



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CONSELHO SUPERIOR

**RESOLUÇÃO DO CONSELHO SUPERIOR Nº 18/2019,
DE 1 DE JULHO DE 2019**

ANEXO III – Relatório Individual de Trabalho

Nome: EDUARDO LIMA PEREIRA

Matrícula Siape: 1328964

Classe / Nível: B-02 (antigo D-302)

Lotação: Coordenadoria do curso técnico em Automação Industrial – Campus Linhares

Período de avaliação: 2025 / 02

Justificativa de cumprimento

1 - ATIVIDADE DE ENSINO

Atividade não desenvolvida

2- ATIVIDADE DE APOIO AO ENSINO

Atividade não desenvolvida

3 - ATIVIDADES DE PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Atividade não desenvolvida

4 - ATIVIDADES DE EXTENSÃO

Atividade não desenvolvida

5- ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Atividade não desenvolvida

6 – OUTROS

Em afastamento para doutorado, conforme [PORTARIA Nº 26 - 2024 - Autoriza afastamento para capacitação - EDUARDO LIMA PEREIRA](#) e Relatório_anexo_VIII_res_46_2018

Data:

Assinatura Docente

Assinatura do Coordenador



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

ANEXO VIII
RELATÓRIO DE ATIVIDADES DO AFASTAMENTO PARA PARTICIPAÇÃO EM PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*, PÓS-DOCTORADO ESPECIALIZAÇÃO OU ESTÁGIO
(PARCIAL OU INTEGRAL)

DADOS DO SERVIDOR

Servidor EDUARDO LIMA PEREIRA	Matrícula Siape 1328964
Unidade de lotação/exercício IFES CAMPUS LINHARES	Setor COORDENADORIA DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL
E-mail EDUARDO.PEREIRA@IFES.EDU.BR	Telefone 27-99645-0535

DADOS DA CAPACITAÇÃO

Curso/área ENGENHARIA ELÉTRICA	Nível DOUTORADO
Instituição UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO	Carga horária/créditos exigidos 36 CRÉDITOS
Semestre referente 2025 - 2	Carga horária/créditos realizados 33 créditos
Resumo das atividades realizadas (obrigatórias e optativas) GRUPO DE TRABALHO: - Participação semanal do grupo de trabalho sobre Gerenciamento de Energia APROVAÇÃO DE ARTIGO EM CONGRESSO : - Publicação do artigo "An Efficient Non-Intrusive Load Monitoring Approach via Spectrogram Analysis and Kernel PCA" no 18º Congresso Brasileiro de Eletrônica de Potência - COBEP REUNIÕES DE ORIENTAÇÃO Planejamento das atividades do próximo semestre CERTIFICAÇÃO DE INGLÊS PESQUISA BIBLIOGRÁFICA RELACIONADA À TESE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DA TESE ELABORAÇÃO DE ARTIGO PARA REVISTA	

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, DISSERTAÇÃO OU TESE (se houver)

Situação	(X) Não definida () Em projeto () Iniciada () Em execução () Redação final
----------	--

Título	
Data prevista para término 2027-2	Orientador HELDER ROBERTO DE OLIVEIRA ROCHA

ANEXOS E ASSINATURA

(X)	Histórico parcial
(x)	Declaração de matrícula
(x)	Outros: Folha rosto de Artigo do COBEP
DATA	ASSINATURA E CARIMBO/ASSINATURA ELETRÔNICA Documento assinado digitalmente  EDUARDO LIMA PEREIRA Data: 11/02/2026 15:58:46-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br
DATA	ASSINATURA E CARIMBO DO ORIENTADOR OU COORDENADOR DE CURSO

An Efficient Non-Intrusive Load Monitoring Approach via Spectrogram Analysis and Kernel PCA

^{1st} Eduardo Lima Pereira,
Department of Industrial
Automation
Federal Institute of Espirito
Santo
Linhares, Brazil
eduardo.pereira@ifes.edu.br

^{2nd} Cassius Zanetti Resende
Control and Automation
Engineering
Federal Institute of Espirito
Santo
Serra, Brazil
cassius@ifes.edu.br

^{3rd} Daniel Cruz Cavalieri
Control and Automation
Engineering
Federal Institute of Espirito
Santo
Serra, Brazil
daniel.cavalieri@ifes.edu.br

^{4th} Jussara Farias Fardin,
Department of Electrical
Engineering
Federal University of Espirito
Santo,
Vitoria, Brazil
jussara.fardin@ufes.br

^{5th} Helder R. de Oliveira Rocha,
Department of Electrical
Engineering
Federal University of Espirito
Santo,
Vitoria, Brazil
helder.rocha@ufes.br

Abstract— This work proposes an approach to extract characteristics of electric current waveforms to identify signatures of residential devices. The purpose of non-intrusive load monitoring (NILM) is to identify the operating times of individual devices and their energy consumption from single-point electrical measurements, offering several advantages, such as cost for measuring equipment. The short-time Fourier transform was applied in combination with kernel principal component analysis (kPCA) to extract features from the electric current waveforms. Several kernels were evaluated during this process, with the logarithmic kernel demonstrating superior performance. The resulting features were then classified using a k-nearest neighbors (kNN) algorithm to identify the operation of individual devices. Another key advantage of the proposed method is that the training database is generated directly from the current signals of individual loads, eliminating the need to acquire data from all possible load combinations for training step. Experimental tests show that the proposed method is efficient in complying with its objective.

