**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPESP**

**COORDENAÇÃO DE PESQUISA - CPESQ**

**PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RELATÓRIO TÉCNICO-CIENTÍFICO** | | | | | | |
| **N. EDITAL** | Edital Nº 15/2016 – GR/UEA | | | | | |
| **TIPO DE PROJETO** | ( ) PIBIC-CNPq ( ) PIBITI-CNPq ( ) PIBIC-Af-CNPq ( ) PBICT-UEA ( ) VOLUNTÁRIO | | | **SISPROJ:** | 42705 | |
| **TIPO DE RELATÓRIO** | ( ) PARCIAL ( X ) FINAL | | | | | |
| **TÍTULO DO PROJETO:** | Utilização de Redes Neurais para Previsão de Precipitação em Manaus, Amazonas | | | | | |
| **VIGÊNCIA DO PROJETO:** | **INÍCIO:** | 01/08/2016 | **TÉRMINO:** | | | 31/07/2017 |
| **PERÍODO A QUE SE REFERE ESTE RELATÓRIO:** | **INÍCIO:** | 01/08/2016 | **TÉRMINO:** | | | 31/07/2017 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ORIENTADOR:** | Elloá Barreto Guedes da Costa | | |
| **TELEFONE:** |  | **E-MAIL:** | ebgcosta@uea.edu.br |
| **ALUNO:** | Nicoli Pinheiro de Araujo | | |
| **TELEFONE:** | (92) 98129 5622 | **E-MAIL:** | npda.eng@uea.edu.br |
| **UNIDADE:** | Escola Superior de Tecnologia | **CURSO:** | Engenharia de Computação |

**1. ALTERAÇÕES:**

**1.1. ALTERAÇÕES DA IMPLEMENTAÇÃO:**

|  |  |
| --- | --- |
| **ALTERAÇÕES:** | ( ) PROJETO CANCELADO A PARTIR DE: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ |
| ( ) SUBSTITUIÇÃO DO ALUNO A PARTIR DE : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ |
| ( ) OUTRAS ALTERAÇÕES |
| ( x ) NÃO HOUVE ALTERAÇÕES |

**JUSTIFIQUE A ALTERAÇÃO (INFORMAR NOME DO NOVO ALUNO, EM CASO DE SUBSTITUIÇÃO):**

|  |
| --- |
|  |

**2. OBJETIVOS PROPOSTOS NO PROJETO** (máximo 15 linhas - não alterar formatação)

|  |
| --- |
| O objetivo geral deste projeto é conceber um critério para classificação de precipitação em Manaus, Amazonas que utilize técnicas de Aprendizagem de Máquina. Para alcançar esta meta, alguns objetivos específicos precisam ser contemplados, a citar:  1. Formular um referencial teórico que caracterize as Redes Neurais artificiais, incluindo os principais modelos, tipos, métodos de treinamento, testes, dentre outros;  2. Identificar as tecnologias mais apropriadas para implementação das Redes Neurais;  3. Identificar bases de dados contendo informações sobre a precipitação em Manaus, Amazonas;  4. Treinar e testar as diferentes redes neurais com as bases de dados relevantes para o domínio do projeto;  5. Analisar e avaliar as redes neurais construídas para os períodos de tempo considerados, estabelecendo métricas de qualitativas e quantitativas. |

**3. RESULTADOS OBTIDOS.** *Descreva os resultados obtidos e analise-os em função dos objetivos propostos em seu projeto*. (máximo 30 linhas - não alterar formatação)

|  |
| --- |
| O projeto iniciou-se com um estudo dos conceitos sobre redes neurais, iniciando-se por suas bases biológicas, funcionamento, características e tipos. A seguir, seguiu-se para uma revisão literária sobre os aspectos de treinamento das redes neurais, incluindo sua configuração, treinamento e teste. Nesta etapa também aprendeu-se a manipular ambientes computacionais ou bibliotecas adequados para a aplicação dos conceitos adquiridos, incluindo a biblioteca SciKit Learn em Python 3 e a Neural Networks ToolBox do Matlab.  A seguir, houve a preparação da base de dados que poderiam ser úteis para a previsão de chuva em Manaus, incluindo um estudo sobre as variáveis mais relevantes e sobre o perfil meteorológico manauara. Houve também a busca por dados climáticos nos institutos responsáveis como NCDC/NOAA, INMET e BDMET. Nesta etapa, reuniu-se uma base de dados disponibilizados pelo NOAA de 1950 a 2015 das seguintes variáveis: precipitação, nino 1.2, nino 3, nino 4 e nino 3.4 e temperatura na superfície do Atlântico. Então, os dados foram organizados por meses e normalizados.  Sucedeu-se então o treinamento e teste das redes neurais, no qual foram implementadas diferentes arquiteturas, modelos e configurações das redes. Optou-se por utilizar redes neurais com séries temporais defasadas em seis meses, com uma a duas camadas e um a sete neurônios em cada. Variou-se as  funções de ativação e verificação, algoritmos de aprendizado e demais configurações das redes, gerando 136 redes neurais diferentes. Para treinamento e teste, separou-se os dados baseado na proporção amplamente utilizada na literatura, ficando 76% para treinamento, dos anos de 1950 a 2001, e 24% para teste, dos anos de 2001 a 2015. A avaliação dos resultados da rede foi feita utilizando a acurácia, contatando-se média de 92% de acerto. |

