentos de Estatística e Geoestatística. Porto Alegre: Unisinos. ISBN 85-7431-171-5, 165p.
- ALMEIDA, A. S.; BETTINI, C. Curso de Geoestatística Aplicada. Rio de Janeiro, UFRJ, 1994. Apostila.
- AMABILE, A., CORDÃO-NETO, M. P., POLO, F. D. & TARANTINO, A.. Reliability analysis of flood embankments taking into account a stochastic distribution of hydraulic loading., 12 Sep 2016, In : E3S Web of Conferences. 9, 6 p.
- ANJOS, G. J. M. Estudo experimental do comportamento de fundações escavadas em solos Tropicais. 341p., 210×297mm. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia, 2006. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental Bowles, J.E. (1988). Foundation Analysis and Design, 4th edition, McGraw Hill, Inc.
- ARMSTRONG, M. (1983). Coal Geostatistics. Cahier du Centre de Morphologie Mathématique. 100 P.
- ASSIS, A.P., ESPÓSITO, T.J., GARDONI, M.G. & SILVA, P.D.E.A. (1999). Métodos Estatísticos e Probabilísticos em Geotecnia, Apostila, Publicação G.AP-003C/99. Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- BANERJEE, S., CARLIN, C. P., GELFAND, A. E. (Eds.), 2004. Hierarchical Modeling and Analysis for Spatial Data. Monographs on Statistics and Applied Probability. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida, p. 472.
- BASARIR, H; KUMRAL.M; KARPUZ,C.; TUTLUOGLU, L. Geostatistical modeling of spatial variability of SPT data for a borax stockpile site. Engineering Geology Journal, 114 (2010) 154–163.
- BEZERRA, J.E. e CUNHA, R.P. 2002. Avaliação de métodos simplificados de previsão do comportamento de grupos de estacas. XII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, São Paulo, V.3, p.1333-1344
- BEZERRA, J.E.; SOUZA, N.M; ASSIS, A.P (2011). Implementação numérica do método IDW para interpolação de dados georeferenciados de ensaios SPT via Planilhas Eletrônicas. VI INFOGEO – VI INFOGEO – Co-evento – II Geocentro, Brasília.
- BURLAND, J.B. (1995). Keynote Address: 19th Italian National Conf. On Soil Mechanics, Pavia.
- BURROUGH, P. (1987). Principles of geographical information systems for land resources assessment. Oxford, Clarendon Press
- CÂMARA, G.; FREITAS,U.M.; CORDEIRO, J.P.C. Towards an Algebra of Geographical Fields. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS. Anais, Curitiba, SBC, p. 205-212, 1994. (disponível na webpage <http://www.dpi.inpe.br/gilberto>).



- CAMARGO, E.C.G (?) .Geoestatística: Fundamentos E Aplicações. Disponível em: [HTTP:// www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis\\_ambiente/5geoest.pdf](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/5geoest.pdf). Acesso em: 28 jun. 2010.
- CLANCY, P. and Randolph, M.F. (1996). Simple design tools for piled raft foundations. *Geotechnique* Vol. 46, Nº 2, 313-328.
- CHOW, H. S .C.. Analyses of Piled Rafts containing Piles with Different Lengths and Diametres. 2007. Tese (Doutorado em Civil Engineering) - The University of Sydney.
- CODUTO, D. P., (2001). Foundation Design – Principles and practices. Prentice Hall 796.
- CRESSIE, N. A. C., 1993. Statistics for Spatial Data, revised edition. 68. John Wiley & Sons, New York, p. 416.
- CUNHA, R.P., (1996). Apostila do Curso de Fundações – Mestrado. Programa de Pós Graduação em Geotecnia, Universidade de Brasília, 455p.
- CUNHA,R.P.; Poulos, H.G. And Small, J.C. (2001). Investigations of design alternatives for a piled raft case history". *J. of Geot. And Geoenv. Engineering*, Vol 127, Nº 8, p.1-6.
- DAVID, M.(1988). Handbook of Applied Advanced Geostatistical Ore Reserve Estimation - Developments in Geomathematics 6. Elsevier, Amsterdam. 216 p.
- DÉCOURT, L. (1995). Prediction of Load Settlement Relationships for Foundations on the Basis of the SPT-T. *Ciclo de Conferências Internacionais Leonardo Zeevaert*. México. p. 87-103.
- DEUTSCH, C. V., JOURNEL, A. G., 1998. GSLIB: Geostatistical Software and User's Guide, 2nd Edition. Oxford University Press, New York, p. 384.
- FOLLE, D. 2002. O estudo geoestatístico de sondagens spt para geração de mapas auxiliares em obras de engenharia. Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Porto Alegre/RS, Brasil, 217p.
- FOLLE, D. 2009. Análise e aplicações da geoestatística no contexto geológico-geotécnico urbano. Tese de doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Porto Alegre/RS, Brasil, 212 p.
- GELFAND, A. E; DIGGLE, P.J.; FUENTES, M.; GUTTORP, P. (2010) Handbook of Spatial Statistics, Chapman and Hall, CRC Press, Boca Raton, 616 p.
- GOOVAERTS, P., (1997). Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford Univ. Press, New York, 512 p.
- GOOVAERTS, P. (1999). Geostatistics in soil science: state-of-the-art and perspectives. *Geoderma*, 89, 1–45.
- HENGL, T. (2009). A Practical Guide to Geostatistical Mapping. ISBN 978-90-9024981-0 291 p. Disponível em [http://spatial-analyst.net/book/system/files/Hengl\\_2009\\_GEOSTATEc1w.pdf](http://spatial-analyst.net/book/system/files/Hengl_2009_GEOSTATEc1w.pdf)
- ISAAKS, E. H., SRIVASTAVA, R. M., 1989. Applied Geostatistics. Oxford University Press, New York, p. 542.
- JING, F., XIAO-ZHAO, L., TARANTINO, A., ZHEN, H. & DE CARVALHO FARIA LIMA LOPES, B., Research on relationship between electrical resistance tomography and the multiple scales size and depth of rock fractures. 25 Mar 2018, 31st Symposium

on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems, SAGEEP 2018. Denver, CO., 12 p.

LANCASTER P.; SALKAUSKAS K. Curve and Surface Fitting: An Introduction. London, Academic Press, 1986.

LANDIM, P. M. B., STURARO, J. R.; & RIEDEL, P. S. (2000) - O emprego da técnica geoestatística da krigagem indicativa em Geotecnia Ambiental: Revista Solos e Rochas, 23(3):157-164

LANDIM, P.M. Análise estatística de dados geológicos. 2. ed. rev. e ampl. - Sao Paulo: Editora UNESP, 2003.

LIMA, B.S. Otimização de Fundações Estaqueadas [Distrito Federal] 2007 xiv, 118 p., 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Geotecnia, 2007). Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

LOPES, B. D. C. F. L., SACHET, C., SENTENAC, P., BENEŠ, V., Dick, P., BERTRAND, J., & TARANTINO, A. (Accepted/In press). Preliminary non-intrusive geophysical electrical resistivity tomography surveys of a mock-up scale monitoring of EBS at URL Tournemire. Geological Society Special Publications.

MATHERON, G. (1963). Principles of geostatistics. Economic Geology, 58, 1246–1266.

MATHCAD 14.0 (2007). Parametric Technology Corporation – User’s Guide.

MATLAB 7.1, The MathWorks Inc., Natick, MA, User Guide. 2010.

MICROSOFT EXCEL 2007 (2010). Microsoft Corporation – User’s Guide.

MILITITSKY, J., Schnaid, F. (1995). Uso do SPT em Fundações – Possibilidades e Limitações, Avaliação Crítica. XXVII Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural. Vol. 6, 125-138.

MONTEIRO, R. C (2003). Estimativa espaço-temporal da superfície potenciométrica do sistema aquífero guarani na cidade de Ribeirão Preto (SP) - Brasil. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 212 p.

OMRE, H. (1987). Bayesian kriging - merging observations and qualified guesses in kriging. Mathematical Geology, 19, 25–39.

PEDROTTI, M. & TARANTINO, A.. A conceptual constitutive model unifying slurried (saturated), compacted (unsaturated) and dry states. 6 Apr 2018, In : Geotechnique. p. 1-17 17 p.

POTYONDY, J. G. Skin friction between cohesive granular soils and construction materials, Geotechnique, v.11, n.4, p. 339-353, 1961.

POULOS, H. G. & Davis, E. H. (1980). Pile Foundation Analysis and Design. John Wiley & Sons, New York, United States of America, 397p.

POULOS, H. G. and Davis, E. H. (1980). “Pile foundation analysis and design”. *John Wiley and Sons*. New York, N.Y.

POULOS, H.G (2001). “Piled raft foundations: design and applications”. *Geotechnique*, Vol 51, Nº 2, 95-113.

RANDOLPH, M.F. (1994). “Design methods for pile groups and piled rafts”. XII ICSMFE, New Delhi, Índia.

- RANDOLPH, M.F. and Clancy, P. (1993). “ Efficient design of piled rafts”. Proc. of 2nd Int. Geot. Sem. on deep Foundations on Bored and Auger Piles, Ghent, 199-130.
- RANDOLPH, M.F. and Wroth, C.P. (1978). “ Analysis of deformation of vertically loaded piles”. J. Geot. End. Div., ASCE, 104 (12), 1465-1488.
- ROCHA, M. M.; YAMAMOTO, J.K.; FONTELES, H.R.N. (2009). Cokrigagem Ordinária versus Krigagem com Deriva Externa: Aplicações para a Avaliação do Nível Potenciométrico em um Aquífero Livre. Geol. USP Sér. Cient., São Paulo, v. 9, n. 1, p. 73-84.
- SALES, M. M., (2000). Análise do Comportamento de Sapatas Estaqueadas. Tese de Doutorado, Publicação G.TD/002A, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 229 p.
- SALES M. M. ; LIMA, B.S. ; ALMEIDA, S. R. M. ; FARIAS, M. M. . Automatic optimization of piled raft design. Computers and Geotechnics, 2010.
- SCHNAID, F. (2000). Ensaio de Campo e suas Aplicações à Engenharia de Fundações. Oficina de Textos, São Paulo, SP, 189 p.
- SARMA, D.D. (2009) Geostatistics with Applications In Earth Sciences. Ed. Springer, 2<sup>nd</sup> Edition, New Delhi, India. ISBN 978-1-4020-9 379-1 (HB) / ISBN 978- 1-4020-9380-7 (e-book).
- STURARO, J.R. (1994) - Mapeamento geoestatístico de propriedades geológico-geotécnicas obtidas em sondagens de simples reconhecimento. Tese de Doutorado em Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos - USP, São Carlos, 183 p.
- SOUTHCOTT, P.H. And Small, J.C. (1996). Finite layer analysis of vertically loaded piled and piles groups. Computers and Geotechnics, Vol. 18, Nº 1, p.47-63.
- SOARES, A (2006). Geoestatística para as ciências da terra e do ambiente. IST Press, 2<sup>a</sup> Edição, Lisboa, 214 p.
- SURFER 6.0 (1995) – User’s guide. Contouring and 3D Surface Mapping for Scientists and Engineers: Golden Software, Inc.
- VESIC, A. S. Ultimate loads and settlements of deep foundation in sand, Bearing Capacity and Settlement of Foundations. Symposium held at Duke university, Durham, North Carolina, 1965.
- WACKERNAGEL, H., (2003). Multivariate geostatistics: an introduction with applications, 2nd Edition. Springer-Verlag, p. 381.
- WALLER, L.A; GOTWAY, C.A (2004). Applied spatial statistics for public health data. John Wiley & Sons, New York, 491 p.

Agradecimentos:





**UnB - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

## DECLARAÇÃO

---

Prezado Prof. Dr. John Eloi Bezerra - UFERSA,

Informamos que, como candidato a participar do nosso programa de pós-doutorado no âmbito do acordo estabelecido por nossa instituição, sem bolsa de estudos, declaro-o como aceito sob minha supervisão como membro do programa de pós-doutorado em Geotecnia (tempo integral) com duração de 6 (seis) meses em Engenharia Civil neste departamento, renovável por mais 6 meses.

Você deve começar sua pesquisa no mês de novembro de 2024, esperando concluí-la em 1 ano, no máximo.

O tema para o qual você foi aceito para estudar nesta instituição é: Fundações e Estruturas de Contenção.

Atenciosamente,

Brasília – DF, 23 de novembro de 2024.

