

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[ALSABTI, 1997] Alsabti, K. et al. **An Efficient K-Means Clustering Algorithm**. In: INTERNATIONAL PARALLEL PROCESSING SYMPOSIUM (IPPS'97), 11. Genebra, 1997.

[BICHARRA et al., 2003] Bicharra, A.C., Varejão, F.M. e Ferraz, I.N. **Aquisição de Conhecimento, Sistemas Inteligentes**, Capítulo 3, Rezende, S.O. (coordenadora), Ed. Manole, 2003.

[BRASENER, 2006] **Brasil Energia On-Line**.

http://www.brasilenergia.com.br/energiahoje/index.php?secao=notaplantao&evento=0&id_materia=13830 acessado em 09/11/2006.

[BREIMAN, 1996] Breiman, L.: **Bias, Variance and Arcing Classifiers**, Tech. Rep. 460, UC-Berkeley, Berkeley, CA.

[BREIMAN, 1999] Breiman, L.: **Combining Predictors, em Combining Artificial Neural Nets: Ensemble and Modular Multi-Net Systems** – Perspectives in Neural Computing, Springer Verlag, 1999.

[CALILI, 2005] Calili, R.F. **Desenvolvimento de sistema para detecção de perdas comerciais em redes de distribuição de energia elétrica**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005, 2.2

[CASTRO et. Al., 2005] Castro, C. L., Braga, A. P., e Andrade, A. V. **Aplicação de um modelo Ensemble de redes neurais artificiais para previsão de séries temporais não estacionárias**. Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, pp. 722–731.

[CHAVES et. Al., 2007] Chaves A., Vellasco M.M.B.R., Tanscheit R. **Fuzzy Rules Extraction from Support Vector Machines for Multi-class Classification, Analysis and Design of Intelligent Systems Using Soft**

Computing Techniques, Patricia Melin, Oscar Castillo, Eduardo Gómez Ramirez, Janusz Kacprzyk, Witold Pedrycz (Eds.), *Advances in Soft Computing* 41, 2007.

[CONTRERAS, 2002] **Técnicas de Seleção de Características aplicadas a Modelos Neuro-Fuzzy Hierárquicos BSP**. Dissertação de Mestrado Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2002, 2.1

[DASH E LIU, 1997] Dash, M. and Liu, H. **Feature Selection for Classification, Intelligent Data Analysis**, 1(3), 1997. Disponível em: http://www.tnt.uni-hannover.de/~rost/muster_erk/article.html

[DIAS, 2006] DIAS, H.B.P. **Uma Abordagem baseada em conhecimento para apoio ao combate às Perdas Comerciais na Distribuição de Energia Elétrica**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, 2006, 3

[DOSSIÊ_LIGHT, 2006] **Perdas não técnicas e Inadimplência Dossiê Light 2006**. Rio de Janeiro, p. 1-2, 12-13

[DUIN, 2000] Duin, R. P. W.; Tax, D. M. J. Experiments With Classifier Combining Rules. In: KITTNER, J.; ROLI, F., (Eds). **Multiple Classifier Systems 2000**: v. 1897 of Lecture Notes in Computer Science. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 16-29, 2000.

[EFRON, 1993] Efron, B., Tibshirani, R.: **An Introduction to the bootstrap**, Chapman & Hall, 1993.

[ENERG, 2006] **Energia Elétrica**.

http://www.eletrica.com.br/noticias/noticias.asp?Id_Noticias=27654 acessado em 09/11/2006.

[ENGELS & THEUSINGER, 1998] Engels, R. e Theusinger, C. **Using a Data Metric for Preprocessing Advice for Data Mining Applications**, European Conference on Artificial Intelligence, ECAI 1998

[FECOM, 2006] **Inadimplência do Consumidor**. Federação do Comércio do Estado do Rio de Janeiro 2006

[FERREIRA, 2005] Ferreira J.B. **Mineração de Dados na Retenção de Clientes em Telefonia Celular**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2005.

[FREUND, 1996] – Freund, Y., Schapire, R.: **Experiments with a new boosting algorithm**. Proceedings of the Thirteenth International Conference on Machine Learning, pp.148-156, Bari, Italy, 1996.

[G1COM, 2006] **G1.COM.BR / Economia**
<http://g1.globo.com/Noticias/Economia/0,AA1344376-5599,00.html> acessado em 09/11/2006.

[GOMES, 2007] Gomes, A.M. **Custo de Combate às Perdas**. Rio de Janeiro 2007, p.5

[GOMES1, 2007] Gomes, A.M. **Inadimplência no fornecimento de Energia Elétrica**. Rio de Janeiro 2007, p. 4-5, 7

[HAYKIN, 1999] Haykin S. **Neural Networks - A Comprehensive Foundation**. 2 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. ISBN 0-13-273350-1.

[JAIN et al., 2000] Jain, A. K.; Duin, R. P. W.; Mao, J. **Statistical Pattern Recognition: a review**, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. v. 22, n. 1, p. 4-37, 2000.

[KITTER et al., 1998] Kittler, J., Hatef, M., Duin, R.P.W., Matas, J. **On Combining Classifiers** – IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.20, No.3, 1998.

[KOHAVI, 1995] - Kohavi, R.: **A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection**, International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), 1995.

[KOHONEN, 1997] Kohonen, T.: **Self-Organizing Maps**. 2nd Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1997

[HORNİK et al., 1989] Hornik, K., Stinchcombe, M, White, H., **Multilayer Feedforward Networks are Universal Approximators**, **Neural Networks**, Vol. 2, pp. 359-366, 1989.

[LIMA, 2004] Lima, C. A. M. **Comitê de Máquinas: Uma Abordagem Unificada Empregando Máquinas de Vetores-Suporte**. Dissertação de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.

[LAZO et al., 2006] Lazo J. G. L., Figueiredo K., Vellasco M. M. B. R., Pacheco M. A. C., Hall C., Tanscheit R., Carrilho J. R., Da Rocha J. E. N. **Modelo para Identificação e Prevenção de Inadimplência para o Mercado de Grandes Clientes**. Rio de Janeiro 2006.

[LIGHT3T, 2006]. **Relatório Resultados Terceiro Trimestre 2006**. Rio de Janeiro, p. 3

[LIGHT3T, 2007]. **Relatório Resultados Terceiro Trimestre 2007**. Rio de Janeiro, p. 27

[LIGHT, 2007] **Home Page da Light Serviços de Eletricidade S.A**
<http://www.light.rio.br> acessado em 09/11/2006.

[LIMA, 2005] Lima, D.A. **Convergência Tarifária** Remédio regulatório para o livre acesso. ANEEL Brasília 2005 p. 3

[LIMA, 2004] Lima, C.A.M. **Comitê de Máquinas: Uma Abordagem Unificada Empregando Máquinas de Vetores-Suporte**. Dissertação de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. 2004.

[OPITZ, 1999] Opitz, D., Maclin, R.: **'Popular Ensemble Methods: An Empirical Study'** - Journal of Artificial Intelligence Research 11, 1999.

[PAPPA, 2002] Pappa, G.L. **Seleção de Atributos utilizando Algoritmos Genéticos Multiobjetivos**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. CURITIBA. 2002.

[PATRÍCIO, 2005] Patrício C.M.M.M. **Detecção de Fraude ou erro de Medição em grandes consumidores de energia elétrica utilizando Rought Sets baseado em dados históricos e em dados em tempo real**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campo Grande. 2005, 1.2.

[PAULINO, 2006] Paulino C.A. **Estudo de Tecnologias aplicáveis à automação da medição de Energia Elétrica residencial visando à minimização de perdas**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo. 2006, 2.1.2

[PERRONE & COOPER, 1993] Perrone, M. P. e Cooper, L. N. **When networks disagree: Ensemble methods for hybrid neural networks**. Mammone, R. J., editor, Neural Networks for Speech and Image Processing, pp. 126–142. Chapman-Hall.