Index Terms—smart grids, feature extraction, signal analysis, spectrogram, nearest neighbor searches.

I. INTRODUCTION

To address rising electricity demand, many countries have implemented public policies that incentivize efficient energy use, notably through demand response (DR) programs that reward end-users for short-term reductions in consumption in response to electricity market price signals or grid operator triggers [1], [2]. In parallel, non-intrusive load monitoring (NILM) systems have emerged as a promising approach for residential energy management, enabling consumption monitoring or automated load control during peak periods. Fig. 1 illustrates the general scheme of a NILM system, in which the electrical current is monitored by sensors placed on a house's incoming power supply, without requiring

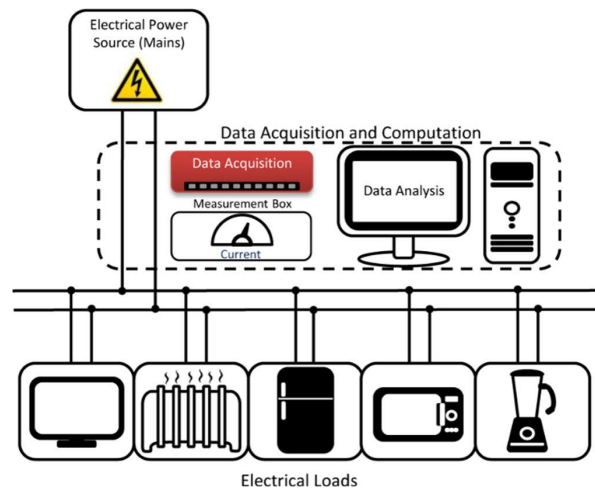


Figure 1. Non-intrusive load monitor model [5]

individual measurements for each appliance. The aggregated data are subsequently processed by machine learning algorithms capable of accurately identifying active loads and providing an estimation of their individual energy consumption. Moreover, extracting detailed load features from these systems enhances applications in DR and broader energy management, and positions NILM as a key enabler of smart-grid strategies [3], [4].

In this study, the proposed method employs the Short-Time Fourier Transform (STFT) to analyze current signals from commonly used residential devices. Subsequently, a kernel Principal Component Analysis (KPCA) is applied to reduce the dimensionality of the feature set that characterizes each device's signature. For classification, the k-Nearest Neighbor (kNN) algorithm is used.

We divided the work in two stages: the first one is an evaluation of three load models generated through simulation, and the second one is an approach with real

This work was supported by FAPES – Espirito Santo Research Foundation: 2022-BWBR2, FAPES 2024-GP4XW, FAPES 2024-1FNPM



Universidade Federal do Espírito Santo

Atestado de Matrícula

Data: 11/02/2026

Hora: 13:13:29

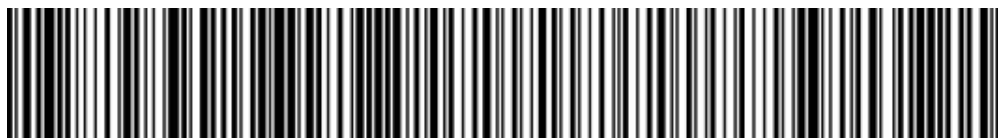
Atestamos, para os devidos fins, que Eduardo Lima Pereira, portador(a) do CPF 087.100.977-32 ingressou nesta instituição no 2º Semestre de 2023, no curso de Doutorado em Engenharia Elétrica, sob o nº de matrícula 2023240215 e encontra-se com a seguinte situação de matrícula em (2025/2º Semestre):

Estudante regular desenvolvendo pesquisa

Vitória, 11 de fevereiro de 2026.

Este documento pode ser autenticado pelo QR Code ao lado ou no site autenticar.ufes.br

90093827944902440F753D2E1EFD2EDDE04436753





Universidade Federal do Espírito Santo

Reconhecida pela Lei nº 3.868 de 30/01/1961 - e-MEC 573

Data: 11/02/2026

Hora: 13:12:04

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Curso: 3004D1 - Doutorado em Engenharia Elétrica

Nível: Doutorado Acadêmico

Homologação Capes: Homologado pelo CNE (Portaria MEC nº 398, de 29/05/2025) Publicação DOU em 02/06/2025, Seção 1; Parecer CNE/CES nº 176/2025