**Prof. PhD. Renato Pinto da Cunha**

(Professor Superviso de Estágio Pós-Doutoral)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo IX)**

**PARECER DA CHEFIA IMEDIATA**

**(Departamento Acadêmico de lotação do requerente)**

**(Obrigatório)**

**Pode utilizar documento oficial do setor (Departamento) em que o solicitante esteja vinculado dispensando este formulário.**

**(VER DOCUMENTO ANEXADO PELO PROFESSOR)**

Após análise da solicitação de afastamento para estágio pós-doutoral apresentada pelo professor John Eloi Bezerra, com lotação no Departamento de Engenharia e Ciências Ambientais (DECAM), declaro que:

O professor John Eloi Bezerra cumpre os requisitos estabelecidos na Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018 para a concessão de afastamento para qualificação.

O plano de trabalho apresentado, vinculado à sua área de atuação em Engenharia Civil, é relevante tanto para o seu desenvolvimento acadêmico quanto para o aprimoramento das atividades de pesquisa e ensino no Departamento.

Durante o período de afastamento, as disciplinas sob responsabilidade do docente serão devidamente assumidas por um professor substituto do Departamento, garantindo que não haja prejuízo às atividades acadêmicas da instituição.

Não há impedimentos administrativos ou funcionais que inviabilizem o deferimento deste afastamento.

Dessa forma, sou favorável ao pedido de afastamento do professor John Eloi Bezerra para a realização do estágio pós-doutoral na Universidade de Brasília, no período de 15/11/2024 a 15/05/2025.

Mossoró, 23 de setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente

gov.br

CYBELLE BARBOSA E LIMA VASCONCELOS

Data: 23/09/2024 16:57:02-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Assinatura do Chefe imediato**



*REQUERIMENTO N° 1035/2024 - DIAP (11.01.38.05)*

*(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)*

*(Assinado digitalmente em 24/09/2024 13:51 )*

*MARISA CRISTINA DE OLIVEIRA LEITE*

*ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO*

*DIAP (11.01.38.05)*

*Matrícula: ###480#3*

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/documentos/> informando seu número: **1035**, ano: **2024**, tipo: **REQUERIMENTO**, data de emissão: **24/09/2024** e o código de verificação: XXXXXXXXXX



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**DESPACHO Nº 14/2024 - DECAM (11.01.00.10.02)**

**Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO**

**Mossoró-RN, 29 de outubro de 2024.**

Em referência ao pedido de afastamento para estágio pós-doutoral do professor John Eloi Bezerra, lotado no Departamento de Engenharia e Ciências Ambientais (DECAM), informamos que a decisão foi deliberada na 9ª Reunião Ordinária do DECAM, realizada em 25 de outubro de 2024. Após análise dos requisitos e da relevância do plano de trabalho apresentado, o pedido foi APROVADO.

*(Assinado digitalmente em 29/10/2024 08:55)*  
**CYBELLE BARBOSA E LIMA VASCONCELOS**  
*CHEFE DE DEPARTAMENTO*  
*DECAM (11.01.00.10.02)*  
*Matrícula: ###128#0*

**Processo Associado: 23091.012320/2024-54**

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **14**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **29/10/2024** e o código de verificação: **64d648e311**



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

DESPACHO Nº 59/2024 - CE (11.01.00.10)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Mossoró-RN, 30 de outubro de 2024.

**01.** Trata-se da solicitação de afastamento no país para Estágio Pós-Doutoral formulado pelo docente **John Eloi Bezerra** (Matrícula SIAPE nº [REDACTED]), lotado no Departamento de Engenharia e Ciências Ambientais – DECAM do Centro de Engenharias – CE. Vem requerer AFASTAMENTO pelo período de 06 meses, de 15/11/2024 a 15/05/2025.

**02.** Considerando a manifestação favorável em assembleia do DECAM, encaminhamos o parecer **FAVORÁVEL**, aprovado na 9ª Reunião Ordinária de 2024 do Conselho do Centro de Engenharias – CCE, realizada em 29/10/2024.

**03.** Informamos que o mesmo dispõe de professor substituto que assumirá sua carga horária integral no período do afastamento.

**04.** Cumpre-nos informar, por fim, que o número de afastamentos de docentes não excede o limite de 30% (trinta por cento) dentro do grupo que atua no mesmo curso de graduação, obedecendo, dessa forma, a determinação do Art. 9º da Resolução CONSUNI/UFERSA nº 003/2018, de 25 de junho de 2018.

**05.** Encaminhe-se à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PROPPG, para apreciação e providências.

*(Assinado digitalmente em 30/10/2024 09:33)*

MANOEL QUIRINO DA SILVA JUNIOR

DIRETOR DE CENTRO

CE (11.01.00.10)

Matrícula: ###708#6

Processo Associado: 23091.012320/2024-54

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **59**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: [REDACTED]





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

DESPACHO Nº 22/2024 - PROPPG (11.01.03)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Mossoró-RN, 31 de outubro de 2024.

Tendo em vista o art. 3º e o art. 15 da Resolução Consuni/Ufersa nº 003 /2018, de 25 de junho de 2018, e considerando os pareceres favoráveis do Centro e do Departamento ao qual o(a) servidor(a) **John Eloi Bezerra** faz parte, a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação emite **parecer favorável** após a análise do mérito. Encaminhe-se à Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas – PROGEPE para apreciação e deliberação.

*(Assinado digitalmente em 31/10/2024 14:43)*  
LIANA HOLANDA NEPOMUCENO NOBRE  
PRO-REITOR(A)  
PROPPG (11.01.03)  
Matrícula: ###689#4

Processo Associado: 23091.012320/2024-54

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **22**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **31/10/2024** e o código de verificação: **3378c80718**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
SETOR DE CAPACITAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO

DESPACHO Nº 383/2024 - SCA (11.01.04.04.02)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Mossoró-RN, 04 de dezembro de 2024.

1. Trata-se de requerimento de afastamento integral formulado pelo servidor docente **John Eloi Bezerra**, SIAPE nº [REDACTED] ocupante do cargo de Professor do Magistério Superior, lotado no Departamento de Engenharias e Ciências Ambientais - DECAM, no Centro de Engenharias - CE, com a finalidade de realizar **Estágio Pós-doutoral em Engenharia Civil**, na Universidade de Brasília - UnB, na cidade de Brasília/DF, no período de **15 de novembro de 2024 a 15 de maio de 2025**.
2. Por conseguinte, ressalta-se que existe previsão legal no que concerne à concessão do afastamento total ao servidor para cursar Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, conforme Lei nº 8.112/1990. Ademais, a qualificação funcional faz parte da política de desenvolvimento humano da UFRSA, baseada no Decreto nº 9.991/2019.
3. Em consonância com a Lei nº 8.112/1990, a Resolução Consuni/Ufersa nº 03, de 25 de junho de 2018, dispõe sobre normas e condições de afastamentos de servidores docentes da UFRSA para qualificação em instituições nacionais ou estrangeiras em nível de pós-graduação *stricto sensu* ou estágio pós-doutoral.
4. Cumpre-nos informar que, conforme rege a Resolução Consuni/Ufersa nº 03/2018, haverá professor substituto contratado, conforme consta no Parecer do Centro (documento 03).
5. Nesse sentido, o DECAM, bem como o CE e a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação aprovam o afastamento da docente, conforme se verifica nos documentos 02, 03 e 07, deste processo, respectivamente.
6. Ante o exposto, opinamos pelo **DEFERIMENTO** do pleito.
7. Encaminhe-se à Comissão Permanente de Pessoal Docente – CPPD, para apreciação e deliberação.

*(Assinado digitalmente em 04/12/2024 12:58)*  
MONALIZA FERREIRA RODRIGUES DE PAULA  
CHEFE DE SETOR  
SCA (11.01.04.04.02)  
Matrícula: ###840#8

**Processo Associado: 23091.012320/2024-54**

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número:  
**383**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **04/12/2024** e o código de verificação: XXXXXXXXXX



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
COMISSÃO PERMANENTE DE PESSOAL DOCENTE**

**DESPACHO Nº 550/2024 - CPPD (11.01.26)**

**Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO**

**Mossoró-RN, 17 de dezembro de 2024.**

Analizando a solicitação constante neste processo administrativo feita pelo servidor docente John Eloi Bezerra, matrícula Siape nº [REDACTED] de afastamento com a finalidade de cursar estágio pós-doutoral em Engenharia Civil na Universidade de Brasília - UnB, Brasília-DF, e considerando a documentação anexa, bem como o Despacho da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas - Progepe, o Parecer da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PROPPG, o Despacho do Departamento de Engenharias e Ciências Ambientais - DECAM - e o Despacho do Centro de Engenharias - CE, favoráveis, esta comissão se posiciona, também, a favor da referida solicitação.

Encaminhe-se este processo à Secretaria dos Órgãos Colegiados para apreciação e deliberação pelo Conselho Superior competente.

*(Assinado digitalmente em 17/12/2024 21:38)*

JANAINA CORTEZ DE OLIVEIRA

*PROFESSOR 3 GRAU*

*DECAM (11.01.00.10.02)*

*Matrícula: ###703#6*

**Processo Associado: 23091.012320/2024-54**

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **550**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **17/12/2024** e o código de verificação: [REDACTED]



Serviço Público Federal



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



**PROCESSO**  
**23091.011119/2024-83**

**ELETRÔNICO**

Cadastrado em 29/08/2024



Processo disponível para recebimento com  
código de barras/QR Code

<b>Nome(s) do Interessado(s):</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Identificador:</b>
JOSE ARMANDO CAMILO DOS SANTOS		3214214
RAFAEL DA COSTA FERREIRA		1750756
<b>Tipo do Processo:</b> AFASTAMENTO NO PAÍS (DOCENTE)		
<b>Assunto do Processo:</b> 023.4 - CONCESSÃO DE DIREITOS E VANTAGENS: AFASTAMENTOS		
<b>Assunto Detalhado:</b> SOLICITA AFASTAMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOCENTE (PÓS-DOCTORADO), CONFORME DOCUMENTAÇÃO EM ANEXO.		
<b>Unidade de Origem:</b> CAMPUS ANGICOS (11.01.23)		
<b>Criado Por:</b> JALMIR DANTAS DE ARAUJO		
<b>Observação:</b> ---		

**MOVIMENTAÇÕES ASSOCIADAS**

Data	Destino	Data	Destino
29/08/2024	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS - ANGICOS (11.01.23.19.08)		
12/10/2024	CENTRO MULTIDISCIPLINAR - ANGICOS (11.01.23.19)		
14/10/2024	PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (11.01.03)		
17/10/2024	SETOR DE CAPACITAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO (11.01.04.04.02)		
01/11/2024	COMISSÃO PERMANENTE DE PESSOAL DOCENTE (11.01.26)		
05/12/2024	SECRETARIA DE ORGÃOS COLEGIADOS (11.03.01)		

[Visualizar no Portal Público](#)

## REQUERIMENTO

IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE	
Nome: TANIA LUNA LAURA	Matrícula SIAPE: [REDACTED]
Endereço: [REDACTED]	Cidade/Estado: NATAL/RN
E-mail: [REDACTED]	Telefone(s) com DDD: [REDACTED]
Cargo/Emprego/Função: PROFESSOR DE ENSINO SUPERIOR	Código/Nível/Referência:
Unidade de Lotação: DENGÉ/CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS	
<b>Tipo de Vínculo com a UFRSA:</b>	
(X) Servidor(a) Ativo(a)      (    ) Aposentado(a)      (    ) Professor(a) Substituto(a), Visitante ou Téc. Temporário(a)	
(    ) Beneficiário de Pensão Civil do(a) Servidor(a): _____	
(    ) Beneficiário de Pensão Alimentícia do(a) Servidor(a): _____	
OBJETIVO DO REQUERIMENTO	
<input type="checkbox"/> ADICIONAL DE INSALUBRIDADE/PERICULOSIDADE	<input type="checkbox"/> GRATIF. POR ENCARGO DE CURSO/CONCURSO
<input type="checkbox"/> ABONO PERMANÊNCIA	<input type="checkbox"/> INCENTIVO À QUALIFICAÇÃO
<input checked="" type="checkbox"/> AFASTAMENTO/LICENÇA	<input type="checkbox"/> INCLUSÃO/EXCLUSÃO DE DEPENDENTES
<input type="checkbox"/> ALTERAÇÃO DE AFASTAMENTO/LICENÇA	<input type="checkbox"/> PENSÃO CIVIL
<input type="checkbox"/> ALTERAÇÃO DE RETRIBUIÇÃO POR TITULAÇÃO	<input type="checkbox"/> PROGRESSÃO/PROMOÇÃO
<input type="checkbox"/> APOSENTADORIA	<input type="checkbox"/> PROGRESSÃO POR CAPACITAÇÃO/MÉRITO
<input type="checkbox"/> AUXÍLIOS	<input type="checkbox"/> REMOÇÃO
<input type="checkbox"/> AVERBAÇÃO DE TEMPO DE SERVIÇO	<input type="checkbox"/> REVISÃO DE APOSENTADORIA
<input type="checkbox"/> EXPEDIÇÃO DE CERTIFICADO	<input type="checkbox"/> OUTRO. ESPECIFIQUE:
DESCRIÇÃO/JUSTIFICATIVA DO REQUERIMENTO	
Solicitação de afastamento para qualificação nível estágio pós-doutoral a ser realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Núcleo de pesquisa e inovação em tecnologia da informação/Instituto metrópole digital.	
Encaminhe-se à Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas.	Documento assinado digitalmente <b>TANIA LUNA LAURA</b> Data: 27/08/2024 07:49:24-0300 Verifique em <a href="https://validar.iti.gov.br">https://validar.iti.gov.br</a>
Data: 27/08/2024	