[PORTES, 2004] Portes, J. H. F. **Impacto da Violência nas atividades da LIGHT**. I Workshop furto/fraude de energia e roubo de condutores e equipamentos. Paraná 2004. p. 8

[PROSPLIGHT, 2006] **Prospecto de Distribuição Pública da Light 2006**. Rio de Janeiro, p. 148-150

[QUEIROGA, 2005] Queiroga R.M. **Uso de Técnicas de Data Mining para Detecção de Fraudes em Energia Elétrica**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo. 2005.

[REIS, 2005] Reis C.Z. **Eficácia de Solução Tecnológica para Redução de Furtos de Energia Elétrica em Empresas Distribuidoras: Estudo de Caso**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005, 3.2

[RES456, 2000] **Resolução Normativa Nº 456 da ANEEL** – Agencia Nacional de Energia Elétrica de 29 de novembro do 2000. <http://www.aneel.gov.br/ccdoc/ress2000456.pdf>.

[SANTOS. 2001] Santos, R. O. V. **Combinação de Redes Neurais MLP em Problemas de Classificação**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2001.

[SHARKEY, 1999] Sharkey, A.J.C (Ed.): **‘Combining Artificial Neural Nets: Ensemble and Modular Multi-Net Systems’** – Perspectives in Neural Computing, Springer Verlag, 1999.

[VIDINICH, 2005] Vidinich, R. **Furto de Energia e suas conseqüências**. VII Encontro Nacional de Conselhos Consumidores de Energia Elétrica. São Paulo 2005. p. 6

[VIDINICH1, 2007] Vidinich, R. **A Visão da ANEEL sobre o Combate ao Furto e à Fraude no Consumo em Energia Elétrica**. VII Seminário Jurídico ABRADEE. Belo Horizonte 2007. p. 8

[VIEIRALVES, 2005] Vieiralves E. X. **Proposta de uma Metodologia para Avaliação das Perdas Comerciais dos Sistemas Elétricos. O Caso Manaus**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas. 2005, 2.2

[VILLANUEVA et. Al., 2006] Villanueva W.J.P., Santos E.P. Von Zuben F.J., **Data Partition and Variable Selection for time series prediction using wrappers**. Int. Joint Conf. On Neural Networks, pp. 4740-4747, Vancouver, Canadá, July 16-21, 2006.

[XU, 1992] Xu, L., Krzyzak, A., Suen, C.Y.: **Methods of Combining Multiple Classifiers and Their Applications to Handwriting Recognition** – IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol.22, No.3, 1992.

[YANG & LINKENS, 2001] Yang, Y. Y. e Linkens, D. A. **Steel yield strength prediction using ensemble model performance improvement over single neural network model**. IPMM 2001 Intelligent Processing and Manufacturing of Materials, volume 1, pp. 335–346.

ANEXOS

Anexo I: Códigos da Seleção de atributos de entrada na Light Campo Origem (Tabela 18)

Tabela 62 - Códigos Tipo de Origem.

Atributo	Descrição
ALL	Alerta light
API	Área piloto
ARG	Análise de rotina geral
COC	Coordenação de cobrança
COF	Coordenação de faturamento
COI	Coordenação de inteligência
DCA	Disciplina de mercado, fator de ajuste
DCT	Disciplina de mercado, fator de tendência
DIR	Direcionada
GCL	Grandes clientes
IEN	Incorporação de energia
IPA	Indicador do plano de ação
MAN	Entrada manual
MAS	Massificada
MET	Metas do plano de ações
PEG	Pegasus
SAT	Sat
SGL	Sistema de gestão de leitura
STR	Serie transformer
VIS	Vistorias

Tabela 63 - Resultados da Inspeção.

Atributo	Descrição
NI	Não investigado
NA	Nada apurado
FR	Fraude
IR	Irregularidade

Tabela 64 - Códigos Tipo de Normalização.

Atributo	Descrição
1	Corte com retirada medidor
2	Corte por irregularidade
3	Substituir medidor
4	Exteriorizar medidor
5	Corte consumo irregular
6	Religação sem emprego do medidor
7	Religação com emprego do medidor
8	Corte fiscal. fraude
9	Relocação medidor
10	Relocação medidor c/securização
11	Substituição de medidor c/securização
12	Normalização com dispositivo de segurança
13	Manutenção padrão

Anexo II: Códigos da Seleção de atributos de entrada na Light Campo Corte (Tabela 20)

Tabela 65 - Códigos Tipo de Corte.

Atributo	Descrição
CRR	Corte c/retirada de medidor com rescisão contrato
CRM	Corte c/retirada de medidor sem rescisão contrato
CIR	Corte por irregularidade
CIL	Corte por impedimento a leitura
CFP	Corte por falta de pagamento
CFF	Corte fiscalização de fraude
CCI	Corte por consumo irregular
CAR	Corte após auto-religação
CO6	Corte código c06
CO2	Corte consumo nulo/fornecimento suspenso

Tabela 66 - Códigos Tipo de Normalização.

Atributo	Descrição
COD	Descrição
AUC	Aumento de carga
DIC	Diminuição de carga
LDM	Ligação direta para ligação com medidor
LNC	Ligação normalização clandestina
MPD	Manutenção padrão
NCD	Normalização com dispositivo de segurança
NCS	Normalização de caixa subterrânea
CO6	Religação código C06
RCI	Religação corte impróprio
RCM	Religação com emprego de medidor
RDJ	Religação por determinação judicial
RDP	Restabelecimento por desligamento a pedido
REA	Religação automática
RIL	Religação por impedimento a leitura
RIN	Religação corte indevido
RME	Relocação de medidor
RMS	Relocação de medidor com securização
RNC	Religação não consta corte
RSM	Religação sem emprego de medidor
SBM	Substituição de medidor
SBR	Substituição de ramal de ligação
SBS	Substituição de medidor securização

Anexo III: Códigos da Seleção de atributos de entrada na Light Campo Inspeção (Tabela 21)

Tabela 67 - Códigos Indicador de Irregularidade.

Atributo	Descrição
A	3 visitas com casa fechada
O	Outros, mas houve inspeção
I	Irregularidade
S	Fraude
N	Normal

Tabela 68 - Códigos Motivo da Não Inspeção.

Atributo	Descrição
1	Casa aberta
2	Casa Fechada

Tabela 69 - Códigos Qualidade Pagadora.

Atributo	Descrição
1	Média de atraso do Pagamento de 0 a 2,99 dias
2	Média de atraso do Pagamento de 3 a 12,99 dias
3	Média de atraso do Pagamento de 13 a 32,99 dias
4	Média de atraso do Pagamento de 33 a 92,99 dias
5	Média de atraso do Pagamento de 93 a 365 dias
6	Média de atraso do Pagamento acima de 365 dias

Tabela 70 - Códigos Tipo de Origem.

Atributo	Descrição
ALL	Alerta light
API	Área piloto
ARG	Análise de rotina geral
COC	Coordenação de cobrança
COF	Coordenação de faturamento
COI	Coordenação de inteligência
DCA	Disciplina de mercado, fator de ajuste
DCT	Disciplina de mercado, fator de tendência
DIR	Direcionada
GCL	Grandes clientes
IEN	Incorporação de energia
IPA	Indicador do plano de ação
MAN	Entrada manual
MAS	Massificada
MET	Metas do plano de ações
PEG	Pegasus
SAT	Sat
SGL	Sistema de gestão de leitura
STR	Serie transformer
VIS	Vistorias

Tabela 71 - Códigos Tipo de Irregularidade encontrada.

