

## Desenvolvimento de Métodos para Desagregação de Cargas Residenciais.

Vitor M. do Amaral\*, Madson Cortes de Almeida

### Resumo

Este projeto tem como finalidade o desenvolvimento de sistemas de desagregação de cargas residenciais. Através desses sistemas, identifica-se o consumo individual de cada aparelho existente numa casa. Este tipo de informação é muito importante pois permite ao cliente uma melhor compreensão de onde (em quais aparelhos) e quando (em quais períodos do dia) a energia está sendo consumida em uma instalação, sendo possível adotar medidas racionais e efetivas para aumentar a eficiência energética e reduzir o desperdício de energia do local. Diferente da técnica utilizada em outras literaturas para o tratamento de sinais na desagregação de cargas, este projeto prevê a utilização da Morfologia Matemática, uma ferramenta inovadora que, através de um elemento estruturante, realiza transformações não lineares no sinal com um baixo custo computacional.

### Palavras-chave:

Desagregação de cargas, Eficiência energética, Morfologia Matemática.

### Introdução

A crescente demanda por energia elétrica, assim como o seu desperdício são, sem dúvida, fatores motivacionais para os programas de uso racional de energia elétrica. Nesse contexto, o setor residencial se apresenta como altamente promissor para a incorporação de novas tecnologias, de medidas eficientes e de conscientização dos consumidores, na busca pelo uso mais racional da energia elétrica. Diante disso, a desagregação de consumo por equipamento, viabilizada pelo uso dos medidores inteligentes, pode ser usada como uma excepcional fonte de informação capaz de conscientizar e incluir o consumidor no ciclo virtuoso que se busca concretizar com as redes inteligentes e as fontes renováveis de energia.

### Resultados e Discussão

Para o desenvolvimento do algoritmo de desagregação de cargas, optou-se por reproduzir o Algoritmo Weiss<sup>1</sup> utilizando o banco de dados ECO.<sup>2</sup>

O Algoritmo Weiss utiliza métodos não invasivos para extrair eventos do consumo agregado de uma casa e encontrar a melhor combinação com a assinatura elétrica para cada um dos aparelhos. As etapas deste algoritmo são descritas na Fig.1.

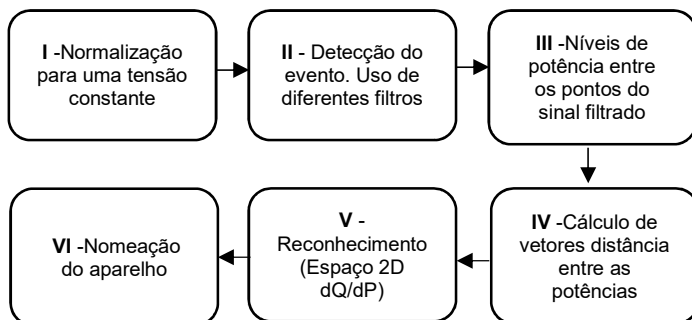


Fig. 1. Etapas do Algoritmo Weiss

Para a realização das etapas I e II, fez-se o uso da Morfologia Matemática (MM). A MM é uma ferramenta fundamentada na teoria de conjuntos, onde através de transformações não lineares entre um sinal e uma função,

geralmente pré-estabelecida, denominada Elemento Estruturante (EE), características específicas do sinal poder ser atenuadas ou evidenciadas. O EE pode ter diferentes tamanhos e formatos, sendo fundamental uma escolha adequada do EE para cada tipo de análise desejada.<sup>3</sup>

Na Fig.2 temos o sinal de potência ativa agregada da casa utilizada no experimento após o uso dos filtros morfológicos. Os pontos em vermelho foram encontrados pelo algoritmo desenvolvido e indicam ciclos de operação do freezer da casa.

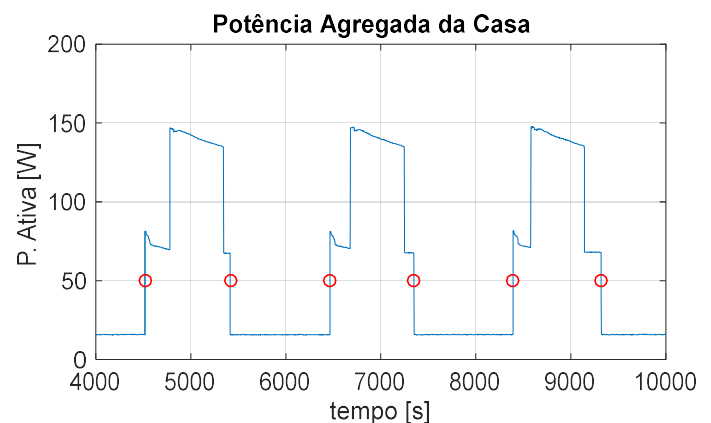


Fig. 2. Detecção de eventos do freezer

### Conclusões

A filtragem dos sinais com o uso da Morfologia Matemática foi realizada com sucesso, provando que é possível o uso deste tipo de ferramenta no desenvolvimento de algoritmos não invasivos. Quanto ao desempenho do algoritmo, uma melhora na eficácia do método de desagregação está diretamente ligada à quantidade de informações fornecidas pela base de dados.

<sup>1</sup> M.Weiss, A. Helfenstein, F. Mattern, T. Staake. Leveraging smart meter data to recognize home appliances. In Proc. PerCom. IEEE. 2012

<sup>2</sup> C. Beckel, W. Kleiminger, R. Cicchetti, T.Staake, S. Santini. The ECO Data Set and the Performance of Non-Intrusive Load Monitoring Algorithms. Proceedings of the 1st ACM International Conference on Embedded Systems for Energy-Efficient Buildings. Memphis, TN, USA. ACM, November 2014.

<sup>3</sup> JING, M. et al. Single-ended transiente positional protection of transmission lines using mathematical morphology. Power Engineering Conference, 2005.