**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).



**REQUERIMENTO E ANEXOS PARA AFASTAMENTOS DE SERVIDORES DOCENTES DA  
UFERSA PARA QUALIFICAÇÃO EM INSTITUIÇÕES NACIONAIS OU ESTRANGEIRAS EM  
NÍVEL ESTÁGIO PÓS-DOCTORAL.**

**1. PREENCHIDO PELO REQUERENTE**

**Nome** (completo sem abreviaturas): TANIA LUNA LAURA

[REDACTED]

[REDACTED] **Departamento/Setor:** Departamento de  
Engenharia/Centro Multidisciplinar de Angicos

**Categoria Funcional:** Docente

**Tipo de Afastamento:** Integral

**Tempo de Serviço Averbado para Aposentadoria: Ano(s):**      **mês:**     

**Início do Exercício no Cargo:** 27/02 /2013 (anexar Declaração do PROGEPE)

**2. PREENCHIDO PELO REQUERENTE**

**Estágio:** Pós doutoral

**Bolsa (órgão concedente):** Não

**Área de concentração:** Sistemas Robóticos para Assistência e Reabilitação

**Prazo previsto para realização do Estágio: Início** 30/12/2024 **Término:** 29/12/2025

**Instituição de realização do Estágio:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

**Cidade:** NATAL **Estado:** RN **País:** BRASIL

**ANEXAR (Obrigatório) Conforme: RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25/06/2018.**

**I.** Lista de verificação própria disponibilizada pela PROPPG (**Check-List**); (**Anexo I**)

**II** – Justificativa de seu requerimento; (**Anexo II**)

**III** – Plano de Trabalho, contendo o projeto de pesquisa para o período da atividade de estágio pós-doutoral; (**Anexo III**)

**IV-** Comprovante de aprovação no processo seletivo ou matrícula do candidato para realizar estágio pós-doutoral, expedido pela instituição responsável, com indicação do: tempo de duração do estágio, do supervisor do estágio e das datas de início e término do estágio; (**Anexo IV**)

**V-** Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD) do Centro, comprovando a classificação do docente; (**Anexo V**)

**VI** – Termo de Compromisso, devidamente preenchido e assinado com testemunhas; (**Anexo VI**)

**VII-** Declaração da PROGEPE informando a situação funcional do interessado; (<https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3>, **Anexo VII**)

**VIII-** Termo de Compromisso dos docentes que assumirão os componentes curriculares do docente afastado, durante o período de afastamento, restrito aos casos de indisponibilidade de vaga para contratação de professor substituto; (**Anexo VIII**)

**IX** - Parecer da chefia imediata (Departamento acadêmico de lotação do requerente); (**Anexo IX**)

**X** - Parecer do Conselho do Centro ao qual o requerente faz parte. (**Anexo X**).

**XI-**Declaração que não responde a PAD ou Sindicância (<https://progepe.ufersa.edu.br/formularios/>);

**XII** - Declaração de Licenças e Afastamentos (<https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3/>);

**XIII** - Cópia do trecho do Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) da Ufersa, onde está indicada a necessidade de desenvolvimento correlacionando o afastamento com as competências aprovadas no PDP vigente da Ufersa (<https://progepe.ufersa.edu.br/planos-de-desenvolvimento-de-pessoas-anuais/>).

**Obs.** O afastamento para estágio pós-doutoral dar-se-á nos termos da legislação em vigor, devendo a manifestação de intenção de afastamento ser protocolada em até **90 (noventa) dias antes do início do afastamento**. Conforme Art. 12. da RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N° 003/2018, de 25/06/2018

**Data:** 27/08/2024  
(**obrigatória**)



Documento assinado digitalmente

TANIA LUNA LAURA

Data: 27/08/2024 07:49:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Assinatura do requerente  
(**obrigatória**)

**Dúvidas? Leia a:** RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N° 003/2018, de 25 de junho de 2018.

(Anexo I)

**Check-List – Afastamento para estágio pós-doutoral  
(obrigatório)**

<b>Nome do solicitante: TANIA LUNA LAURA</b>	
<b>Local do Estágio (Universidade):</b>	
<input type="checkbox"/> No País <input type="checkbox"/> No exterior	
<b>Período de afastamento (inicial e final):</b> 30/12/2024 a 29/12/2025	
<b>Documentos Anexados – Processo Inicial</b>	<b>Número da página (Preenchido pela PROPPG):</b>
I. Formulário de requerimento do afastamento;	
II. Justificativa de seu requerimento; <b>(Anexo II)</b>	
III. Plano de Trabalho, contendo o projeto de pesquisa para o período da atividade do estágio pós-doutoral; <b>(Anexo III)</b>	
IV. Comprovante de aprovação no processo seletivo ou matrícula do candidato para realizar estágio pós-doutoral, expedido pela instituição responsável, com indicação do: tempo de duração do estágio, do supervisor do estágio e das datas de início e término do estágio; <b>(Anexo IV)</b>	
V. Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD) do Centro, comprovando a classificação do docente; <b>(Anexo V)</b>	
VI. Termo de Compromisso, devidamente preenchido e assinado com testemunhas; <b>(Anexo VI)</b>	
VII. Declaração da PROGEPE informando a situação funcional do interessado; <b>(<a href="https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3">https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3</a>, Anexo VII)</b>	
VIII. Documentação que formalize a substituição do(a) interessado: <b>(Anexo VIII)</b> <input type="checkbox"/> Termo de Compromisso dos docentes que assumirão as disciplinas <input type="checkbox"/> Utilização de vaga ou disponibilidade de professor substituto a ser contratado (a)	
IX. Parecer da chefia imediata (Departamento acadêmico de lotação do requerente); <b>(Anexo IX)</b>	
X. Parecer do Conselho do Centro ao qual o requerente faz parte. <b>(Anexo X)</b> .	
XI-Declaração que não responde a PAD ou Sindicância <b>(<a href="https://progepe.ufersa.edu.br/formularios/">https://progepe.ufersa.edu.br/formularios/</a>);</b>	
XII - Declaração de Licenças e Afastamentos <b>(<a href="https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3/">https://progepe.ufersa.edu.br/solicitacao-de-declaracao-3/</a>);</b>	
<b>XIII</b> - Cópia do trecho do Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) da Ufersa, onde está indicada a necessidade de desenvolvimento correlacionando o afastamento com as competências aprovadas no PDP vigente da UFERSA ( <a href="https://progepe.ufersa.edu.br/planos-de-desenvolvimento-de-pessoas-anuais/">https://progepe.ufersa.edu.br/planos-de-desenvolvimento-de-pessoas-anuais/</a> ).	

**(Anexo II)**

**JUSTIFICATIVA PARA O AFASTAMENTO**

**(Obrigatório)**

Prezados,

Apresento minha solicitação de afastamento integral das atividades docentes da UFERSA, pelo período de um ano, a fim de realizar estágio pós-doutoral na Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN.

Considerando que desde o mestrado venho trabalhando na área de sistemas robóticos, com pesquisas voltadas desde modelagem, sistemas de acionamento, controle de posição e navegação, então a possibilidade de realizar a pesquisa proposta no plano de trabalho (anexo III), representa uma motivação para o aprimoramento das minhas competências científicas e contribuirá significativamente para a minha prática docente na UFERSA .

Durante o período do estágio pós-doutoral, terei a oportunidade de interagir com outros pesquisadores que compartilham interesses similares, participar de eventuais coorientações de mestrado no Programa de Pósgraduação em Engenharia Mecatrônica (PPgEMECA), ter acesso a recursos de pesquisa e participar de discussões acadêmicas de relevância que poderão contribuir para a geração de laços colaborativos da UFERSA com a UFRN.

Certamente esse estágio não somente enriquecerá minha formação acadêmica, mas também se refletirá positivamente na qualidade do ensino ofertado pela UFERSA.

Agradeço antecipadamente pela atenção dispensada a esta solicitação

Data: 27 de agosto de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** TANIA LUNA LAURA  
Data: 27/08/2024 07:49:24-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

-----  
**Assinatura do requerente**  
**(Obrigatório)**

**Dúvidas:** RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018.

**(Anexo III)**  
**(Obrigatório)**

**Plano de Trabalho Detalhado**

**Título:** Arquitetura de Hardware Embarcado de uma Órtese Ativa para Membros Inferiores para Assistência e Reabilitação Ortholeg 2.0

**Orientador:** Dr. Pablo Javier Alsina

**Área de concentração:** Sistemas Robóticos para Assistência e Reabilitação

**Resumo**

Este plano de trabalho considera o tempo de um ano para o desenvolvimento da Pesquisa, que tem como objetivo principal o estudo e desenvolvimento de uma arquitetura de hardware embarcado para uma órtese ativa para membros inferiores para assistência e reabilitação (órtese Ortholeg 2.0). Algumas pesquisas dedicadas ao desenvolvimento de órteses ativas serão apresentadas. Para um melhor entendimento sobre órteses ativas, o funcionamento da órtese Ortholeg 2.0 foi relatado. Espera-se que a proposta de uma nova arquitetura de hardware contribua com melhorias na transparência de uma órtese ativa da Ortholeg 2.0.

**Introdução**

Os avanços da tecnologia trazem esperança aos pacientes portadores de paraplegia, pacientes em processo de reabilitação após um acidente vascular cerebral (AVC), pacientes idosos e pessoas com deficiências motoras. Isto se deve principalmente, ao crescimento de pesquisas que envolvem exoesqueletos robóticos voltados para a área de assistência à locomoção e reabilitação, buscando de alguma forma auxiliar a esses pacientes em suas atividades cotidianas, substituindo ou amplificando o movimento de certas articulações do corpo.

Grupos de pesquisa de instituições públicas e privadas, tem se debruçado no desenvolvimento de órteses ativas para fins de reabilitação e/ou movimentos de membros inferiores. As empresas Rex Bionics (Nova Zelândia), Exo Bionics (EUA) e Argo Medical Technologies (Israel) tem se destacado mundialmente, colocando no mercado exoesqueletos para fins de assistência à caminhada. No

Brasil, destacam-se a Universidade de São Paulo – USP, a Universidade Federal do Espírito Santo- UFES e a Universidade do Rio Grande do Norte – UFRN, que vêm desenvolvendo exoesqueletos para fins de reabilitação (KASSIO et al., 2017).

É possível utilizar exoesqueletos robóticos, quando o usuário tem pouca ou nenhuma força nas pernas. Nesse caso o dispositivo é chamado de órtese ativa de membros inferiores, cujo objetivo é substituir ou auxiliar a movimentação das pernas do usuário, fornecendo a força necessária para reproduzir o movimento da caminhada humana por meio de atuadores (ARAÚJO et al., 2017; KASSIO et al., 2017; DOLLAR, 2008). A estrutura mais comum vista em órteses ativas para membros inferiores caracteriza-se pelo controle dos ângulos de articulações do quadril e do joelho ao longo do plano sagital, enquanto as juntas de tornozelo são fixas ou passivas, acopladas a molas. O equilíbrio do torso é controlado diretamente pelo usuário com o auxílio de um par de muletas ou um andador ortopédico. O ritmo da caminhada geralmente é escolhido por meio de uma interface, enquanto mudanças na direção são executadas pelo próprio usuário por meio de movimentos do torso (BASTOS et al., 2017). Alguns exemplos de órteses ativas para assistência com atuação nas articulações do joelho e do quadril com aplicabilidade no dia a dia são: eLEGS (ADAM; ZOOS; CHU, 2006), ReWalk (TALATY; ESQUENAZI ; BRICENO, 2013) (da Argo Medical Technologies Inc ©) e a órtese Ortholeg (BASTOS et al., 2017), esta última desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Já na USP, foi desenvolvido uma órtese ativa denominado Exo-Kanguera, que tem por objetivo auxiliar o processo de reabilitação de pessoas com deficiência física em membros inferiores. O protótipo utiliza atuadores elásticos nas articulações do quadril, joelho e tornozelo. Cada atuador possui seu próprio sistema de controle de acionamento, conectado por uma rede CAN com o controlador central (PÉREZ-IBARRA et al., 2017).