Atributo	Descrição
DNM	Desvio por neutro artificial medidor
DNR	Desvio por neutro artificial ramal
CDD	Condutor desconectado – defeito
SFT	Medidor com sem fim trocado
DCX	Derivação da caixa para a carga, 2 fase
SVT	Selo da caixa de terminal irregular
MC	Manuseio no calibrador
SHT	Shunt em qualquer ponto da medição
BD	Bobina do medidor desativada, 3 fase
RT	Registrador do medidor trocado
PT	Ponte nos bornes do medidor, 3 fase
SVO	Selo irregular
SVA	Selo da caixa de aferição irregular
CD	Condutor desconectado
SVD	Selo da caixa de distribuição irregular cliente ligado direto pela light
DCR	Derivação com chaveamento de reversão, 3 fase, 2 fase
SVB	Selo da caixa dos bornes irregular
SVC	Selo da caixa dos tcs irregular
	Fornecimento irregular (fornecimento a terceiros - empréstimo de energia ao vizinho)
FI	
PT	Ponte nos bornes do medidor, 2 fase
DCX	Derivação da caixa para a carga, 1 fase
LC	Ligação clandestina – furto
DSR	Derivação sem chaveamento de reversão, 3 fase
BDD	Bobina do medidor desativada - defeito
RD	Registrador do medidor desacoplado
PI	Precariedade nas instalações (velha)
LI	Ligação invertida
BD	Bobina do medidor desativada, 2 fase, 1 fase
DSR	Derivação sem chaveamento de reversão, 2 fase
DPD	Medidor com disco preso – defeito
DCR	Derivação com chaveamento de reversão, 1 fase
PT	Ponte nos bornes do medidor, 1 fase
DP	Medidor com disco preso
DSR	Derivação sem chaveamento de reversão, 1 fase
MN	Manuseio de consumo
LD	Ligação direta
SVM	Medidor com selo da tampa irregular

Anexo IV: Códigos da Seleção de atributos de entrada na Light Campo Local (Tabela 22)

Tabela 72 - Códigos Tipo de Normalização.

Atributo	Descrição
CRR	Corte com retirada medidor
CIR	Corte por irregularidade
SBM	Substituir medidor
EMD	Exteriorizar medidor
CCI	Corte consumo irregular
RSM	Religação sem emprego do medidor
RCM	Religação com emprego do medidor
CFF	Corte fiscal. fraude
RME	Relocação medidor
RMS	Relocação medidor com securização
SBS	Substituição de medidor com securização
NCD	Normalização com dispositivo de segurança
MPD	Manutenção padrão
CRR	Corte com retirada medidor
CIR	Corte por irregularidade

Tabela 73 - Códigos Tipo de Ação.

Atributo	Descrição
CL	Caixa com lente
AC	Programa de apoio à comunidade - favela
LC	Ligação clandestina
ST	Serie transformer medição indireta (com transformador de corrente)
GC	Grandes clientes baixa tensão
AP	Área piloto
DI	Direcionada
MA	Massificada

Tabela 74 - Códigos Tipo de Clientes.

Atributo	Descrição
100	Residencial
101	Residencial - empregado
102	Residencial - aposentado
140	Residencial – favelado
141	Residencial – favelado empregado
142	Residencial – favelado aposentado
180	Residencial – baixa renda
181	Residencial – baixa renda empregado
182	Residencial – baixa renda aposentado
200	Industrial
240	Industrial – favelado
300	Comercial – serviço, outras atividades
340	Comercial – serviço, outras atividades favelado
400	Rural
500	Poderes públicos
700	Serviço público
800	Consumo próprio
900	Revendedores

Anexo V: Códigos da Seleção de atributos de entrada na Light Campo Medidor (Tabela 23)

Tabela 75 - Códigos Tipos de Medição.

Atributo	Descrição
0	Ligação Direta
1	Com medição normal (constante ≤ 10)
2	Medição indireta (serie transformer)
9	Cortado sem medidor na conversão

Tabela 76 - Códigos Tipos de Medidor.

Atributo	Descrição
1	Monofásico
2	Bifásico
3	Trifásico

Tabela 77 - Códigos Tipos de Constante Medidor.

Atributo	Descrição
1	Medição direta
3	Medição direta
10	Medição direta
12	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
15	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
16	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
20	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
25	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
30	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
40	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
60	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
80	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
100	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
120	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
200	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)
400	Medição indireta serie transformer (trafo corrente)

Anexo VI: Códigos da Codificação Origem da Unidade Consumidora (Tabela 25)

Tabela 78 - Códigos Origem.

Atributo	Tipo de Origem	Descrição	
ALL	DENUNCIA (São origens geralmente associadas à indicação de terceiros, tais como, denúncias provenientes dos canais de atendimento e informações prestadas pelas equipes de campo)	Alerta Light	
AUD			
COC		Coordenação de cobrança	
COM			
SGL		Sistema de gestão de leitura	
VIR			
MAN M01 – MAN M08		Entrada manual	
MAN DIR		Entrada manual direcionada	
MAN P02		Entrada manual cliente consumo nulo exp casa vazia	
MAN SAT		Entrada manual SAT	
API	AGRUPAMENTO (São origens provenientes das análises de regiões de altos índices de perdas não técnicas, baseadas em balanços energéticos e medições. Dentro destas origens se enquadram as regiões monitoradas em função de projetos especiais de novas tecnologias).	Área piloto	
IPA		Indicador do plano de ação	
GCL		Grandes clientes	
MAS		Massificada	
MET		Metas do plano de ações	
STR		Serie transformer	
VIS		Vistorias	
MAN M09		Entrada manual Blitz	
MAN MAS		Entrada manual massificada	
ARG		INTELIGENCIA (São origens provenientes das análises dos comportamentos das instalações tanto nos aspectos de consumos, quanto no cruzamento de demais informações comerciais e de faturamento relevantes. Nestas origens leva-se em conta a expertise dos analistas em promover as simulações dos diversos perfis de clientes suspeitos).	Análise de rotina geral
COF	Coordenação de faturamento		
COI	Coordenação de inteligência		
DCA	Disciplina de mercado, fator de ajuste		
DCT	Disciplina de mercado, fator de tendência		
DIR	Direcionada		
IEN	Incorporação de energia		
MAN M11	Entrada manual Ouvidoria		
PEG	SISTEMA (São origens provenientes das anomalias de leituras, registros de consumos e faturamentos apontados pelo sistema de gestão da clientela).		Pegasus
CCS			

Anexo VII: Códigos da Codificação Identificados de Medidor (Tabela 25)

Tabela 79 - Códigos Identificador de modelo/fabricante do medidor.

Atributo	Descrição
MMD	Medidor Mecânico de Leitura Direta
MMI	Medidor Mecânico de Leitura Indireta
MED	Medidor Eletrônico de Leitura Direta

Anexo VIII: Resultados de Treinamento Zei 538 Leste

VIII.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zei 538 Leste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem da Zei 538 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 80 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 80 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zei 538 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	30,92	31,84	30,30	33,52
Rede 2	8	31,87	36,31	30,02	37,36
Rede 3	8	26,03	33,29	29,70	34,77
Rede 4	8	29,28	30,98	30,29	32,42
Rede 5	8	27,24	34,63	27,89	35,30

A Tabela 81 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação da Zei 538. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 81 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 538 Residencial Leste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	461	760	37,8	58,0	40,5	29,4
		Normal (0)	334	1146				
0,45		Irreg(1)	395	642	38,1	49,7	38,6	29,4
		Normal (0)	400	1264				
0,50		Irreg(1)	334	521	39,1	42,0	36,4	29,4
		Normal (0)	461	1385				
0,55		Irreg(1)	255	385	39,8	32,1	34,2	29,4
		Normal (0)	540	1521				
0,60		Irreg(1)	213	275	43,6	26,8	31,7	29,4
		Normal (0)	582	1631				
0,65	Irreg(1)	167	202	45,3	21,0	30,7	29,4	
	Normal (0)	582	1631					
0,70	Irreg(1)	98	124	44,1	12,3	30,4	29,4	
	Normal (0)	697	1782					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Filtragem é de 44,1% e o pior é de 37,8%; frente a uma Acertividade_{Light} de 29,4%. A Sensibilidade tem como melhor valor 58%, e como pior 12,3%. O erro de classificação apresenta uma variação de 40,5 a 30,5%.