**4. PRODUÇÃO GERADA PELO PROJETO, COM A PARTICIPAÇÃO DO ALUNO.****(Listar e informar a produção com referências completas. Anexar cópia de comprovante no SISPROJ)**

|  |
| --- |
| **4.1. Produção Bibliográfica** (Artigo completo publicado, aceito ou submetido em periódicos científicos especializados - nacional ou internacional com corpo editorial; Livros e capítulos publicados com corpo editorial e ISBN; Organização e editoração de livros e periódicos com corpo editorial; Comunicações em anais de congressos e periódicos; Resumo publicado em anais de eventos científicos; Texto em jornal ou revista; Partitura musical - canto, coral, orquestra, outra; Tradução de livros, artigos, ou outros documentos com corpo editorial; Prefácio, posfácio, apresentação ou introdução de livros, revistas, periódicos ou outros meios; Outra.) |
|  |
| **4.2. Produção Cultural** (Apresentação de obra artística – coreográfica, literária, musical, teatral, outra; Exposição de artes visuais – pintura, desenho, escultura, cinema, fotografia, gravura, instalação, televisão, vídeo, outra; Arranjo musical – canto, coral, orquestra, outro; Sonoplastia - cinema, música, rádio, televisão, teatro ou outra); Apresentação em rádio ou TV – dança, música, teatro ou outra; Obra de artes visuais; Outra.) |
|  |
| **4.3. Produção Técnica ou Tecnológica** (Software – computacional, multimídia ou outro; Produto – piloto, projeto, protótipo ou outro; Processo – analítico, instrumental, pedagógico, processual, terapêutico ou outro; Mapa, carta geográfica, fotograma, aerofotograma, outro; Maquete; Desenvolvimento de material didático ou instrucional; Outra.) |
| *Modelo de previsão de volume de precipitação utilizando redes neurais artificiais.* |
| **4.4. Difusão de Ciência e Tecnologia –** Participação em Eventos (Informar nome do evento, local de realização, data, tipo de apresentação de trabalho – oral, poster, fórum). Anexar certificado no SISPROJ. |
|  |

**5. PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO PARA PRÓXIMA ETAPA** *– NO CASO DE RELATÓRIO TÉCNICO PARCIAL. (*máximo 15 linhas- não alterar formatação).

|  |
| --- |
|  |

**6. NO GERAL, EM TERMOS DE SUA CAPACITAÇÃO, AMADURECIMENTO E CRESCIMENTO PROFISSIONAL, COMO VOCÊ AVALIA SUA PARTICIPAÇÃO NO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA? EM SUA RESPOSTA, CONSIDERE A ORIENTAÇÃO RECEBIDA, INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO, QUANTIDADE E QUALIDADE DO TRABALHO DESENVOLVIDO.** *(A SER RESPONDIDA PELO ALUNO)*

|  |
| --- |
| As atividades desenvolvidas durante a execução deste projeto excederam minhas expectativas, pois:  Adquiri uma base literária atualizada sobre redes neurais, suas características, funcionamento, tipos e métodos para treinamento, validação e teste.  Obtive experiência na aplicação de técnicas, métodos e modelos de redes neurais, além das ferramentas necessárias, como a biblioteca Scikit Learn da linguagem Python e a Neural Networks ToolBox do Matlab. Além disso, aprendi a buscar, tratar e realizar análises estatísticas em bases de dados, utilizando as bibliotecas Pandas e Seaborn para geração de gráficos.  Tive contato com conhecimentos e profissionais da área de Meteorologia, o que me familiarizou com os conceitos e métodos da área, além de proporcionar maior esclarecimento sobre os fenômenos meteorológicos da região manauara.  A infraestrutura da universidade, apesar de ter possibilitado o andamento do projeto, ainda deixa a desejar.  A orientação foi ex |

**7. DESEMPENHO DO ALUNO. (A SER RESPONDIDO PELO ORIENTADOR).** *AVALIE OS PROGRESSOS DO BOLSISTA CONSIDERANDO SEU COMPROMISSO COM AS ATIVIDADES PROPOSTAS NO PROJETO, SUA FORMAÇÃO/CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL*.

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| Manaus \_\_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_. |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| ASSINATURA DO ALUNO |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| ASSINATURA DO ORIENTADOR |

**APÓS O PREENCHIMENTO DE TODOS OS ITENS E ASSINATURAS ANEXAR ESTE RELATÓRIO NO SISPROJ NA SESSÃO DOCUMENTOS.**

A não apresentação do relatório parcial implicará na suspensão do projeto por até dois meses seguidos, com o seu consequente cancelamento, no caso de não sanada a pendência.

A não apresentação dos relatórios parcial e/ou final ou a ausência no seminário de avaliação parcial e/ou final impossibilitará a emissão de certificado de participação do aluno e orientador/coorientador no Programa de Iniciação Científica da UEA. O aluno e o professor ficarão inadimplentes com a UEA e com a agência de fomento, estando inaptos a se inscreverem em edital da PROPESP até a devida prestação de contas.