A órtese Ortholeg desenvolvida na UFRN, tem como objetivo principal, tornar a experiência de caminhada a mais discreta e autónoma possível, visando a reduzir a frequência com que o usuário precise interagir com o dispositivo. Apesar dos avanços alcançados nas últimas décadas na área de exoesqueletos robóticos e órteses ativas, ainda existem muitos desafios relacionados à redução do consumo energético e à capacidade do dispositivo de sintetizar de maneira realista movimentos antropomórficos (BASTOS et al., 2017).

## Justificativa

A órtese Ortholeg desenvolvida na UFRN, encontra-se atualmente na sua segunda versão - Ortholeg 2.0. Esta foi concebida como uma órtese ativa transparente. O conceito de transparência de uma órtese ativa pode ser definido como a capacidade do dispositivo de tornar a experiência da caminhada o mais natural possível, tanto para o usuário, como para as pessoas no seu entorno. Transparência envolve diversos aspectos, como: projeto mecânico leve e discreto (componentes mecânicos leves e reduzidos); design ergonômico (o exoesqueleto cause poucos incômodos e seja fácil de vestir); eficiência energética que proporciona uma longa autonomia das baterias, evitando a necessidade de recargas frequentes; síntese de movimentos antropomórficos personalizados (período de adaptação do usuário ao equipamento seja reduzido e os movimentos sejam mais naturais); planejamento de movimentos autônomos (movimentos do usuário sejam adaptados automaticamente de acordo com o terreno). Todos os aspectos de uma órtese ativa transparente elencados acima, foram alcançados graças à implementação de um fator específico de projeto mecânico e da arquitetura de controle. Na figura 1, pode ser visto o exoesqueleto Ortholeg em suas duas versões.



Figura 1: a) Ortholeg 1.0 b) Ortholeg 2.0 (Fonte: BASTOS et al., 2017)

A órtese ortholeg 2.0 tem estrutura tubular, as calhas são de fibra de carbono, é possível o ajuste de calhas de fixação e dos tamanhos dos elos de acordo com o corpo do usuário. As calhas de fixação podem se locomover sobre os elos em infinitas posições, permitindo uma melhor fixação ao usuário. A figura 2, mostra uma articulação do joelho com o sistema de acionamento acoplado no modo ativo.



Figura 2: Mecanismo de acionamento das articulações (Fonte: : BASTOS et al., 2017)

O sistema eletrônico embarcado é inserido dentro de uma bolsa que é encaixada na parte de trás de um colete usado para fixação da órtese ao tronco do usuário. A figura 3 mostra a órtese Ortholeg 2.0 e como os componentes mecânicos podem ser ajustáveis.



Figura 3: Ortholeg 2.0 e componentes ajustáveis (Fonte: : BASTOS et al., 2017)



A arquitetura de controle é formada por quatro módulos principais, cada um responsável por um aspecto relacionado à transparência do dispositivo, tem por objetivo modularizar componentes funcionais, que são responsáveis por tarefas específicas, como planejamento de caminhada, análise do ambiente, interação direta com o usuário e controle de hardware. Um diagrama geral da arquitetura de controle pode ser vista na Figura 4.

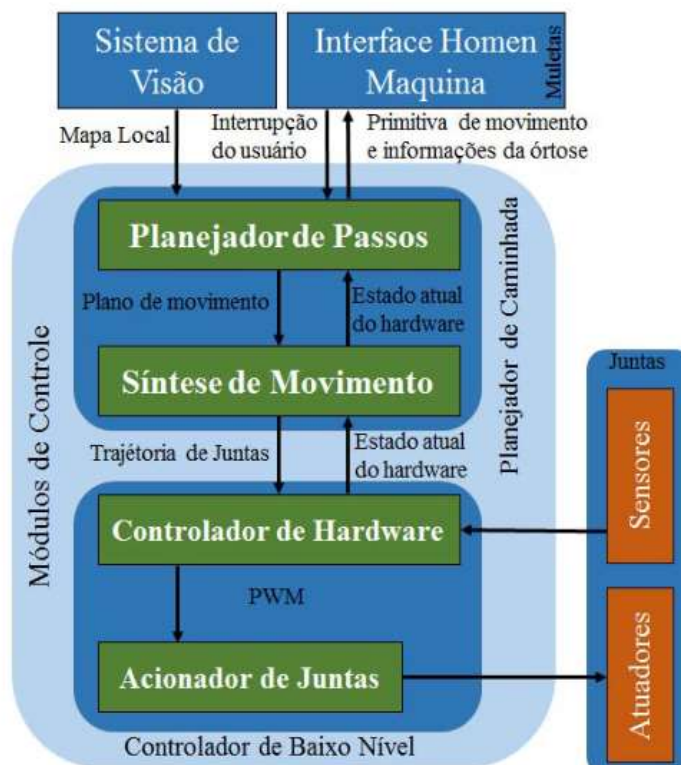


Figura 4: Arquitetura de controle (Fonte: BASTOS et al., 2017)

A arquitetura de hardware permite que o usuário possa analisar condições atuais da órtese (como carga atual da bateria) ou visualizar seu histórico de uso (qual distância foi percorrida em um determinado dia por exemplo). Tais informações devem ser salvas dentro de um módulo de hardware chamado de registro de rendimento. O controlador de hardware e suas funções, como leitura de sensores e controlador de referências de juntas, foram implementadas em um microcontrolador (Arduino® Mega 2560). O movimento das juntas é executado por

meio de uma placa de acionamento de potência (T'REX controller). Na Figura 5, mostra-se a arquitetura de hardware da órtese Ortholeg 2.0.

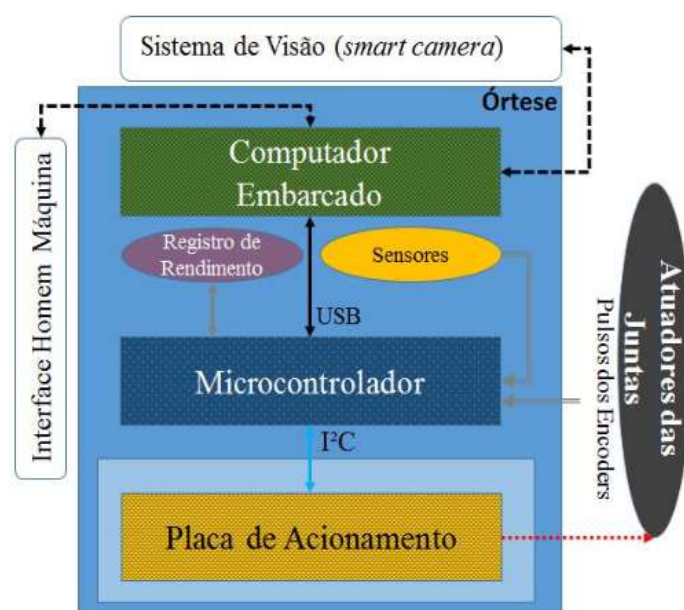


Figura 5: Arquitetura de Hardware (Fonte: BASTOS et al., 2017)

O grupo de pesquisadores envolvidos no desenvolvimento da órtese Ortholeg 2.0, tem tido grandes avanços quanto ao projeto mecânico, e conseguiram grandes progressos no desenvolvimento dos módulos de “Planejador de passos” e “Síntese de movimentos”, gerando resultados que foram publicados em revistas, eventos nacionais e internacionais da área (EUGENIO et al., 2017; MELO et al, 2018; NASCIMENTO et al, 2020; SANTOS, 2019).

Contudo, com o passar de anos e mudanças dos integrantes do grupo de pesquisa, o investimento em melhorias do controlador de baixo nível, não acompanhou os outros módulos, isto de alguma forma pode comprometer um bom funcionamento do sistema como todo.

## Objetivos

O principal objetivo deste projeto é estudar e desenvolver (propor) uma nova arquitetura de hardware embarcado para uma órtese ativa para membros inferiores para assistência e reabilitação - Ortholeg 2.0.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- Estudar algumas arquiteturas de hardware para órteses ativas;
- Testar o sistema de acionamento dos motores e leitura dos sensores;

- Testar o sistema de comunicação dos módulos;
- Elaboração (confeção) de placas do microcontrolador e de acionamento.

### Metodologia

Dentre as atividades a serem desenvolvidas na presente pesquisa destacam-se:

#### Diagnóstico do controlador de baixo nível

Inicialmente serão testados o conjunto de sensores das juntas, placas de acionamento e motores. Isto viabilizará a reutilização ou substituições desses dispositivos. Em seguida, será testada a comunicação entre os módulos de controle de baixo nível e o módulo de planejador. Isto permitirá uma atualização e formalização documentada de uma arquitetura de hardware para a órtese Ortholeg 2.0.

### Cronograma de atividades

#### Cronograma – Diagrama de blocos

##### Etapas x Bimestres

<b>Etapas/Bimestres</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Revisão de bibliográfica						
Projeto de arquitetura Embarcada						
Testes do sistema de acionamento dos motores e leitura dos sensores						
Confeção de placas de acionamento						
Testes de placas de acionamento em conjunto com o planejador de caminhada						
Elaboração de publicações						
Redação do relatório						

## Referências

- ADAM, B.; ZOOS H.K.; CHU A. Biomechanical design of the berkeley lower extremity exoskeleton (bleex). **IEEE/ASME Transaction on Mechatronics**, v. 11, nº 2, pp. 128-138, 2006.
- ARAÚJO, M. V. et al. Powered Orthosis Ortholeg: Design and Development. **IEEE Latin America Transactions**, v. 13, p. 90-95, 2015.
- BASTOS, M. N. et al. Ortholeg 2.0 - Design of a Transparent Active Orthosis. **IEEE Latin America Transactions**, v. 15, p. 1869-1874, 2017.
- DOLLAR, A.M.; HERR H. Lower extremity exoskeletons and active orthoses: Challenges and state-of-the-art. **IEEE Transactions on Robotics**, v. 24, nº1, p. 144-158, 2008.
- EUGENIO, J. K. et al. Energy consumption evaluation of a lower limb active orthosis using stochastic analysis, **2017 International Symposium on Micro-nanoMechatronics and Human Science (MHS)**, Nagoya, Japan, 2017, pp. 1-6.
- KASSIO, E. J. S. et al. Ortholeg 2.0: Projeto de uma Órtese Ativa Transparente para Membros Inferiores. In: Congresso Iberoamericano de Tecnologías de Apoyo a la Discapacidad- IBERDISCAP, 2017, Bogotá. **Anales del IX Congreso Iberoamericano de Tecnologías de Apoyo a la Discapacidad- IBERDISCAP 2017**, 2017. v. 1. p. 1-8.
- MELO, N.B. et al. Joint trajectory generator for powered orthosis based on gait modelling using PCA and FFT. **Robotica**. V36, nº3, pp.395-407, 2018.
- NASCIMENTO, L.B.P. et al. A Smooth and Safe Path Planning for an Active Lower Limb Exoskeleton. **Journal of Intelligent & Robotic System**. v 99, pp. 535–553, 2020.
- PÉREZ-IBARRA, J.C. et al, Design and analysis of  $H_{\infty}$  force control of a series elastic actuator for impedance controle of na ankle rehabilitation robotic platform. **2017 American Control conference (ACC)**, Seattle, WA. 2017, pp2423-2428.
- ROSADO, W. M. A. et al. Passive Rehabilitation Exercises with an Ankle Rehabilitation Prototype Based in a Robot Parallel Structure. **IEEE Latin America Transactions**, vol. 15, nº1, p. 48-56, 2017.
- SANTOS, V. G. et al. Step modeling and safe path planning for a lower limb exoskeleton. **19th International Conference on Advanced Robotics (ICAR)**. Belo Horizonte, Brasil, 2019.
- TALATY, M.; ESQUENAZI A.; BRICENO J.E.. Differentiating ability in users of

the rewalk powered exoskeleton: Na analysis of walking kinematics. ***IEEE International Conference Rehabilitation Robotics (ICORR)***, Seattle, USA, PP 1-5, 2013.