VIII.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação Zei 538 Leste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 41.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação da Zei 538 é a que contém 4 neurônios na camada escondida. A Tabela 82 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 82 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zei 538 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	4	0,00	0,00	0,07	0,78
Rede 2	4	0,00	0,00	0,21	0,83
Rede 3	4	0,74	2,17	0,63	3,48
Rede 4	4	0,78	0,00	0,43	1,63
Rede 5	4	2,65	0,98	1,29	3,73

A Tabela 83 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação da Zei 538. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 83 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 538 Residencial Leste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	248	293	45,8	31,2	31,1	29,4
		Normal (0)	547	1613				
0,45		Irreg(1)	245	288	46,0	30,8	31,0	29,4
		Normal (0)	500	1618				
0,50		Irreg(1)	243	274	47,0	30,6	30,6	29,4
		Normal (0)	552	1632				
0,55		Irreg(1)	220	247	47,1	27,7	30,4	29,4
		Normal (0)	575	1659				
0,60		Irreg(1)	216	236	47,8	27,2	30,2	29,4
		Normal (0)	579	1670				
0,65	Irreg(1)	205	231	47,0	25,8	30,4	29,4	
	Normal (0)	590	1675					
0,70	Irreg(1)	194	222	46,6	24,4	30,5	29,4	
	Normal (0)	601	1684					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Classificação é de 45,8% e o pior é de 46,6%; frente a uma Acertividade_{Light} de 29,4%. A Sensibilidade tem como melhor valor 31,4%, e como pior 24,4%. O erro de classificação apresenta uma variação de 31,1 a 30,5%.

Analisando as tabelas 81 (Módulo de Filtragem) e 83 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SII}PERCOM, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 47,8% (limiar de classificação de 0,60) frente à Acertividade_{Light} de 29,4%.

Anexo IX: Resultados de Treinamento Zei 540 Leste

IX.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zei 540 Leste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem da Zei 540 é a que contém 8 neurônios na camada

escondida. A Tabela 84 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 84 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zei 540 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	30,86	34,73	31,95	36,37
Rede 2	8	30,21	31,41	28,71	33,20
Rede 3	8	29,79	32,42	32,02	33,78
Rede 4	8	28,48	31,41	29,64	33,60
Rede 5	8	30,76	30,75	30,10	32,16

A Tabela 85 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação da Zei 540. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 85 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 540 Residencial Leste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	546	603	47,5	52,1	37,6	35,6
		Normal (0)	502	1290				
0,45		Irreg(1)	490	487	50,2	46,8	35,5	35,6
		Normal (0)	558	1406				
0,50		Irreg(1)	436	404	51,9	41,6	34,5	35,6
		Normal (0)	612	1489				
0,55		Irreg(1)	379	315	54,6	36,2	33,5	35,6
		Normal (0)	669	1578				
0,60		Irreg(1)	329	247	57,1	31,4	32,8	35,6
		Normal (0)	719	1646				
0,65	Irreg(1)	266	173	60,6	25,4	32,5	35,6	
	Normal (0)	782	1720					
0,70	Irreg(1)	198	113	63,7	18,9	32,7	35,6	
	Normal (0)	850	1780					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Filtragem é de 63,7% e o pior é de 47,5%; frente a uma Acertividade_{Light} de 35,6%. A Sensibilidade tem como melhor valor 52,1%, e como pior 18,9%. O erro de classificação apresenta uma variação de 37,6 a 32,7%.

IX.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação Zei 540 Leste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 42.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação da Zei 540 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 86 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 86 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zei 540 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	0,00	0,00	0,25	0,13
Rede 2	8	0,00	0,00	1,13	0,00
Rede 3	8	0,00	0,00	0,32	0,12
Rede 4	8	0,00	0,00	0,47	0,00
Rede 5	8	0,00	0,00	0,42	0,13

A Tabela 87 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação da Zei 540. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 87 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 540 Residencial Leste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)				
0,40	Irreg(1)	477	491	49,3	45,5	36,1	35,6
	Normal (0)	571	1402				
0,45	Irreg(1)	450	424	51,5	42,9	34,8	35,6
	Normal (0)	598	1469				
0,50	Irreg(1)	415	347	54,5	39,6	33,3	35,6
	Normal (0)	633	1546				
0,55	Irreg(1)	380	303	55,6	36,3	33,0	35,6
	Normal (0)	668	1590				
0,60	Irreg(1)	346	262	56,9	33,0	32,8	35,6
	Normal (0)	702	1631				
0,65	Irreg(1)	319	221	59,1	30,4	32,3	35,6
	Normal (0)	729	1672				
0,70	Irreg(1)	291	187	60,9	27,8	32,1	35,6
	Normal (0)	757	1706				

Observa-se que a melhor Acertividade_{SIIPERCOM} do Módulo de Classificação é de 60,9% e o pior é de 49,3%; frente a uma Acertividade_{Light} de 35,6%. A Sensibilidade tem como melhor valor 45,5%, e como pior 27,8%. O erro de classificação apresenta uma variação de 36,1 a 32,1%.

Analisando as tabelas 85 (Módulo de Filtragem) e 87 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SIIPERCOM}, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 55,6% (limiar de classificação de 0,55) frente à Acertividade_{Light} de 35,6%.

Anexo X: Resultados de Treinamento Zei 544 Leste

X.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zei 544 Leste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem da Zei 544 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 88 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 88 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zei 544 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	34,11	35,21	35,21	36,24
Rede 2	8	34,00	37,78	36,01	38,78
Rede 3	8	33,40	36,82	35,96	37,65
Rede 4	8	35,00	38,99	35,60	39,97
Rede 5	8	34,10	36,50	34,61	37,30

A Tabela 89 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação da Zei 544. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 89 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 544 Residencial Leste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	Normal(0)					
0,40		Irreg(1)	888	1175	43,0	58,0	39,0	32,8
		Normal (0)	643	1957				
0,45		Irreg(1)	762	933	45,0	49,8	36,5	32,8
		Normal (0)	769	2199				
0,50		Irreg(1)	594	673	46,9	38,8	34,5	32,8
		Normal (0)	937	2559				
0,55		Irreg(1)	397	408	49,3	25,9	33,1	32,8
		Normal (0)	1134	2724				
0,60		Irreg(1)	268	220	54,9	17,5	31,8	32,8
	Normal (0)	1263	2912					
0,65	Irreg(1)	150	79	65,5	9,8	31,3	32,8	
	Normal (0)	1381	3053					
0,70	Irreg(1)	46	18	71,9	3,0	32,2	32,8	
	Normal (0)	1485	3114					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Filtragem é de 71,9% e o pior é de 43,0%; frente a uma Acertividade_{Light} de 32,8%. A Sensibilidade tem como melhor valor 58,0%, e como pior 3,0%. O erro de classificação apresenta uma variação de 39,0 a 32,2%.

X.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação da Zei 544 Leste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 43.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação da Zei 544 é a que contém 10 neurônios na camada escondida. A Tabela 90 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 90 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zei 544 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	10	0,00	3,33	0,70	2,00
Rede 2	10	0,00	2,63	0,54	0,79
Rede 3	10	0,00	0,00	1,70	0,00
Rede 4	10	0,00	0,00	5,47	0,00
Rede 5	10	0,86	2,63	1,64	5,00

A Tabela 91 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação da Zei 544. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 91 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 544 Residencial Leste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	191	117	62,0	12,5	31,2	32,8
		Normal (0)	1340	3015				
0,45		Irreg(1)	166	100	62,4	10,8	31,4	32,8
		Normal (0)	1365	3032				
0,50		Irreg(1)	144	86	62,6	9,4	31,6	32,8
		Normal (0)	1387	3046				
0,55		Irreg(1)	127	66	65,8	8,3	31,5	32,8
		Normal (0)	1404	3066				
0,60		Irreg(1)	102	55	65,0	6,7	31,8	32,8
		Normal (0)	1429	3077				
0,65	Irreg(1)	82	44	65,1	5,4	32,0	32,8	
	Normal (0)	1449	3088					
0,70	Irreg(1)	69	34	67,0	4,5	32,1	32,8	
	Normal (0)	1462	3098					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Classificação é de 67,0% e o pior é de 62,0%; frente a uma Acertividade_{Light} de 32,8%. A Sensibilidade tem como melhor valor 12,5%, e como pior 4,5%. O erro de classificação apresenta uma variação de 32,1 a 31,2%.