Nome civil: EDUARDO LIMA PEREIRA

Nome social: Eduardo Lima Pereira

Matrícula: 2023240215

Data de nascimento: 10/05/1980

Sexo: M

Naturalidade: VILA VELHA/ES

Nacionalidade: Brasileira

CPF: 087.100.977-32

Identidade: 1384525 ssp/ES

Nome do pai: JOSÉ ONOFRE PEREIRA

Nome da mãe: IVANA MARIA DE LIMA PEREIRA

Coefficiente de Rendimento Acumulado: 9.10

HISTÓRICO PARCIAL

2024/1	Código	Disciplina	CRED	CHS	Conceito/ Nota	Situação	Estrutura curricular	Titulação / Docente
	PGEE5500	Fontes Alternativas	3	45	09,00	AP	Disciplinas do Currículo	Doutorado : JUSSARA FARIAS FARDIN
	PGEE5509	Robótica Industrial	3	45		AE	Disciplinas do Currículo	
	PGEE5517	Processamento Digital de Sinais	3	45	08,85	AP	Disciplinas do Currículo	Doutorado : EVANDRO OTTONI TEATINI SALLES
	PGEE5541	Controle Inteligente	3	45		AE	Disciplinas do Currículo	
	PGEE5567	Tópicos Especiais em Telecomunicações e Tecnologia da Informação II: Smartgrids	3	45	09,50	AP	Disciplinas do Currículo	Doutorado : HELDER ROBERTO DE OLIVEIRA ROCHA
	PGEE5569	Tópicos Avançados em Telecomunicações e Tecnologia da Informação IV	3	45	09,10	AP	Disciplinas do Currículo	
	PGEE5574	Aprendizado de Máquinas	3	45		AE	Disciplinas do Currículo	

2024/2	Código	Disciplina	CRED	CHS	Conceito/ Nota	Situação	Estrutura curricular	Titulação / Docente
	PGEE5581	Tópicos Especiais em Engenharia Biomédica V: Séries Temporais	3	45	08,50	AP	Disciplinas do Currículo	Doutorado : PATRICK MARQUES CIARELLI
	PINF7038	Tópicos Especiais em Informática: Generative Pre-Trained Transformers	3	45	10,00	AP	Eletivas - Outros Cursos	Doutorado : ALBERTO FERREIRA DE SOUZA



Este documento pode ser autenticado pelo QR Code ou no site autenticar.ufes.br

900937889723C4DFDDF69B10681A8AA71DE2BA531



Universidade Federal do Espírito Santo

Reconhecida pela Lei nº 3.868 de 30/01/1961 - e-MEC 573

Data: 11/02/2026

Hora: 13:12:04

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Curso: 3004D1 - Doutorado em Engenharia Elétrica

Nível: Doutorado Acadêmico

Homologação Capes: Homologado pelo CNE (Portaria MEC nº 398, de 29/05/2025) Publicação DOU em 02/06/2025, Seção 1; Página 41; Parecer CNE/CES nº 176/2025

2025/1					
Código	Disciplina	CRED	CHS	Conceito/Nota	Situação Estrutura curricular Titulação / Docente
PGE5547	Tópicos Especiais em Telecomunicações e Tecnologia da Informação IV: Propriedade Intelectual	3	45	08,80	AP Disciplinas do Currículo Doutorado : MARIA JOSE PONTES
Desempenho Acadêmico					
Estrutura curricular:					
Tipo de Disciplina					
Créditos Mínimos para Defesa: 30					
Realizado pelo Aluno					
Disciplinas do Currículo		CHS		CRED	
Disciplinas Optativas		405		27	
Eletivas - Outros Cursos		45		3	
TOTAL		450		30	
Observações:					

AD - Adiantamento DI - Dispensa	AE - Aproveitamento IF - Infrequente	AL - Amparo Legal IN - Incompleto	AP - Aprovado MT - Matrícula	ASC - Disciplina sem Oferta RF - Reprovado por Frequência	CA - Cancelado RN - Reprovado por Nota	CAN - Disciplina Interrompida TR - Trancamento de Curso
---------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	---	--	---

Este documento pode ser autenticado pelo QR Code ou no site autenticar.ufes.br

900937889723C4DFDDF69B10681A8AA71DE2BA531





UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
HELDER ROBERTO DE OLIVEIRA ROCHA - SIAPE 1860639
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE/CT
Em 11/02/2026 às 16:16

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1281309?tipoArquivo=O>



RELATÓRIO INDIVIDUAL DE TRABALHO Nº 10/2026 - LIN-CCTAI (11.02.25.01.08.02.04)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 09/04/2026 14:01)

EDUARDO LIMA PEREIRA

PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLÓGICO

LIN-CCTAI (11.02.25.01.08.02.04)

Matrícula: 1328964

(Assinado digitalmente em 13/04/2026 00:51)

RONALDO DO AMARAL OLIVEIRA

COORDENADOR(A) DE CURSO (TITULAR)

LIN-CCTAI (11.02.25.01.08.02.04)

Matrícula: 1675401

Visualize o documento original em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: **10**, ano: **2026**,
tipo: **RELATÓRIO INDIVIDUAL DE TRABALHO**, data de emissão: **09/04/2026** e o código de verificação:
e8ad18e538