**(Anexo IV)**  
**(Obrigatório)**

**Comprovante de aprovação no processo seletivo ou matrícula do candidato para realizar estágio pós-doutoral, expedido pela instituição responsável, com indicação do: tempo de duração do estágio, do supervisor do estagio e das datas de início e término do estágio.**

***OBS.** O docente que não dispuser, na data de abertura do processo, do documento referido neste anexo IV poderá substituir tal documento por comprovante de participação no processo seletivo aberto. Conforme o que esta no **Art. 14.** da **RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N° 003/2018**, de 25 de junho de 2018.*


Natal, Rio Grande do Norte, 26 de agosto de 2024.


**A QUEM POSSA INTERESSAR:**

A partir de contatos previamente estabelecidos com a Professora Dra. Tania Luna Laura, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), informo que aceito ser o supervisor da Professora Luna Laura para a realização de um período como pesquisadora visitante, no âmbito de pós-doutorado, junto ao Laboratório de Robótica e Sistemas Dedicados (LARS) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) por um período de doze meses, a partir de dezembro de 2024. Informo que a Professora Tania Luna Laura pode permanecer no Laboratório de Robótica e Sistemas Dedicados, do qual sou o vice-coordenador, e estará vinculada ao grupo de pesquisa de Robótica e Sistemas Dedicados. Contudo, todos os custos relacionados a viagem e estada durante este período são de responsabilidade do Tania Luna Laura. Durante esse período, a Professora Tania Luna Laura realizara uma pesquisa sobre a arquitetura de hardware da órtese ativa para membros inferiores Ortholeg 2.0, que é um exoesqueleto robótico para assistência e reabilitação da marcha de pacientes com problemas de locomoção nos membros inferiores. A Professora Tania Luna Laura poderá também participar de eventuais orientações de mestrado no Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecatrônica (PPgEMECA) desta instituição. A partir da aprovação do afastamento da Professora Tania Luna Laura junto a UFERSA, encaminharemos o processo de formalização junto ao PPgEMECA/UFRN.

Sem mais para o momento,

Atenciosamente

Documento assinado digitalmente  
 PABLO JAVIER ALSINA  
Data: 26/08/2024 20:20:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor Pablo Javier Alsina  
Vice-coordenador do LARS/nPITI/IMD/UFRN  
Matrícula SIAPE 

**(Anexo V)**  
**(Obrigatório)**

**Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD) do Centro,  
comprovando a classificação do docente.**





---

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS

**Edital PROPPG N° 50/2023**  
**Elaboração do Plano Anual de Qualificação e**  
**Formação Docente Suplementar (PQD**  
**Suplementar – 2024)**

## 1. APRESENTAÇÃO

A estrutura política, econômica e social estabelecida no Brasil, nos últimos anos, trouxe uma nova configuração para as políticas de formação continuada dos professores, uma vez que a formação docente compreende um instrumento de construção do perfil profissional e as políticas implementadas com esse propósito refletem as inovações exigidas com as transformações da sociedade e do cenário educacional brasileiro, além de serem um mecanismo de valorização.

As transformações e modernização do ensino também favorece e incentiva os professores a buscarem novas fontes e estratégias de ensino a fim de oferecer aos alunos, um conteúdo que formará competências cada vez mais requisitadas no mercado. O avanço no setor industrial e no terceiro setor da economia, por exemplo, exige uma nova estrutura da educação e, conseqüentemente, isso reflete nas exigências em relação à formação dos professores.

É, a partir desse cenário, que a presente comissão apresenta o Plano Anual de Qualificação e Formação Docente – PQD 2024, juntamente com o PQD Suplementar 2024, a fim de que o(a) professor(a) do Centro Multidisciplinar de Angicos – CMA, possa se situar e buscar se planejar para o processo de qualificação docente, tanto no nível de Doutorado, quanto no estágio Pós-Doutoral, com vigência para o ano de 2024. De acordo com o Edital PROPPG Nº 44/2023, completado com o Edital PROPPG Nº 50/2023 todos os processos de afastamento iniciados a partir de 01 de outubro de 2023 deverão ser realizados com base no PQD - 2024.

Para organização deste plano, a comissão instituída pela Portaria UFERSA/CMA Nº 32/2023, de 30 de agosto de 2023, tomou como referência os seguintes documentos: o resultado Edital PROPPG Nº 44/2023; O Edital PROPPG Nº 50/2023, as planilhas de pontuação dos professores inscritos, encaminhadas por email ; os documentos comprobatórios da planilha de pontuação, encaminhados pelos próprios candidatos; e a Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018, que regulamenta as normas para qualificação do corpo docente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) em cursos de pós- graduação *stricto sensu* e estágio pós-doutoral no Brasil e no exterior, com ou sem afastamento, na forma estabelecida pela legislação em vigor.

## 2. IDENTIFICAÇÃO DO CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS (CMA)

O Centro Multidisciplinar de Angicos – CMA, na atualidade, dispõe de seis cursos de graduação, distribuídos da seguinte forma: Bacharelado em Ciência e Tecnologia; Bacharelado em Sistemas de Informação; Licenciatura em Computação; Licenciatura em Pedagogia; Engenharia Civil e; Engenharia de Produção. Organiza-se, administrativamente, em três departamentos: Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia da Informação (DCETI), Departamento de Engenharias (DENGE) e Departamento de Ciências Humanas (DCH). No período compreendido de 2009 até 2023, o corpo docente do CMA cresceu conforme se apresenta no Quadro 1, passando de 22 docentes em 2009 (mês de referência, 12/2009) para 96 docentes (mês de referência, 09/2023).

Quadro 1 – Corpo docente do CMA

ANO	MESTRES	DOCTORES	TOTAL
2009	9	13	22
2010	26	18	44
2011	25	22	47
2012	25	35	60
2013	35	26	61
2014	40	33	73
2014	45	29	74
2016	42	35	77
2017	36	51	87
2018	34	55	89
2019	32	59	91
2020	25	62	87
2021	24	61	85
2022	17	72	89
2023	15*	77**	92* **

\*Números referentes a professores efetivos, considerando ativos e afastados para qualificação/função administrativa.

\*\* 1 professor está sendo considerado, porém o mesmo aposentou-se em setembro/2023

Fonte: CMA/UFERSA e SIGRH (2023)

Vale ressaltar que alguns docentes já cursaram a pós-graduação (ou parte dela) por meio da concessão do horário especial para servidor estudante, o que de certa forma contribui com a qualificação docente sem a necessidade de utilização de um professor substituto. Todavia, nessas condições, o esforço do(a) docente passa a ser redobrado, principalmente pelas características do campus Angicos, situado no interior do Rio Grande do Norte, quando têm de conciliar o tempo para estudos, com a atividade docente e longos deslocamentos. No entanto,

o CMA/UFERSA tem buscado ampliar o raio de qualificação docente, proporcionando seu afastamento com direito a professor substituto, a fim de que esta qualificação seja realizada de forma mais tranquila. Essa demanda foi possível com a atualização do banco de professor-equivalente, por meio do Decreto nº 8.259/2014, que proporcionou a elevação do número de afastamentos de docentes para a formação.

### 3. PERFIL DO CORPO DOCENTE DO CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS (CMA)

A Decisão da UFERSA/CONSUNI N° 101/2017 de 10 de julho de 2017 criou os departamentos de todos os Centros da UFERSA e, desde então, cada um organizou a divisão dos docentes em seus respectivos departamentos. A Portaria UFERSA/PROGEPE N° 0539/2017, de 24 de agosto de 2017, oficializou a lotação dos professores nos seus novos Departamentos do CMA, conforme descritos abaixo:

- DCETI – Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia da Informação;
- DENGE – Departamento de Engenharias;
- DCH – Departamento de Ciências Humanas.

A divisão em Departamentos Acadêmicos seguiu a normatização estatutária (Cap. III, Art. 68) que o compreende como a menor fração da estrutura universitária para os efeitos de organização administrativa e didático-científica. Sendo assim, na distribuição dos docentes levou-se em conta as áreas de atuação e formação.

As relações dos docentes lotados em cada Departamento compõem o total de professores no CMA/UFERSA. O Quadro 2 demonstra o número de docentes lotados nos respectivos Departamentos.

Quadro 2 – Corpo docente do CMA por Departamento

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>MESTRES</b>	<b>DOCTORES</b>	<b>TOTAL</b>
DCETI	7*	30*	37
DENGE	8*	27*	35*
DCH	0	20* **	20* **
<b>TOTAL</b>	15	77	92

\*Números referentes a professores efetivos, considerando ativos e afastados para qualificação e função administrativa.

\*\* 1 professor está sendo considerado, porém o mesmo aposentou-se em setembro/2023

Fonte: CMA/UFERSA e SIGRH (2023)

Os Quadros 3, 4 e 5 apresentam os nomes dos docentes lotados em cada Departamento, com suas respectivas titulações, incluindo os ativos, afastados para qualificação, e em função administrativa.

Quadro 3 – Corpo docente do Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia da Informação –

DCETI

<b>NÚMERO</b>	<b>DOCENTE</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
1	Adriana Mara Guimarães de Farias	Mestrado
2	Andrezza Cristina da Silva Barros Souza	Mestrado
3	Araken de Medeiros Santos	Doutorado
4	Cintia Raquel Duarte de Freitas	Mestrado
5	Damilson Ferreira dos Santos	Doutorado
6	David Levi da Silva Macedo	Doutorado
7	Elisangela Lopes Galvão	Doutorado
8	Enai Taveira da Cunha	Doutorado
9	Francisco de Assis Pereira. V. De Arruda	Doutorado
10	Francisco Edcarlos Alves Leite	Doutorado
11	Francisco Vieira de Oliveira	Doutorado
12	Geomar Galdino da Silva	Doutorado
13	Gislene Micarla Borges de Lima	Doutorado
14	Gustavo de Oliveira Gurgel Rebouças	Doutorado
15	Jakney Luan Azevedo de Sousa	Mestrado
16	Jarbele Cassia da Silva Coutinho	Doutorado
17	Joêmia Leilane Gomes de Medeiros	Doutorado
18	José Gildo de Araújo Júnior	Doutorado
19	Kleber Tavares Fernandes	Doutorado
20	Lêda Maria Oliveira de Lima	Doutorado
21	Lidiane Alves de Moraes	Doutorado
22	Marcos Alexandre Rabelo de Lima	Mestrado
23	Marcos Vinícius Cândido Henriques	Doutorado
24	Patrícia Mendonça Pimentel	Doutorado
27	Rodrigo Soares Semente	Doutorado
28	Rodrigo Toledo Teixeira Câmara	Mestrado
29	Sairo Raoni dos Santos	Doutorado
30	Samara Martins Nascimento	Doutorado
31	Samuel Oliveira de Azevedo	Doutorado
32	Stefeson Bezerra de Melo	Doutorado
33	Tarcísio Elói de Andrade Júnior	Doutorado
34	Thatiana Cunha Navarro Diniz	Doutorado
35	Vanessa Danielle Santos Ferreira	Mestrado
36	Wellington Barbosa do Nascimento Júnior	Doutorado
37	Wivaldo Dantas de Asevedo Júnior	Doutorado

Fonte: DCETI / CMA / UFERSA (2023)

Quadro 4 – Corpo docente do Departamento de Engenharias – DENG

<b>NÚMERO</b>	<b>DOCENTE</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
1	Alessandra Carla Oliveira C. Spinelli	Doutorado
2	Andréa Saraiva de Oliveira	Mestrado
3	André Luiz Sena da Rocha	Mestrado
4	Andreza Kelly Costa Nóbrega	Doutorado
5	Arthur Gomes Dantas de Araújo	Doutorado
6	Bruna Carvalho da Silva	Mestrado
7	Ciro José Jardim de Figueiredo	Doutorado
8	Janaina Salustio da Silva	Mestrado
9	João Paulo Damásio Sales	Doutorado
10	José Alderir da Silva	Doutorado
11	Joselito Medeiros de F. Cavalcante	Doutorado
12	Klaus André de Sousa Medeiros	Doutorado
13	Kleber Cavalcanti Cabral	Doutorado
14	Leonardo Magalhães Xavier Silva	Mestrado
15	Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira	Doutorado
16	Luciana Torres Correia de Mello	Doutorado
17	Luis Henrique Gonçalves Costa	Doutorado
18	Marcilene Vieira da Nóbrega	Doutorado
19	Marcílio Luís Viana Correia	Doutorado
20	Marianna Cruz Campos Pontarolo	Mestrado
21	Maristélio da Cruz Costa	Doutorado
22	Maxwell Ferreira Lobato	Doutorado
23	Natália Veloso Caldas de Vasconcelos	Doutorado
24	Núbia Alves de Souza Nogueira	Doutorado
25	Oswaldo Nogueira de Sousa Neto	Doutorado
26	Priscila da Cunha Jácome Vidal	Doutorado
27	Rafael da Costa Ferreira	Doutorado
28	Roberta Pereira da Silva	Doutorado
29	Roselene de Lucena Alcântara	Doutorado
30	Samira Yusef Araújo de Falani Bezerra	Doutorado
31	Sileide de Oliveira Ramos	Doutorado
32	Tania Luna Laura	Doutorado
33	Thyago de Melo Duarte Borges	Doutorado
34	Valquíria de Melo Duarte Borges	Doutorado
35	Wendell Rossine Medeiros de Souza	Doutorado