Analisando as tabelas 89 (Módulo de Filtragem) e 91 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SII}PERCOM, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 62,6% (limiar de classificação de 0,50) frente à Acertividade_{Light} de 32,8%.

Anexo XI: Resultados de Treinamento Zei 545 Leste

XI.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zei 545 Leste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem da Zei 545 é a que contém 8 neurônios na camada

escondida. A Tabela 92 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 92 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zei 545 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	33,50	30,03	31,51	31,72
Rede 2	8	31,10	30,33	29,84	31,97
Rede 3	8	25,65	33,43	28,54	34,79
Rede 4	8	32,24	31,66	29,89	33,05
Rede 5	8	28,84	31,71	31,22	32,70

A Tabela 93 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação da Zei 545. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 93 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 545 Residencial Leste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibi lidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	357	518	40,8	41,2	35,5	30,0
		Normal (0)	510	1509				
0,45		Irreg(1)	289	420	40,8	33,3	34,5	30,0
		Normal (0)	578	1607				
0,50		Irreg(1)	233	358	39,4	26,9	34,3	30,0
		Normal (0)	634	1669				
0,55		Irreg(1)	193	309	38,4	22,3	34,0	30,0
		Normal (0)	674	1718				
0,60		Irreg(1)	165	252	39,6	19,0	33,0	30,0
		Normal (0)	702	1775				
0,65	Irreg(1)	177	188	38,4	13,5	32,4	30,0	
	Normal (0)	750	1839					
0,70	Irreg(1)	83	109	43,2	9,6	30,9	30,0	
	Normal (0)	784	1918					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Filtragem é de 43,2% e o pior é de 40,8%; frente a uma Acertividade_{Light} de 30,0%. A Sensibilidade tem como melhor valor 41,2%, e como pior 9,6%. O erro de classificação apresenta uma variação de 35,5 a 30,9%.

XI.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação da Zei 545 Leste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 44.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação da Zei 545 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 94 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 94 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zei 545 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	0,00	0,00	0,04	0,22
Rede 2	8	0,83	0,00	1,17	1,38
Rede 3	8	0,00	1,22	0,25	0,37
Rede 4	8	0,00	0,00	0,31	0,63
Rede 5	8	0,00	1,35	0,36	1,49

A Tabela 95 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação da Zei 545. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 95 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 545 Residencial Leste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibi lidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	309	410	43,0	35,6	33,4	30,0
		Normal (0)	558	1617				
0,45		Irreg(1)	300	390	43,5	34,6	33,1	30,0
		Normal (0)	567	1637				
0,50		Irreg(1)	293	372	44,1	33,8	32,7	30,0
		Normal (0)	574	1655				
0,55		Irreg(1)	283	357	44,2	32,6	32,5	30,0
		Normal (0)	584	1670				
0,60		Irreg(1)	269	347	43,7	31,0	32,7	30,0
		Normal (0)	598	1680				
0,65	Irreg(1)	257	330	43,8	29,6	32,5	30,0	
	Normal (0)	610	1697					
0,70	Irreg(1)	251	317	44,2	29,0	32,2	30,0	
	Normal (0)	616	1710					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SIIPERCOM} do Módulo de Classificação é de 43,0% e o pior é de 44,2%; frente a uma Acertividade_{Light} de 30,0%. A Sensibilidade tem como melhor valor 35,6%, e como pior 29,0%. O erro de classificação apresenta uma variação de 33,4 a 32,2%.

Analisando as tabelas 93 (Módulo de Filtragem) e 95 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SIIPERCOM}, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 44,2% (limiar de classificação de 0,60) frente à Acertividade_{Light} de 30,0%.

Anexo XII: Resultados de Treinamento Zeis 535/550/551/552/555/565/566 Leste

XII.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zeis 535/550/551/552/555/565/566 Leste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem das Zeis 535/550/551/552/555/565/566 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 96 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 96 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zeis 535/550/551/552/555/565/566 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	27,51	32,64	29,73	33,43
Rede 2	8	30,42	31,92	29,34	32,49
Rede 3	8	31,14	31,70	31,61	33,13
Rede 4	8	31,65	31,20	30,20	31,83
Rede 5	8	28,19	32,18	28,80	33,15

A Tabela 97 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação das Zeis 535/550/551/552/555/565/566. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 97 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zeis 535/550/551/552/555/565/566 Residencial Leste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	1700	2544	40,1	63,7	39,6	30,1
		Normal (0)	969	3659				
0,45		Irreg(1)	1504	2010	42,8	56,4	35,8	30,1
		Normal (0)	1165	4193				
0,50		Irreg(1)	1287	1560	45,2	48,2	32,2	30,1
		Normal (0)	1382	4643				
0,55		Irreg(1)	1066	1175	47,6	39,9	31,3	30,1
		Normal (0)	1603	5028				
0,60		Irreg(1)	875	826	51,4	32,8	29,5	30,1
		Normal (0)	1794	5377				
0,65	Irreg(1)	655	527	55,4	24,5	28,6	30,1	
	Normal (0)	2014	5676					
0,70	Irreg(1)	439	321	57,8	16,4	28,8	30,1	
	Normal (0)	2230	5882					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Filtragem é de 57,8% e o pior é de 40,1%; frente a uma Acertividade_{Light} de 30,1%. A Sensibilidade tem como melhor valor 63,7%, e como pior 16,4%. O erro de classificação apresenta uma variação de 39,6 a 28,8%.

XII.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação das Zeis 535/550/551/552/555/565/566 Leste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 45.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação das Zeis 535/550/551/552/555/565/566 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 98 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 98 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zeis 535/550/551/552/555/565/566 Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	0,37	0,00	0,14	0,48
Rede 2	8	0,13	0,40	0,08	1,07
Rede 3	8	0,00	0,73	0,11	0,55
Rede 4	8	0,00	0,00	0,19	0,07
Rede 5	8	0,00	0,70	0,21	0,80

A Tabela 99 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação das Zeis 535/550/551/552/555/565/566. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 99 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zeis 535/550/551/552/555/565/566 Residencial Leste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	771	617	55,5	28,9	28,3	30,1
		Normal (0)	1898	5586				
0,45		Irreg(1)	756	595	56,0	28,3	28,3	30,1
		Normal (0)	1913	5608				
0,50		Irreg(1)	737	579	56,0	27,6	28,3	30,1
		Normal (0)	1932	5624				
0,55		Irreg(1)	710	555	56,1	26,6	28,3	30,1
		Normal (0)	1959	5648				
0,60		Irreg(1)	692	537	56,3	25,9	28,3	30,1
		Normal (0)	1977	5666				
0,65	Irreg(1)	676	525	56,3	25,3	28,4	30,1	
	Normal (0)	1993	5678					
0,70	Irreg(1)	651	501	56,5	24,4	28,4	30,1	
	Normal (0)	2018	5702					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SIIPERCOM} do Módulo de Classificação é de 56,5% e o pior é de 55,5%; frente a uma Acertividade_{Light} de 30,1%. A Sensibilidade tem como melhor valor 28,9%, e como pior 24,4%. O erro de classificação apresenta uma variação de 28,3 a 28,4%.

Analisando as tabelas 97 (Módulo de Filtragem) e 99 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SIIPERCOM}, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 56,6% (limiar de classificação de 0,60) frente à Acertividade_{Light} de 30,1%.

