

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**AYRTON TASSINARI RODRIGUES  
ESTHER REGINA RODRIGUES SANGALI**

**MOTORHOME: CONFORTO TÉRMICO COM FONTES RENOVÁVEIS DE  
ENERGIA EM ALTAS TEMPERATURAS**

**PONTA GROSSA**

**2024**

**AYRTON TASSINARI RODRIGUES  
ESTHER REGINA RODRIGUES SANGALI**

**MOTORHOME: CONFORTO TÉRMICO COM FONTES RENOVÁVEIS DE  
ENERGIA EM ALTAS TEMPERATURAS**

**Motorhome: Thermal comfort with renewable energy sources at high  
temperatures**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito parcial para a obtenção  
do título de Bacharel em Engenharia Elétrica, da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR).

Orientador: Prof. Me. Ednilson Soares Maciel  
Coorientador: Prof. Dr. Murilo Oliveira Leme

**PONTA GROSSA  
2024**

**AYRTON TASSINARI RODRIGUES  
ESTHER REGINA RODRIGUES SANGALI**

**MOTORHOME: CONFORTO TÉRMICO COM FONTES RENOVÁVEIS DE  
ENERGIA EM ALTAS TEMPERATURAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito parcial para a obtenção  
do título de Bacharel em Engenharia Elétrica, da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR).

Data de aprovação: 30/agosto/2024

Ednilson Soares Maciel  
Titulação: Mestrado  
<http://lattes.cnpq.br/7100211059673352>  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Murilo Oliveira Leme  
Titulação: Doutorado  
<http://lattes.cnpq.br/8855126358190571>  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Percio Luiz Karam de Miranda  
Titulação: Mestrado  
<http://lattes.cnpq.br/6481739733510434>  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Carlos Henrique Mariano  
Titulação: Doutorado  
<http://lattes.cnpq.br/3913128429310602>  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**PONTA GROSSA  
2024**

## RESUMO

RODRIGUES, Ayrton Tassinari; SANGALI, Esther Regina Rodrigues. **Motorhome: conforto térmico com fontes renováveis de energia em altas temperaturas.** 2024. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2024.

Esse trabalho tem como viés determinar a viabilidade de um sistema de climatização utilizando um ar condicionado para *motorhomes*, visando a independência de fontes fósseis e da rede convencional com maior autonomia e o conforto térmico em altas temperaturas. O trabalho destaca o uso de energia fotovoltaica e baterias de lítio para garantir a independência energética da climatização de uma van. Focando na relevância do estilo de vida mais sustentável, foram propostas soluções baseadas em energia solar, análise da demanda energética em diferentes cenários, dimensionamento do sistema fotovoltaico e uso eficiente de baterias. O estudo conclui que os resultados para os dias mais quentes de cada ano são diferentes das médias dos meses mais quentes. Os dias críticos com base no dia com máxima temperatura da série histórica apresentam maior geração de energia em relação aos dias críticos com base na média horária das máximas temperaturas do mês. Em Curitiba e Rio de Janeiro a viabilidade se mostrou pior do que em relação às médias do mês, enquanto para Cuiabá houve uma melhora significativa porém ainda assim não foi viável, mas analisando as médias dos meses termicamente críticos, é possível que a configuração do ar condicionado seja viável em climas como Rio de Janeiro e Curitiba, onde Rio de Janeiro, no dia crítico pela média da temperatura mensal, teve uma sobra de 4,3% da energia gerada e no dia crítico pela máxima temperatura diária foi necessário utilizar apenas 0,05% a mais da energia gerada. Em Curitiba, no dia crítico pela média da temperatura mensal, foi necessário utilizar apenas 1,28% a mais da energia gerada e no dia crítico pela máxima temperatura diária foi necessário utilizar apenas 5,10% a mais da energia gerada. Em cidades mais quentes como Cuiabá, foram encontrados desafios adicionais que demandam soluções mais robustas e uma avaliação contínua da demanda energética e da capacidade de geração e armazenamento pois, no dia crítico pela média da temperatura mensal, foi necessário a utilização de 115,63% a mais da energia gerada, e no dia crítico pela máxima temperatura diária foi necessário utilizar apenas 21,23% a mais da energia gerada.

**Palavras-chave:** Climatização; Ar-condicionado, Eficiência energética; Van, Casa móvel.

Não autorizo a disponibilização de endereço de correio eletrônico para contato.

## ABSTRACT

RODRIGUES, Ayrton Tassinari; SANGALI, Esther Regina Rodrigues. **Motorhome:** Thermal comfort with renewable energy sources at high temperatures. 2024. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2024. Título original: Motorhome: conforto térmico com fontes renováveis de energia em altas temperaturas.

This work aims to determine the feasibility of an air conditioning system using an air conditioner for motorhomes, focusing the independence from fossil sources and the conventional grid with greater autonomy and thermal comfort in high temperatures, meeting the needs of professionals who adopt a flexible lifestyle on wheels. The study highlights the use of photovoltaic energy and lithium batteries to ensure energy independence for van climate control. Emphasizing the relevance of sustainable living, solutions based on solar energy, analysis of energy demand in different scenarios, photovoltaic system sizing, and efficient battery use were proposed. In Curitiba and Rio de Janeiro, viability was worse than in relation to the monthly averages, while for Cuiabá there was a significant improvement, but it was still not viable, but analyzing the averages of the thermally critical months, it is possible that the air configuration conditioning is viable in climates such as Rio de Janeiro and Curitiba, where Rio de Janeiro, on the critical day due to the average monthly temperature, had a surplus of 4.3% of the energy generated and on the critical day due to the maximum daily temperature it was necessary to use only 0.05% more of the energy generated. In Curitiba, on the critical day due to the average monthly temperature, it was necessary to use only 1.28% more of the energy generated and on the critical day due to the maximum daily temperature, it was necessary to use only 5.10% more of the energy generated. In hotter cities like Cuiabá, additional challenges were encountered that require more robust solutions and a continuous assessment of energy demand and generation and storage capacity because, on the critical day due to the average monthly temperature, it was necessary to use 115.63% more of the energy generated, and on the critical day due to the maximum daily temperature, it was necessary to use only 21.23% more of the energy generated.

**Keywords:** Air conditioning; Energy efficiency; Van; *Motorhome*.