Fonte: CMA/UFERSA, DENG e SIGRH (2023)

Quadro 5 – Corpo docente do Departamento de Ciências Humanas - DCH

<b>NÚMERO</b>	<b>DOCENTE</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
1	Akynara Aglaé Rodrigues Santos da S. Burlamaqui	Doutorado
2	Alessandra Miranda Mendes Soares	Doutorado
3	Ana Maria Pereira Aires	Doutorado
4	Carmelindo Rodrigues da Silva***	Doutorado
5	Célia Camelo de Sousa	Doutorado
6	Divoene Pereira Cruz Silva	Doutorado
7	Elaine Luciana Sobral Dantas	Doutorado
8	Evanilson Gurgel de Carvalho Filho	Doutorado
9	Fádyla Késsia Rocha de Araújo Alves	Doutorado
10	Francisco Aedson de Souza Oliveira	Doutorado
11	Francisco José Lima Sales	Doutorado
12	Franselma Fernandes de Figueiredo	Doutorado
13	Jacimara Villar Forbeloni	Doutorado
14	Juliana da Rocha e Silva	Doutorado
15	Magnus José Barros Gonzaga	Doutorado
16	Maria das Neves Pereira	Doutorado
17	Maria de Fátima de Lima das Chagas	Doutorado
18	Maria do Socorro da Silva Batista	Doutorado
19	Renato Carneiro da Silva	Doutorado
20	Sueldes de Araújo	Doutorado

\*\*\*Docente aposentado desde 01 de setembro de 2023.

Fonte: CMA/UFERSA e SIGRH (2023)



#### 4. BANCO DE PROFESSOR EQUIVALENTE

De acordo com a Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018, o número de docentes afastados obedecerá ao disposto na legislação vigente e os referidos afastamentos serão condicionados às necessidades de cada Centro, conforme PQD, mediante disponibilidade do Banco de Professor Equivalente, e não poderão exceder 30% (trinta por cento) dentro do grupo de docentes que atuam em um mesmo curso de graduação ou área de conhecimento.

O Quadro 6 traz o quantitativo de docentes afastados, com base em informações fornecidas pelo Setor de Recursos Humanos do CMA/UFERSA, e suas respectivas previsões de retorno ao exercício das atividades acadêmicas. Ainda no referido quadro, verifica-se que no exercício de 2021/2023, existem seis (6) docentes afastados para qualificação, por ordem de saída.

Quadro 6 – Docentes afastados para qualificação por ordem de saída

NÚMERO	DOCENTE	SAÍDA	RETORNO	TITULAÇÃO
1	Marianna Cruz Campos Pontarolo	29/09/2020	11/10/2023	Doutorado
2	Janaína Salustio da Silva	01/02/2021	05/04/2024	Doutorado
3	Marcos Alexandre Rabelo de Lima	23/03/2022	23/02/2026	Doutorado
4	Leonardo Magalhães Xavier Silva	13/02/2023	11/09/2026	Doutorado
5	Jakcney Luana Azevedo de Sousa	15/02/2023	15/08/2026	Doutorado
6	Andrezza Cristina da Silva Barros Souza	14/06/2023	13/06/2027	Doutorado

Fonte: Setor de Recursos Humanos CMA/UFERSA (2023)

Para o ano de 2023, a previsão de vagas para qualificação docente será de acordo com a disponibilidade de vagas pertencentes ao Centro Multidisciplinar de Angicos que será disponibilizada pela Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas - PROGEPE. O Quadro 7 apresenta o quantitativo de docentes com previsão de retorno por ano e mês.

Quadro 7 – Previsão de retorno dos docentes afastados para qualificação

<b>ANO</b>	<b>MÊS</b>	<b>QUANTIDADE</b>
2023	Outubro	1
2024	Abril	1
2026	Agosto	1
	Setembro	1
2027	Junho	1
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>

Fonte: CMA/UFERSA (2023)

O Quadro 8 apresenta os docentes que estiveram afastados para o doutorado e os demais para Estágio Pós-doutoral (Quadro 9), sem levar em consideração os docentes que foram removidos para outros *campi*, motivo de licença maternidade, cedidos por algum motivo ou em função administrativa específica.

Quadro 8 – Docentes beneficiados com afastamento para Doutorado

<b>NÚMERO</b>	<b>DOCENTE</b>	<b>SAÍDA</b>	<b>RETORNO</b>
1	Alessandra Miranda Mendes Soares	07/04/2014	06/04/2018
2	Arthur Gomes Dantas de Araújo	19/09/2016	18/12/2020
3	Bruna Carvalho da Silva	19/02/2017	18/02/2021
4	Damilson Ferreira dos Santos	24/09/2013	23/05/2014
5	Edwin Luize Ferreira Barreto	16/03/2015	30/06/2016
6	Enai Taveira da Cunha	03/04/2014	02/04/2018
7	Francisco de Assis P. V. de Arruda	30/09/2013	31/05/2014
8	Francisco Vieira de Oliveira	16/03/2015	15/12/2018
9	Jacimara Villar Forbeloni	22/10/2013	31/05/2014
10	João Paulo Damásio Sales	15/09/2016	31/12/2020
11	Klaus Andre de Sousa Medeiros	04/02/2022	03/02/2023
12	Kleber Tavares Fernandes	20/02/2019	31/01/2021
13	Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira	01/03/2015	26/12/2018
14	Luis Henrique Gonçalves Costa	29/04/2019	31/08/2021
15	Marcus Vinicius Sousa Rodrigues	14/10/2013	15/03/2014
16	Marianna Cruz Campos Pontarolo	29/09/2020	16/08/2023
17	Nubia Alves de Souza Nogueira	25/06/2013	22/09/2013
18	Priscila da Cunha Jácome Vidal	26/03/2019	25/03/2022
19	Roberto Namor Silva Santiago	15/09/2016	14/09/2018
20	Sâmea Valensca Alves Barros	01/04/2014	30/03/2017
21	Samira Yusef A. de Falani Bezerra	05/03/2018	04/03/2022
22	Thyago de Melo Duarte Borges	20/11/2017	19/05/2020
23	Valquiria Melo Souza Correia	12/02/2015	11/02/2019
24	Wellington B. do Nascimento Junior	07/04/2014	06/04/2018
25	Wendell Rossine Medeiros Souza	16/03/2015	15/03/2017
26	Wivaldo Dantas de Azevedo Junior	02/01/2016	01/01/2019

Fonte:CMA/UFERSA (2023)

Quadro 9 – Docentes beneficiados com afastamento para Estágio Pós-Doutoral

<b>NÚMERO</b>	<b>DOCENTE</b>	<b>SAÍDA</b>	<b>RETORNO</b>
1	Carmelindo Rodrigues da Silva	01/02/2016	31/01/2017
2	Gislene Micarla Borges de Lima	19/11/2017	18/11/2018
3	Gustavo de Oliveira G. Rebouças	27/02/2014	26/02/2015
4	Kleber Cavalcanti Cabral	02/09/2019	21/02/2021
5	Marcos Vinicius Candido Henriques	15/02/2016	14/02/2017
6	Sâmea Valensca Alves Barros	12/04/2021	30/03/2022
7	Samuel Oliveira de Azevedo	25/07/2016	24/07/2017
8	Natalia Veloso Caldas de Vasconcelos	23/03/2022	25/03/2023

Fonte: CMA/UFERSA (2023)

## **5. ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO DOCENTE**

O critério prévio para a classificação dos docentes que pretendem se afastar para qualificação é o Índice de Classificação - IC, utilizado seguindo as normas da Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018.

A classificação é feita obedecendo à ordem decrescente da pontuação final obtida pela soma dos valores das dimensões, constante na planilha de pontuação do Anexo da referida Resolução, preenchida individualmente por cada docente e enviada juntamente com a inscrição.

O docente que não atender a qualquer um dos requisitos para se afastar, dentro do prazo previsto, terá a vaga preenchida pelo docente que lhe seguir na ordem de classificação, com base na pontuação e assim sucessivamente (Art. 7º). Caso ocorra empate na classificação, os critérios para desempate seguem a ordem que está definida no Art. 8º da mesma resolução, a saber:

- I. Maior tempo de docência no quadro efetivo da UFERSA;
- II. Maior tempo de serviço público federal; e
- III. Maioridade.

## 6. PROFESSORES APTOS A AFASTAMENTO PARA QUALIFICAÇÃO EM 2023/2024

O Plano Anual de Qualificação Docente - PQD/2024 foi elaborado pela comissão instituída pela Portaria UFERSA/CMA N° 32/2023, de 30 de agosto de 2023 , tomando como referência o resultado do Edital PROPPG N° 44/2023, o Edital PROPPG N°50/2023 e a documentação encaminhada. Assim, o Quadro 10 e Quadro 11 contemplam a pontuação referente aos docentes que pleiteiam o afastamento para o doutorado e Estágio Pós-Doutoral, respectivamente.

Quadro 10 – Pontuação, em ordem decrescente, dos candidatos à modalidade Doutorado

Nome	Pontuação atribuída pela comissão	Classificação
Andrea Saraiva de Oliveira	59,8	1ª

Quadro 11 – Pontuação, em ordem decrescente, dos candidatos à modalidade Estágio Pós-Doutoral

Nome	Pontuação atribuída pela comissão	Classificação
Osvaldo Nogueira de Sousa Neto * <sup>1</sup>	114,0	1º
Thyago de Melo Duarte Borges*	98,3	2º
José Alderir da Silva * <sup>1</sup>	68,6	3º
Araken de Medeiros Santos*	39,0	4º
Marcilene Vieira da Nóbrega**	120,0	5ª
Luciana Torres Correia de Melo**	94,4	6ª
Stefeson Bezerra de Melo **	94,1	7ª
Tania Luna Laura**	73,0	8ª
Kleber Tavares Fernandes**	65,25	9ª
Thatiana Cunha Navarro Diniz**	45,8	10ª

<sup>1</sup>Inscrições feitas dentro do prazo e repassadas à comissão após a homologação das inscrições.

\*Inscritos no Edital N°44/2023- PQD 2024.

\*\*\*Inscritos no Edital N°50/2023- PQD Suplementar 2024.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o PQD Suplementar 2024 do CMA/UFERSA esteve escrito 1 (um) o professor que pleiteou vaga para Doutorado e estiveram inscritos seis (6) professores que pleitearam vaga para Estágio Pós-Doutoral. Destaca-se que na Resolução CONSUNI/UFERSA N° 003/2018 foi incluída a qualificação em nível de estágio pós-doutoral com direito a substituto, sendo reservada para esse fim 20% das vagas disponíveis no período em questão.


A classificação dos candidatos do referido Edital PROPPG 50/2023 foram incluídas após a classificação do Edital PROPPG 44/2023, por se referir a um edital suplementar.

Por fim, faz-se necessária uma sugestão para construção dos PQDs futuros: a comissão aponta a necessidade de ter em mãos documentos comprobatórios das informações fornecidas na Planilha de pontuação para classificação no Plano Anual de Qualificação Docente da UFERSA, anexa na Resolução CONSUNI/UFERSA n° 003/2018, de 25 de junho de 2018, como um fator a ser exigido no ato da inscrição dos candidatos. Entende-se que essa documentação comprobatória no ato de inscrição, acelera o processo de averiguação das informações, garantindo os prazos estabelecidos em cronograma dos referidos editais, assim como também promove equidade na análise da documentação entre os candidatos.


No que tange aos dados oficiais da instituição, o setor de recursos humanos do CMA/UFERSA não dispõe de ferramenta que facilite o acesso ao sistema de gestão, que possa acessar relatórios para atender aos pedidos da comissão. Além disso, os relatórios disponibilizados digitalmente pelo Sistema Integrado de Recursos Humanos (SIGRH) da instituição encontram-se desatualizados em relação às informações de titulação dos docentes.

Angicos, 24 de novembro de 2023.