Anexo XIII: Resultados de Treinamento Zei 590 Oeste

XIII.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zei 590 Oeste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem da Zei 590 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 100 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 100 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zei 590 Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	29,33	28,87	30,32	30,08
Rede 2	8	28,18	30,52	29,47	31,27
Rede 3	8	29,66	29,12	29,27	30,54
Rede 4	8	28,70	32,11	28,83	33,22
Rede 5	8	29,30	29,82	29,60	30,20

A Tabela 101 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação da Zei 538. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Terceira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 3 ou mais votos quaisquer iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 3 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 101 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 590 Residencial Oeste (Módulo de Filtragem).

TERCEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	3366	4391	43,4	92,8	54,0	42,1
		Normal (0)	263	604				
0,45		Irreg(1)	3162	4143	43,3	87,1	53,5	42,1
		Normal (0)	467	852				
0,50		Irreg(1)	2945	3668	43,2	81,2	52,8	42,1
		Normal (0)	684	1127				
0,55		Irreg(1)	2685	3543	43,1	74,0	52,0	42,1
		Normal (0)	944	1452				
0,60		Irreg(1)	2307	3061	43,0	63,6	50,8	42,1
		Normal (0)	1322	1934				
0,65	Irreg(1)	1720	2261	43,2	47,4	48,4	42,1	
	Normal (0)	1909	2734					
0,70	Irreg(1)	1218	1535	44,2	33,6	45,8	42,1	
	Normal (0)	2411	3460					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Filtragem é de 44,2% e o pior é de 43,4%; frente a uma Acertividade_{Light} de 42,1%. A Sensibilidade tem como melhor valor 92,82%, e como pior 33,6%. O erro de classificação apresenta uma variação de 45,8 a 54,0%.

XIII.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação da Zei 590 Oeste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 46.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação da Zei 590 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 102 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 102 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zei 590 Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	0,00	0,00	0,75	0,58
Rede 2	8	0,00	1,04	0,73	0,21
Rede 3	8	0,00	0,00	0,25	0,75
Rede 4	8	0,00	0,00	1,11	0,10
Rede 5	8	0,00	0,00	0,34	0,10

A Tabela 103 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação da Zei 590. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Terceira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 3 ou mais votos quaisquer iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 3 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 103 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 590 Residencial Oeste (Módulo de Classificação).

TERCEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	2594	3045	46,0	71,5	47,3	42,1
		Normal (0)	1035	1950				
0,45		Irreg(1)	2515	2932	46,2	69,3	46,9	42,1
		Normal (0)	1114	2063				
0,50		Irreg(1)	2430	2843	46,1	67,0	46,9	42,1
		Normal (0)	1199	2152				
0,55		Irreg(1)	2341	2751	46,0	64,5	46,8	42,1
		Normal (0)	1288	2244				
0,60		Irreg(1)	2270	2671	45,9	62,6	46,7	42,1
		Normal (0)	1359	2324				
0,65	Irreg(1)	2206	2579	46,1	60,8	46,4	42,1	
	Normal (0)	1423	2416					
0,70	Irreg(1)	2120	2478	46,1	58,4	46,2	42,1	
	Normal (0)	1509	2517					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Classificação é de 46,2% e o pior é de 46,0%; frente a uma Acertividade_{Light} de 42,1%. A Sensibilidade tem como melhor valor 71,5%, e como pior 58,4%. O erro de classificação apresenta uma variação de 47,3 a 46,2%.

Analisando as tabelas 101 (Módulo de Filtragem) e 103 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SII}PERCOM, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 46,1% (limiar de classificação de 0,70) frente à Acertividade_{Light} de 42,1%.

Anexo XIV: Resultados de Treinamento Zei 593 Oeste

XIV.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zei 593 Oeste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem da Zei 593 é a que contém 8 neurônios na camada

escondida. A Tabela 104 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 104 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zei 593 Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	32,76	36,41	33,55	38,35
Rede 2	8	35,87	36,29	32,40	37,59
Rede 3	8	30,97	35,70	33,31	37,27
Rede 4	8	35,87	36,76	34,32	38,85
Rede 5	8	33,13	36,05	32,87	37,23

A Tabela 105 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação da Zei 593. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 105 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 593 Residencial Oeste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibi lidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	1223	1174	51,0	67,9	45,0	46,3
		Normal (0)	577	913				
0,45		Irreg(1)	1071	1023	51,1	59,5	45,1	46,3
		Normal (0)	729	1064				
0,50		Irreg(1)	848	823	50,7	47,1	45,7	46,3
		Normal (0)	952	1264				
0,55		Irreg(1)	624	583	51,7	34,7	45,3	46,3
		Normal (0)	1176	1504				
0,60		Irreg(1)	362	300	54,7	20,1	44,7	46,3
		Normal (0)	1438	1787				
0,65	Irreg(1)	189	147	56,3	10,5	45,2	46,3	
	Normal (0)	1611	1940					
0,70	Irreg(1)	78	49	61,4	4,3	45,6	46,3	
	Normal (0)	1722	2038					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SIIPERCOM} do Módulo de Filtragem é de 61,4% e o pior é de 50,7%; frente a uma Acertividade_{Light} de 46,3%. A Sensibilidade tem como melhor valor 67,9%, e como pior 4,3%. O erro de classificação apresenta uma variação de 45,7 a 44,7%.

XIV.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação Zei 593 Oeste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 47.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação da Zei 593 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 106 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 106 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zei 593 Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	1,35	4,17	1,76	5,00
Rede 2	8	0,00	3,85	1,28	7,69
Rede 3	8	0,00	10,00	5,70	8,00
Rede 4	8	0,00	5,88	0,50	5,00
Rede 5	8	1,09	6,25	2,72	2,81

A Tabela 107 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação da Zei 593. O melhor critério de voto do comitê (Limiars do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 107 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 593 Residencial Oeste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII PERCOM}	Sensibilidade	Erro Class	VPP _{Light}	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	205	150	57,7	11,4	44,9	46,3
		Normal (0)	1595	1937				
0,45		Irreg(1)	193	139	58,1	10,7	44,9	46,3
		Normal (0)	1607	1948				
0,50		Irreg(1)	184	119	60,7	10,2	44,6	46,3
		Normal (0)	1616	1968				
0,55		Irreg(1)	175	106	62,3	9,7	44,5	46,3
		Normal (0)	1625	1981				
0,60		Irreg(1)	170	104	62,0	9,4	44,6	46,3
		Normal (0)	1630	1983				
0,65	Irreg(1)	165	95	63,5	9,2	44,5	46,3	
	Normal (0)	1635	1992					
0,70	Irreg(1)	154	87	63,9	8,6	44,6	46,3	
	Normal (0)	1646	2000					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII PERCOM} do Módulo de Classificação é de 63,9% e o pior é de 57,7%; frente a uma Acertividade_{Light} de 46,3%. A Sensibilidade tem como melhor valor 11,4%, e como pior 8,6%. O erro de classificação apresenta uma variação de 44,9 a 44,5%.

Analisando as tabelas 105 (Módulo de Filtragem) e 107 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SII PERCOM}, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 63,9% (limiar de classificação de 0,70) frente à Acertividade_{Light} de 46,3%.

Anexo XV: Resultados de Treinamento Zei 539 Oeste

XV.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zei 539 Oeste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem da Zei 539 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 108 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 108 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zei 539 Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	26,41	31,16	26,61	32,64
Rede 2	8	21,20	30,55	26,51	34,02
Rede 3	8	26,44	30,35	27,18	31,46
Rede 4	8	25,25	30,75	27,58	31,65
Rede 5	8	28,64	30,24	28,10	31,29

A Tabela 109 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação da Zei 539. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Segunda Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 4 ou mais votos quaisquer iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 2 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 109 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 539 Residencial Oeste (Módulo de Filtragem).

