

# SUMÁRIO

<b>Lista de Abreviaturas e Siglas</b> .....	<b>VII</b>
<b>Lista de Símbolos</b> .....	<b>IX</b>
<b>Prefácio</b> .....	<b>XI</b>
<b>1 Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 Uma Breve Contextualização do Tema .....	1
1.2 Relevância da Perda Não Técnica de Energia .....	6
1.3 Principais Desafios na Gestão da Perda Não Técnica .....	8
<b>2 Fundamentação Teórica</b> .....	<b>13</b>
2.1 Perda de Energia em Sistemas Elétricos de Distribuição .....	13
2.1.1 Perda Técnica .....	14
2.1.2 Perda Não Técnica .....	16
2.2 O Processo de <i>Advanced Analytics</i> .....	23
2.2.1 Pré-processamento dos Dados .....	24
2.2.2 <i>Feature Engineering</i> .....	29
2.2.3 Seleção de Variáveis .....	30
2.2.4 Clusterização .....	40
2.2.5 Aprendizagem de Máquina .....	42
2.2.6 Otimização de Hiperparâmetros .....	60
2.2.7 Medidas de Desempenho para Modelos Preditivos ..	62
2.2.8 Validação Cruzada .....	66
<b>3 O Estado da Arte</b> .....	<b>69</b>
3.1 Análise Quantitativa .....	69
3.2 Análise Descritiva .....	71
3.3 Análise Qualitativa .....	87
3.4 Principais Lacunas .....	92

<b>4 Metodologia para Gestão da Perda Não Técnica de Energia</b> .....	<b>93</b>
4.1 Etapa 1: Caracterização da PNT .....	94
4.2 Etapa 2: Classificação de Consumidores .....	99
4.2.1 Classificadores Individuais .....	100
4.2.2 Classificação Segmentada .....	104
4.2.3 Critério de Votação .....	106
4.3 Etapa 3: Previsão da Energia Recuperada .....	107
4.4 Etapa 4: Maximização do Retorno Financeiro .....	109
4.5 Inspeções em Campo .....	111
4.6 Ambiente Computacional .....	113
<b>5 Resultados Alcançados com a Nova Metodologia</b> .....	<b>115</b>
5.1 Caracterização da PNT .....	115
5.2 Classificação de Consumidores .....	124
5.3 Previsão da Energia Recuperada .....	137
5.4 Maximização do Retorno Financeiro .....	143
<b>6 Considerações Finais</b> .....	<b>151</b>
6.1 Contribuições .....	153
6.2 Trabalhos Futuros .....	154
<b>Referências</b> .....	<b>157</b>
<b>Apêndice A – Lista de Variáveis</b> .....	<b>171</b>