**Comissão PQD – 2024**

Documento assinado digitalmente  
 PRISCILA DA CUNHA JACOME VIDAL  
Data: 24/11/2023 17:04:28-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Priscila da Cunha Jácome (Membro titular DENGÉ)

Documento assinado digitalmente  
 ENAI TAVEIRA DA CUNHA  
Data: 24/11/2023 20:59:51-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Enai Taveira da Cunha (Membro titular DCETI)

Documento assinado digitalmente  
 FADYLA KESSIA ROCHA DE ARAUJO ALVES  
Data: 27/11/2023 16:13:45-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Fádyla Késsia Rocha de Araújo Alves (Membro titular DCH)

**(Anexo VI)**  
**(Obrigatório)**

**TERMO DE DECLARAÇÃO E COMPROMISSO**

EU, TANIA LUNA LAURA, portador do CPF nº [REDACTED] devidamente autorizado(a) pela Universidade Federal Rural do Semi-Arido – UFERSA para realizar o estágio pós-doutoral na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, pelo presente e na melhor forma de direito, conforme a Lei nº 8.112/90, em seu Artigo 96-A, o Regimento Geral da UFERSA, em seu Artigo 338, e a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018, assumo o compromisso formal de permanecer, obrigatoriamente a serviço da UFERSA, por tempo integral e com dedicação exclusiva por um prazo igual ao do afastamento, a contar da conclusão do referido estágio, sob pena de ressarcimento de todas as despesas, diretas ou indiretas em que a mesma tenha incorrido financiando aquele estágio, tais como: salários, gratificações, passagens, diárias, ajudas de custo, bolsa de complementação salarial, bolsa de estudos, custos de matrícula, mensalidades e anuidades, enfim, qualquer dispêndio feito pela União, através da sua administração direta ou indireta, centralizada ou descentralizada, com o fim de custeio do estágio pós-doutoral em epígrafe.

Declaro estar ciente das Normas e Regulamentos do estágio.

Fica eleito o foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Rio Grande do Norte para dirimir todas as questões porventura decorrentes deste instrumento.

Mossoró (RN), 27 de agosto de 2024.

Documento assinado digitalmente



TANIA LUNA LAURA  
Data: 27/08/2024 08:49:16-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura (Obrigatória)

Documento assinado digitalmente



CINTIA RAQUEL DUARTE DE FREITAS  
Data: 27/08/2024 08:57:49-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Cintia Raquel Duarte de Freitas (Obrigatória)

Documento assinado digitalmente



LAISE DIAS ALVES ARAUJO  
Data: 27/08/2024 09:02:49-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Laise Dias Alves Araújo (Obrigatória)

**(Anexo VII)**  
**(Obrigatório)**

**Declaração da PROGEPE informando a situação funcional do interessado, confirmando que o requerente atende aos requisitos exigidos pelo artigo 5º da RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018.**



## DECLARAÇÃO

DECLARAMOS, para os devidos fins, que o(a) servidor(a) TANIA LUNA LAURA, matrícula SIAPE [REDACTED] ocupante do cargo de PROFESSOR 3 GRAU, classe D - Associado, nível 002, do quadro de pessoal do(a) UFRSA, foi admitido(a) a partir de 27/02/2013, sendo lotado(a) no(a) DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS - ANGICOS, em regime de Dedicção exclusiva.

Mossoró/RN, 19 de Agosto de 2024.

Código de verificação:  
[REDACTED]

Para verificar a autenticidade deste documento acesse  
[http://sigrh.ufersa.edu.br/sigrh/public/autenticidade/tipo\\_documento.jsf](http://sigrh.ufersa.edu.br/sigrh/public/autenticidade/tipo_documento.jsf), informando a matrícula siape, data de emissão do documento e o código de verificação.

**(Anexo IX)**

**Pode utilizar documento oficial do setor (Departamento) em que o solicitante esteja vinculado dispensando este formulário.**

**PARECER DA CHEFIA IMEDIATA**

**(Departamento Acadêmico de lotação do requerente)**  
**(Obrigatório)**

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

**Assinatura do Chefe imediato**

**(Anexo X)**

**PARECER DO CONSELHO DO CENTRO AO QUAL O REQUERENTE FAZ  
PARTE  
(Obrigatório)**

**Pode utilizar documento oficial do CONSELHO DO CENTRO em que o solicitante  
esteja vinculado dispensando este formulário.**

**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

**Assinatura do presidente do Conselho de Centro**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**  
**UNIDADE CORRECIONAL**

## **DECLARAÇÃO**

Declaramos, para os fins que se fizerem necessários, que o(a) servidor(a) **TANIA LUNA LAURA**, matrícula Siape Nº [REDACTED] ocupante do cargo de **Professor do Magistério Superior**, não sofreu penalidades administrativas nos últimos 05 (cinco) anos, e não possui, até a presente data, registro de ter respondido à Processo Administrativo Disciplinar no Sistema de Gestão de Processos Disciplinares (CGU-PAD), nos termos da Lei nº 8.112/90, que dispõe sobre o Regime Jurídico Único dos servidores públicos civis da União.

Mossoró/RN, data da assinatura.



Documento assinado digitalmente  
**WILLIONE PINHEIRO ALVES**  
Data: 26/08/2024 11:13:38-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**ASSESSOR(A) ESPECIAL DO GABINETE DA REITORIA**

## DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que TANIA LUNA LAURA, matrícula siap [REDACTED] cupante do cargo de PROFESSOR 3 GRAU, classe D - Associado, nível 002, do quadro de pessoal do(a) UFRSA, foi admitido(a) a partir de 27/02/2013, sendo lotado(a) no(a) DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS - ANGICOS, em regime de Dedicção exclusiva.

Declaramos, outrossim, que o servidor em tela conta na presente data com tempo de contribuição para fins de aposentadoria de 4199 dias, equivalentes a 11 ano(s), 6 mes(es) e 4 dia(s) e possui o(s) seguinte(s) afastamento(s):

Ocorrência

[REDACTED]

[REDACTED]

Mossoró/RN, 26 de Agosto de 2024.

Código de verificação:

[REDACTED]

Para verificar a autenticidade deste documento acesse [http://sigrh.ufersa.edu.br/sigrh/public/autenticidade/tipo\\_documento.jsf](http://sigrh.ufersa.edu.br/sigrh/public/autenticidade/tipo_documento.jsf), informando a matrícula siap, data de emissão do documento e o código de verificação.

(Obrigatório)

**Anexo XIII** - Cópia do trecho do Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) da Ufersa, onde está indicada a necessidade de desenvolvimento correlacionando o afastamento com as competências aprovadas no PDP vigente da UFERSA.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP), em sua versão vigente e mais atual (2024), da Universidade Federal Rural do Semiárido (Ufersa): “A nova Política nacional de Desenvolvimento de Pessoas (PNDP) disposta no Decreto nº 9.991, de 28 de agosto 2019, tem como objetivo promover o desenvolvimento dos servidores públicos nas competências necessárias à consecução da excelência na atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional”. Ressalta-se que um dos instrumentos utilizados para nortear o PNDP é justamente o plano de desenvolvimento de pessoas. (pág.03)

O PDP 2024 destaca alguns conceitos que o nortearão, todos em consonância com o decreto nº 9991/2019 e a Instrução Normativa nº 21/2021, ressaltando o primeiro conceito Ação de Desenvolvimento, Capacitação ou Treinamento regularmente instituído), na página 08, o qual relata: “atividade de aprendizagem estruturada para impulsionar o desempenho competente da atribuição pública em resposta a lacunas de performance ou a oportunidades de melhoria descritas na forma de necessidades de desenvolvimento, realizada em alinhamento aos objetivos organizacionais, por meio do desenvolvimento assertivo de competências”.

Já na página 16, encontra-se o tópico **Necessidade de Desenvolvimento Aprovadas para Execução no Ano de 2024**, o devido tópico destaca a seguinte **passagem**: “É sempre relevante pontuar que em atendimento ao que estabelece o Decreto nº 9.991/2019, toda e qualquer ação de desenvolvimento a ser custeada, desenvolvida e/ou apoiada, financeiramente ou não, pela Universidade atenda a pelo menos uma das necessidades de desenvolvimento aprovadas pelo Órgão Central SIPEC.” Dentre as 77 necessidades de desenvolvimento aprovadas para execução de 2024 destaca-se a de número 70 “Ampliar conhecimentos relacionados à grande área ENGENHARIAS”.

Mais precisamente no que consiste ao afastamento de servidores, o PDP na página 36, relata o seguinte trecho: “As ações de desenvolvimento para capacitação e qualificação podem ser usufruídas pelos servidores docentes e técnicos administrativos mediante as modalidades de ausências, licenças e afastamentos regulamentadas na Lei nº 8.112/1990, Decreto nº9.991/2019 e nas Resoluções internas vigentes, e se enquadram da seguinte maneira: Horário especial de estudante, Licença para capacitação, Ação de desenvolvimento em Serviço (Qualificação e Capacitação); Afastamento para Treinamento Regularmente Instituído, afastamento Total”.

Documento assinado digitalmente

 gov.br

TANIA LUNA LAURA  
Data: 27/08/2024 07:49:24-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



**REQUERIMENTO Nº 3/2024 - DE-ANG (11.01.23.19.08)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

**(Assinado digitalmente em 30/08/2024 10:18 )**

**JOSE ARMANDO CAMILO DOS SANTOS**

ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO

ANGICOS (11.01.23)

Matrícula: ###142#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/documentos/> informando seu número: 3, ano: 2024,  
tipo: **REQUERIMENTO**, data de emissão: 29/08/2024 e o código de verificação: ██████████



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS**

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Ao Conselho de Centro – CMA.

Eu, Marcilene Vieira da Nóbrega, professora lotado no Centro Multidisciplinar de Angicos, venho por meio desta manifestar minha anuência quanto a pleitear uma vaga para afastamento de **estágio Pós-Doutoral no presente ano**, referente ao Plano de Qualificação Docente-2024.

Certifico que estou de acordo com todos os termos e condições estabelecidos, e que esta anuência é dada de forma voluntária e consciente, sem qualquer coação ou pressão externa.

Solicito que esta carta seja registrada e considerada como prova de minha aceitação. Estou à disposição para qualquer esclarecimento adicional que se faça necessário.

Atenciosamente,

**Marcilene Vieira da Nóbrega**

Angicos, 12 de setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** MARCILENE VIEIRA DA NOBREGA  
Data: 12/09/2024 01:38:53-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Assinatura da docente.





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS**

Ao Conselho de Centro – CMA.

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Eu, Osvaldo Nogueira de Sousa Neto, SIAPE [REDACTED], lotado no Departamento de Engenharias - DENGGE, primeiro colocado no rankin do Plano de Qualificação Docente do ano de 2024, declaro para os fins que se fizerem necessários que a docente Tania Luna Laura, SIAPE [REDACTED] lotada no Departamento de Engenharias - DENGGE, que foi aceita para realização de um período como pesquisadora visitante, no âmbito de pós-doutoramento, junto ao Laboratório de Robótica e Sistemas Dedicados (LARS) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), tem minha anuência para subir no rankin do Plano de Qualificação Docente do ano de 2024.

Angicos, 11 de setembro de 2024

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** OSVALDO NOGUEIRA DE SOUSA NETO  
Data: 11/09/2024 14:43:39-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Assinatura do(a) docente(a)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS**

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Ao Conselho de Centro – CMA.

Eu, **Araken de Medeiros Santos**, professor(a) lotado no Centro Multidisciplinar de Angicos, na 4ª colocação no Plano Anual de Qualificação Docente para Estágio Pós-Doutoral do Centro Multidisciplinar de Angicos, venho por meio desta manifestar minha anuência à professora Tania Luna Laura para pleitear uma vaga para afastamento de **estágio Pós-Doutoral no presente ano**, referente ao Plano de Qualificação Docente-2024.

Certifico que estou de acordo com todos os termos e condições estabelecidos, e que esta anuência é dada de forma voluntária e consciente, sem qualquer coação ou pressão externa.

Solicito que esta carta seja registrada e considerada como prova de minha aceitação. Estou à disposição para qualquer esclarecimento adicional que se faça necessário.

Atenciosamente,

**Araken de Medeiros Santos**

Angicos, 11 de setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ARAKEN DE MEDEIROS SANTOS  
Data: 11/09/2024 09:15:11-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Assinatura do(a) docente(a).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS**

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Ao Conselho de Centro – CMA.