SEGUNDA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibi lidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	2084	2842	42,3	80,7	50,5	39,1
		Normal (0)	499	1187				
0,45		Irreg(1)	1926	2558	43,0	74,6	48,6	39,1
		Normal (0)	657	1471				
0,50		Irreg(1)	1769	2261	43,9	68,5	46,5	39,1
		Normal (0)	814	1768				
0,55		Irreg(1)	1577	1981	44,3	61,1	45,2	39,1
		Normal (0)	1006	2048				
0,60		Irreg(1)	1282	1616	44,2	49,6	44,1	39,1
		Normal (0)	1301	2413				
0,65	Irreg(1)	1095	1399	43,9	42,4	43,7	39,1	
	Normal (0)	1488	2630					
0,70	Irreg(1)	913	1184	43,5	35,3	43,2	39,1	
	Normal (0)	1670	2845					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Filtragem é de 44,3% e o pior é de 42,3%; frente a uma Acertividade_{Light} de 39,1%. A Sensibilidade tem como melhor valor 80,7%, e como pior 35,3%. O erro de classificação apresenta uma variação de 50,5 a 43,2%.

XV.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação Zei 539 Oeste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 48.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação da Zei 539 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 110 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 110 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zei 539 Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	0,28	2,08	1,09	3,96
Rede 2	8	0,00	3,02	0,80	4,70
Rede 3	8	0,45	0,89	0,12	2,68
Rede 4	8	0,00	1,79	0,39	3,71
Rede 5	8	0,00	0,83	0,42	2,92

A Tabela 111 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação da Zei 538. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Segunda Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 4 ou mais votos quaisquer iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 2 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 111 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 539 Residencial Oeste (Módulo de Classificação).

SEGUNDA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibi lidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	1441	1712	45,2	54,6	43,6	39,1
		Normal (0)	1172	2317				
0,45		Irreg(1)	1400	1676	45,5	54,2	43,2	39,1
		Normal (0)	1183	2353				
0,50		Irreg(1)	1380	1648	45,6	53,4	43,1	39,1
		Normal (0)	1203	2381				
0,55		Irreg(1)	1363	1625	45,6	52,8	43,0	39,1
		Normal (0)	1220	2404				
0,60		Irreg(1)	1338	1599	45,6	51,8	43,0	39,1
		Normal (0)	1245	2430				
0,65	Irreg(1)	1314	1571	45,5	50,9	43,0	39,1	
	Normal (0)	1269	2458					
0,70	Irreg(1)	1286	1536	45,6	49,8	42,8	39,1	
	Normal (0)	1297	2493					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SIIPERCOM} do Módulo de Classificação é de 45,6% e o pior é de 45,2%; frente a uma Acertividade_{Light} de 39,1%. A Sensibilidade tem como melhor valor 54,6%, e como pior 50,9%. O erro de classificação apresenta uma variação de 43,6 a 42,8%.

Analisando as tabelas 109 (Módulo de Filtragem) e 111 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SIIPERCOM}, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 45,6% (limiar de classificação de 0,70) frente à Acertividade_{Light} de 39,1%.

Anexo XVI: Resultados de Treinamento Zei 585 Oeste

XVI.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zei 585 Oeste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem da Zei 585 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 112 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 112 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zei 585 Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	29,72	31,39	29,06	32,09
Rede 2	8	28,79	31,02	28,94	32,01
Rede 3	8	31,13	29,84	30,20	31,03
Rede 4	8	26,56	32,27	28,30	33,29
Rede 5	8	28,68	31,98	28,13	32,72

A Tabela 113 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação da Zei 585. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 113 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 585 Residencial Oeste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	2517	3109	44,7	79,1	50,8	42,8
		Normal (0)	667	1143				
0,45		Irreg(1)	2236	2680	45,5	70,2	48,8	42,8
		Normal (0)	948	1572				
0,50		Irreg(1)	1852	2089	47,0	58,2	46,0	42,8
		Normal (0)	1332	2163				
0,55		Irreg(1)	1333	1397	48,8	41,9	43,7	42,8
		Normal (0)	1851	2855				
0,60		Irreg(1)	829	790	51,2	26,0	42,3	42,8
		Normal (0)	2355	3462				
0,65	Irreg(1)	410	346	54,2	12,9	42,0	42,8	
	Normal (0)	2774	3906					
0,70	Irreg(1)	190	137	58,1	6,0	42,1	42,8	
	Normal (0)	2994	4115					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Filtragem é de 58,1% e o pior é de 44,7%; frente a uma Acertividade_{Light} de 42,8%. A Sensibilidade tem como melhor valor 79,1%, e como pior 6,0%. O erro de classificação apresenta uma variação de 50,8% a 42,0%.

XVI.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação da Zei 585 Oeste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 49.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação da Zei 585 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 114 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 114 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zei 585 Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	0,00	0,67	0,00	3,13
Rede 2	8	0,00	1,33	0,55	3,07
Rede 3	8	0,00	1,28	0,58	3,33
Rede 4	8	0,00	3,13	0,21	5,69
Rede 5	8	0,00	1,22	0,12	1,71

A Tabela 115 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação da Zei 585. O melhor critério de voto do comitê (Limiars do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 115 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zei 585 Residencial Oeste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	829	618	57,3	26,0	40,0	42,8
		Normal (0)	2355	3634				
0,45		Irreg(1)	798	589	57,5	25,1	40,0	42,8
		Normal (0)	2386	3663				
0,50		Irreg(1)	776	565	57,9	24,4	40,0	42,8
		Normal (0)	2408	3687				
0,55		Irreg(1)	743	544	57,7	23,3	40,1	42,8
		Normal (0)	2441	3708				
0,60		Irreg(1)	710	531	57,2	22,3	40,4	42,8
		Normal (0)	2474	3721				
0,65	Irreg(1)	682	506	57,4	21,4	40,5	42,8	
	Normal (0)	2502	3746					
0,70	Irreg(1)	658	476	58,0	20,7	40,4	42,8	
	Normal (0)	2526	3776					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Classificação é de 58,0% e o pior é de 57,2%; frente a uma Acertividade_{Light} de 42,8%. A Sensibilidade tem como melhor valor 26,0%, e como pior 21,4%. O erro de classificação apresenta uma variação de 40,5 % a 40,0%.

Analisando as tabelas 113 (Módulo de Filtragem) e 115 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SII}PERCOM, com cada um dos limiars de classificação propostos; tendo como melhor valor 58,0% (limiar de classificação de 0,70) frente à Acertividade_{Light} de 42,8%.

Anexo XVII: Resultados de Treinamento Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/565/566 Não Residencial Leste

XVII.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/565/566 Não Residencial Leste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem das Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/565/566 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 116 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 116 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/565/566 Não Residencial Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	34,73	34,52	29,31	37,24
Rede 2	8	29,76	34,52	32,07	36,17
Rede 3	8	33,47	32,01	32,72	34,71
Rede 4	8	32,69	33,47	32,96	35,92
Rede 5	8	32,64	33,89	28,95	35,96

A Tabela 117 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação das Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/565/566. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 117 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/565/566 Não Residencial Leste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII PERCOM}	Sensibilidade	Erro Class	VPP _{Light}	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	330	1121	22,7	56,8	31,6	13,4
		Normal (0)	251	2638				
0,45		Irreg(1)	267	884	23,2	46,0	27,6	13,4
		Normal (0)	314	2875				
0,50		Irreg(1)	217	671	24,4	37,3	23,8	13,4
		Normal (0)	364	3088				
0,55		Irreg(1)	148	433	25,5	25,5	20,0	13,4
		Normal (0)	433	3326				
0,60		Irreg(1)	88	241	26,7	15,1	16,9	13,4
		Normal (0)	493	3518				
0,65	Irreg(1)	43	241	26,5	7,4	15,1	13,4	
	Normal (0)	493	3518					
0,70	Irreg(1)	11	38	22,4	1,9	14,0	13,4	
	Normal (0)	578	3721					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII PERCOM} do Módulo de Filtragem é de 26,7% e o pior é de 22,4%; frente a uma Acertividade_{Light} de 13,4%. A Sensibilidade tem como melhor valor 56,8%, e como pior 1,9%. O erro de classificação apresenta uma variação de 31,6% a 14,0%.

XVII.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação das Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/565/566 Não Residencial Leste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 50.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação das Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/565/566 é a que contém 4 neurônios na camada escondida. A Tabela 118 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 118 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zeis 538/540/544/545/535/ 550/ 551/552/555/565/566 Não Residencial Leste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	4	0,00	0,00	1,92	3,24
Rede 2	4	0,00	0,00	0,77	1,82
Rede 3	4	0,91	5,26	2,91	3,16
Rede 4	4	0,00	0,00	0,69	2,63
Rede 5	4	0,83	0,00	1,75	2,75

A Tabela 119 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação das Zeis 538/540/544/545/535/550/551/552/555/ 565/566. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 119 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados Zeis 539/585/590/593 Não Residencial Oeste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibi lidade	Erro Class	VPP Light
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)				
0,40	Irreg(1)	68	205	24,9	11,7	16,5	13,4
	Normal (0)	513	3554				
0,45	Irreg(1)	65	191	25,4	11,2	16,3	13,4
	Normal (0)	516	3568				
0,50	Irreg(1)	61	179	25,4	10,5	16,1	13,4
	Normal (0)	520	3580				
0,55	Irreg(1)	58	166	25,9	10,0	15,9	13,4
	Normal (0)	523	3593				
0,60	Irreg(1)	53	147	26,5	9,1	15,6	13,4
	Normal (0)	528	3612				
0,65	Irreg(1)	50	124	28,7	8,6	15,1	13,4
	Normal (0)	531	3635				
0,70	Irreg(1)	42	98	30,0	7,2	14,7	13,4
	Normal (0)	539	3661				

Observa-se que a melhor Acertividade_{SIIPERCOM} do Módulo de Classificação é de 30,0% e o pior é de 24,9%; frente a uma Acertividade_{Light} de 13,4%. A Sensibilidade tem como melhor valor 11,7%, e como pior 7,2%. O erro de classificação apresenta uma variação de 16,5 a 14,7%.

Analisando as tabelas 117 (Módulo de Filtragem) e 119 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SIIPERCOM}, com cada um dos limiares de classificação propostos; tendo como melhor valor 24,9% (limiar de classificação de 0,40) frente à Acertividade_{Light} de 13,4%.

Anexo XVIII: Resultados de Treinamento Zeis 539/585/590/593 Não Residencial Oeste

XVIII.1 Resultados do Módulo de Filtragem com a Base de Dados de Avaliação Zeis 539/585/590/593 Não Residencial Oeste

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de filtragem das Zeis 539/585/590/593 é a que contém 8 neurônios na camada escondida. A Tabela 120 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Filtragem.

Tabela 120 - Menor Erro (%) do Módulo de Filtragem Zeis 539/585/590/593 Não Residencial Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	8	28,36	28,64	28,81	31,00
Rede 2	8	27,25	32,77	28,31	34,20
Rede 3	8	30,03	31,07	29,11	32,40
Rede 4	8	32,11	33,98	30,50	36,29
Rede 5	8	26,25	32,68	28,60	34,15

A Tabela 121 apresenta os resultados do Módulo de Filtragem para a Base de Dados de Avaliação de avaliação das Zeis 539/585/590/593. O melhor critério de voto do comitê (Limiares do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, como sendo irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 121 – Resultados do Comitê de Filtragem vs Clientes Inspeccionados Base de Dados Zeis 539/585/590/593 Não Residencial Oeste (Módulo de Filtragem).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII PERCOM}	Sensibilidade	Erro Class	VPP _{Light}	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Filtragem	Irreg(1)	228	508	31,0	73,8	44,6	23,4
		Normal (0)	81	503				
0,45		Irreg(1)	208	439	32,1	67,3	40,9	23,4
		Normal (0)	101	572				
0,50		Irreg(1)	184	364	33,6	59,5	37,0	23,4
		Normal (0)	125	647				
0,55		Irreg(1)	151	312	32,6	48,9	35,6	23,4
		Normal (0)	158	699				
0,60		Irreg(1)	121	216	35,9	39,2	30,6	23,4
		Normal (0)	188	795				
0,65	Irreg(1)	93	138	40,3	30,1	26,8	23,4	
	Normal (0)	216	873					
0,70	Irreg(1)	44	58	43,1	14,2	24,5	23,4	
	Normal (0)	265	953					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII PERCOM} do Módulo de Filtragem é de 43,1% e o pior é de 31,0%; frente a uma Acertividade_{Light} de 23,4%. A Sensibilidade tem como melhor valor 73,8%, e como pior 14,2%. O erro de classificação apresenta uma variação de 44,6% a 24,5%.

XVIII.2 Resultados de Módulo de Classificação com a Base de Dados de Avaliação da Zeis 539/585/590/593 Não Residencial Oeste

A obtenção das bases de treinamento produto de Comitê de Filtragem é detalhada na tabela 51.

Segundo os resultados obtidos nos experimentos, a melhor topologia para o comitê de classificação das Zeis 539/585/590/593 é a que contém 4 neurônios na camada escondida. A Tabela 122 apresenta os menores erros de classificação de cada rede neural no Módulo de Classificação.

Tabela 122 - Menor Erro (%) do Módulo de Classificação Zeis 539/585/590/593 Não Residencial Oeste.

Redes Neurais	Nro. De Neurônios	Erro de Classificaç. Mínimo Treinamento	Erro de Classificaç. Mínimo Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação	Erro de Classificaç. Médio Validação
Rede1	4	0,00	0,00	3,02	1,11
Rede 2	4	0,00	3,13	1,49	1,88
Rede 3	4	2,54	2,50	2,12	5,50
Rede 4	4	0,00	6,25	2,98	6,88
Rede 5	4	0,00	2,78	1,63	3,33

A Tabela 123 apresenta os resultados do Módulo de Classificação para a Base de Dados de Avaliação das Zeis Zeis 539/585/590/593. O melhor critério de voto do comitê (Limiars do Comitê de Classificação) foi o definido pela Primeira Avaliação, considerando irregular o cliente que recebeu 5 votos iguais a 1 das redes do comitê e normal o cliente que recebeu 1 ou mais votos iguais a zero.

Tabela 123 – Resultados do Comitê de Classificação vs Clientes Inspeccionados Base de Dados de Avaliação Zeis 539/585/590/593 Não Residencial Oeste (Módulo de Classificação).

PRIMEIRA AVALIAÇÃO		Clientes Inspeccionados (Target)		VPP _{SII} PERCOM	Sensibilidade	Erro Class	VPP Light	
Limiar Classif		Irreg(1)	Normal(0)					
0,40	Comitê de Classificação	Irreg(1)	106	192	35,6	34,3	29,9	23,4
		Normal (0)	203	819				
0,45		Irreg(1)	100	185	35,1	32,4	29,8	23,4
		Normal (0)	209	826				
0,50		Irreg(1)	99	178	35,7	32,0	29,4	23,4
		Normal (0)	210	833				
0,55		Irreg(1)	86	169	36,2	31,1	28,9	23,4
		Normal (0)	213	842				
0,60		Irreg(1)	93	158	37,1	30,1	28,3	23,4
		Normal (0)	216	853				
0,65	Irreg(1)	87	150	36,7	28,2	28,2	23,4	
	Normal (0)	222	861					
0,70	Irreg(1)	84	140	37,5	27,2	27,7	23,4	
	Normal (0)	225	871					

Observa-se que a melhor Acertividade_{SII}PERCOM do Módulo de Classificação é de 37,5% e o pior é de 35,1%; frente a uma Acertividade_{Light} de 23,4%. A Sensibilidade tem como melhor valor 34,3%, e como pior 27,2%. O erro de classificação apresenta uma variação de 29,9 a 27,7%.

Analisando as tabelas 121 (Módulo de Filtragem) e 123 (Módulo de Classificação), observa-se um incremento na Acertividade_{SII}PERCOM, com cada um dos limiars de classificação propostos; tendo como melhor valor 35,6% (limiar de classificação de 0,60) frente à Acertividade_{Light} de 23,4%.