Eu, LUCIANA TORRES CORREIA DE MELLO, professor(a) lotado no Centro Multidisciplinar de Angicos, venho por meio desta manifestar minha anuência quanto a pleitear uma vaga para afastamento de **estágio Pós-Doutoral no presente ano**, referente ao Plano de Qualificação Docente-2024.

Certifico que estou de acordo com todos os termos e condições estabelecidos, e que esta anuência é dada de forma voluntária e consciente, sem qualquer coação ou pressão externa.

Solicito que esta carta seja registrada e considerada como prova de minha aceitação. Estou à disposição para qualquer esclarecimento adicional que se faça necessário.

Atenciosamente,

*Luciana Torres Correia De Mello*

Angicos, 05 de setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** LUCIANA TORRES CORREIA DE MELLO  
Data: 05/09/2024 17:57:52-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Assinatura do(a) docente(a).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS**

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Ao Conselho de Centro – CMA.

Eu, José Alderir da Silva, professor(a) lotado no Centro Multidisciplinar de Angicos, venho por meio desta manifestar minha anuência quanto a pleitear uma vaga para afastamento de **estágio Pós-Doutoral no presente ano**, referente ao Plano de Qualificação Docente-2024.

Certifico que estou de acordo com todos os termos e condições estabelecidos, e que esta anuência é dada de forma voluntária e consciente, sem qualquer coação ou pressão externa.

Solicito que esta carta seja registrada e considerada como prova de minha aceitação. Estou à disposição para qualquer esclarecimento adicional que se faça necessário.

Atenciosamente,

Angicos, 05 de setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** JOSE ALDERIR DA SILVA  
Data: 04/09/2024 19:54:57-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Assinatura do(a) docente(a).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS**

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Ao Conselho de Centro – CMA.

Eu, Stefeson Bezerra de Melo, professor(a) lotado no Centro Multidisciplinar de Angicos, venho por meio desta manifestar minha anuência quanto a pleitear uma vaga para afastamento de **estágio Pós-Doutoral no presente ano**, referente ao Plano de Qualificação Docente-2024.

Certifico que estou de acordo com todos os termos e condições estabelecidos, e que esta anuência é dada de forma voluntária e consciente, sem qualquer coação ou pressão externa.

Solicito que esta carta seja registrada e considerada como prova de minha aceitação. Estou à disposição para qualquer esclarecimento adicional que se faça necessário.

Atenciosamente,

**Stefeson Bezerra de Melo**

Angicos, 05 de setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** STEFESON BEZERRA DE MELO  
Data: 05/09/2024 12:24:16-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Assinatura do(a) docente(a).



*DECLARAÇÃO N° 1/2024 - DE-ANG (11.01.23.19.08)*

*(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)*

*(Assinado digitalmente em 12/10/2024 10:24 )*

*RAFAEL DA COSTA FERREIRA*

*CHEFE DE DEPARTAMENTO*

*DE-ANG (11.01.23.19.08)*

*Matrícula: ###507#6*

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/documentos/> informando seu número: **1**, ano: **2024**,  
tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **12/10/2024** e o código de verificação: **[REDACTED]**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS - ANGICOS

**DESPACHO Nº 11/2024 - DE-ANG (11.01.23.19.08)**

**Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO**

**Angicos-RN, 12 de outubro de 2024.**

**DESPACHO**

1 - Considerando o requerimento apresentado pela servidora docente **Tania Luna Laura** [REDACTED] lotada nesta unidade, na qual solicita afastamento para qualificação pós-doutoral conforme processo nº [23091.011119/2024-83](#).

2 - Considerando o Plano de Qualificação Docente 2024.

3 - O processo foi submetido a apreciação na 11ª Assembleia Extraordinária Departamental de 2024 do Departamento de Engenharias do Centro Multidisciplinar de Angicos (DENGE-CMA), na qual deliberou por sua aprovação.

4 - Diante do exposto, encaminhe-se o processo ao Centro Multidisciplinar de Angicos (CMA) para análise e deliberação.

*(Assinado digitalmente em 12/10/2024 10:38)*

**RAFAEL DA COSTA FERREIRA**

*CHEFE DE DEPARTAMENTO*

*DE-ANG (11.01.23.19.08)*

*Matrícula: ###507#6*

**Processo Associado: 23091.011119/2024-83**

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **11**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **12/10/2024** e o código de verificação: [REDACTED] **9**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO**  
Centro Multidisciplinar de Angicos

Assunto: Renovação de afastamento integral para qualificação doutoral

Interessada: **Tania Luna Laura**

Processo: 23091.011119/2024-83

## **RELATÓRIO**

1. No presente pedido, o docente **Tania Luna Laura**, de matrícula SIAPE nº [REDACTED] docente deste Centro, solicita renovação de afastamento integral de suas atividades, para qualificação pós-doutoral no período de 30 de dezembro de 2024 à 29 de dezembro de 2025.
2. O pedido em questão foi apreciado como ponto de pauta na 11ª Assembleia Ordinária Departamental do Departamento de Engenharias (DENGE), realizada remotamente no dia 14 de outubro de 2024, sendo aprovado e na 8ª Reunião Extraordinária do Centro Multidisciplinar de Angicos, realizada remotamente no dia 14 de outubro de 2024, sendo também aprovado por unanimidade.
3. Conforme 2º Parágrafo do Artigo 9º da Resolução CONSUNI/UFERSA N° 003/2018 de 25 de julho de 2018 que dispõe sobre normas e condições de afastamentos de servidores docentes da UFERSA para qualificação em instituições nacionais ou estrangeiras em nível de pós-graduação stricto sensu ou estágio pós-doutoral, esse afastamento não ultrapassa os 30% das liberações possíveis do grupo de docentes que atuam em um mesmo curso de graduação ou área de conhecimento, atende aos prazos e contém as documentações exigidas na Resolução CONSUNI/UFERSA n° 003/2018.
4. Cabe salientar que não haverá prejuízo à comunidade acadêmica, uma vez que há vaga a ser preenchida com Professor Substituto para as atividades da referida Professora durante o seu afastamento.

## **PARECER**

Desta forma, considerando Parecer enviado pelo Departamento de Engenharias – DENGECMA, aprovado na 11ª Assembleia Ordinária do DENGECMA de 2024, atendendo a documentação da Resolução CONSUNI/UFERSA n.º 003/2018 (afastamentos não poderão exceder 30% de Professores da área no curso) a Direção do Centro Multidisciplinar de Angicos é favorável à renovação do afastamento integral da servidora docente **Tania Luna Laura**, de matrícula SIAPE nº [REDACTED] no período de 30 de dezembro de 2024 à 29 de dezembro de 2025.





**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO**  
Centro Multidisciplinar de Angicos



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO**  
Centro Multidisciplinar de Angicos

Angicos - RN, 14 de outubro de 2024



Documento assinado digitalmente

**SAMUEL OLIVEIRA DE AZEVEDO**

Data: 14/10/2024 18:14:04-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

**SAMUEL OLIVEIRA DE AZEVEDO**  
**Diretor do Campus UFERSA Angicos**  
**Portaria UFERSA/GAB. N° 0592/2024**



*PARECER N° parecer do CMA/2024 - ANGICOS (11.01.23)*  
*(N° do Documento: 5)*

*(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)*

*(Assinado digitalmente em 14/10/2024 18:23 )*

*FRANCISCO CESAR DE SOUZA*

*SECRETARIO EXECUTIVO*

*ANGICOS (11.01.23)*

*Matrícula: ###241#2*

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/documentos/> informando seu número: 5, ano: 2024,  
tipo: **PARECER**, data de emissão: 14/10/2024 e o código de verificação: XXXXXXXXXX



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

DESPACHO Nº 15/2024 - PROPPG (11.01.03)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Mossoró-RN, 17 de outubro de 2024.

Tendo em vista o art. 3º e o art. 15 da Resolução Consuni/Ufersa nº 003 /2018, de 25 de junho de 2018, e considerando os pareceres favoráveis do Centro e do Departamento ao qual o(a) servidor(a) **TANIA LUNA LAURA** faz parte, a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação emite **parecer favorável** após a análise do mérito. Encaminhe-se à Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas – PROGEPE para apreciação e deliberação.

*(Assinado digitalmente em 17/10/2024 18:00)*  
LIANA HOLANDA NEPOMUCENO NOBRE  
PRO-REITOR(A)  
PROPPG (11.01.03)  
Matrícula: ###689#4

Processo Associado: 23091.011119/2024-83

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **15**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **17/10/2024** e o código de verificação: XXXXXXXXXX



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
SETOR DE CAPACITAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO

DESPACHO Nº 358/2024 - SCA (11.01.04.04.02)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Mossoró-RN, 01 de novembro de 2024.

**Processo:** 23091.011119/2024-83

**Interessado:** Tânia Luna Laura

**Assunto:** Requerimento de afastamento para realizar Estágio Pós-doutoral

### DESPACHO

Trata-se de requerimento de afastamento integral formulado pela servidora docente **Tânia Luna Laura**, SIAPE nº [REDACTED] ocupante do cargo de Professor do Magistério Superior, lotada no Departamento de Engenharias - DENGGE, no Centro Multidisciplinar de Angicos - CMA, com a finalidade de realizar **Estágio Pós-doutoral em Sistemas Robóticos para Assistência e Reabilitação**, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN, na cidade de Natal-RN, durante o período de **30 de dezembro de 2024 a 29 de dezembro de 2025**.

Por conseguinte, ressalta-se que existe previsão legal no que concerne à concessão do afastamento total ao servidor para cursar Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, conforme Lei nº 8.112/1990. Ademais, a qualificação funcional faz parte da política de desenvolvimento humano da UFERSA, baseada no Decreto nº 9.991/2019.

Em consonância com a Lei nº 8.112/1990, a Resolução Consuni/Ufersa nº 03, de 25 de junho de 2018, dispõe sobre normas e condições de afastamentos de servidores docentes da UFERSA para qualificação em instituições nacionais ou estrangeiras em nível de pós-graduação *stricto sensu* ou estágio pós-doutoral.

Cumpre-nos informar que, conforme rege a Resolução Consuni/Ufersa nº 03/2018, haverá professor substituto contratado, conforme consta no Parecer do Centro Multidisciplinar de Angicos (Documento 04).

Nesse sentido, o Denge, bem como o CMA e a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação aprovam o afastamento da docente, conforme se verifica nos documentos 03, 04 e 05, deste processo, respectivamente.

Ante o exposto, opinamos pelo **DEFERIMENTO** do pleito.

Encaminhe-se à Comissão Permanente de Pessoal Docente - CPPD, para apreciação e deliberação.

*(Assinado digitalmente em 01/11/2024 17:10)*

JOSIMAR CARDOSO DE QUEIROZ

*DIRETOR*

*DDP (11.01.04.04)*

*Matrícula: ###359#8*

*(Assinado digitalmente em 01/11/2024 17:31)*

MARCILIO JOSE FERREIRA NUNES

*ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO*

*DDP (11.01.04.04)*

*Matrícula: ###650#8*

**Processo Associado: 23091.011119/2024-83**

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **358**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **01/11/2024** e o código de verificação: XXXXXXXXXX



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
COMISSÃO PERMANENTE DE PESSOAL DOCENTE**

**DESPACHO Nº 529/2024 - CPPD (11.01.26)**

**Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO**

**Mossoró-RN, 05 de dezembro de 2024.**

Analizando a solicitação constante neste processo administrativo feita pela servidora docente Tania Luna Laura, matrícula Siape nº [REDAZIDA] de afastamento com a finalidade de cursar estágio pós-doutoral em Sistemas Robóticos para Assistência e Reabilitação na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal-RN, e considerando a documentação anexa, bem como o Despacho da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas - Progepe, o Parecer da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PROPPG, o Parecer do Departamento de Engenharias - Denge - e o Parecer do Centro Multidisciplinar de Angicos - CMA, favoráveis, esta comissão se posiciona, também, a favor da referida solicitação.

Encaminhe-se este processo à Secretaria dos Órgãos Colegiados para apreciação e deliberação pelo Conselho Superior competente.

*(Assinado digitalmente em 05/12/2024 16:56)*

**LUCIANA VIEIRA DE PAIVA**

*PROFESSOR 3 GRAU*

*BIC (11.01.00.07.04)*

*Matrícula: ###692#5*

**Processo Associado: 23091.011119/2024-83**

Visualize o documento original em <https://sipac.ufersa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **529**, ano: **2024**, tipo: **DESPACHO**, data de emissão: **05/12/2024** e o código de verificação [REDAZIDA]



Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Conselho Universitário (CONSUNI)  
**1ª Reunião Ordinária de 2025**

## **4º PONTO**

Outras ocorrências.