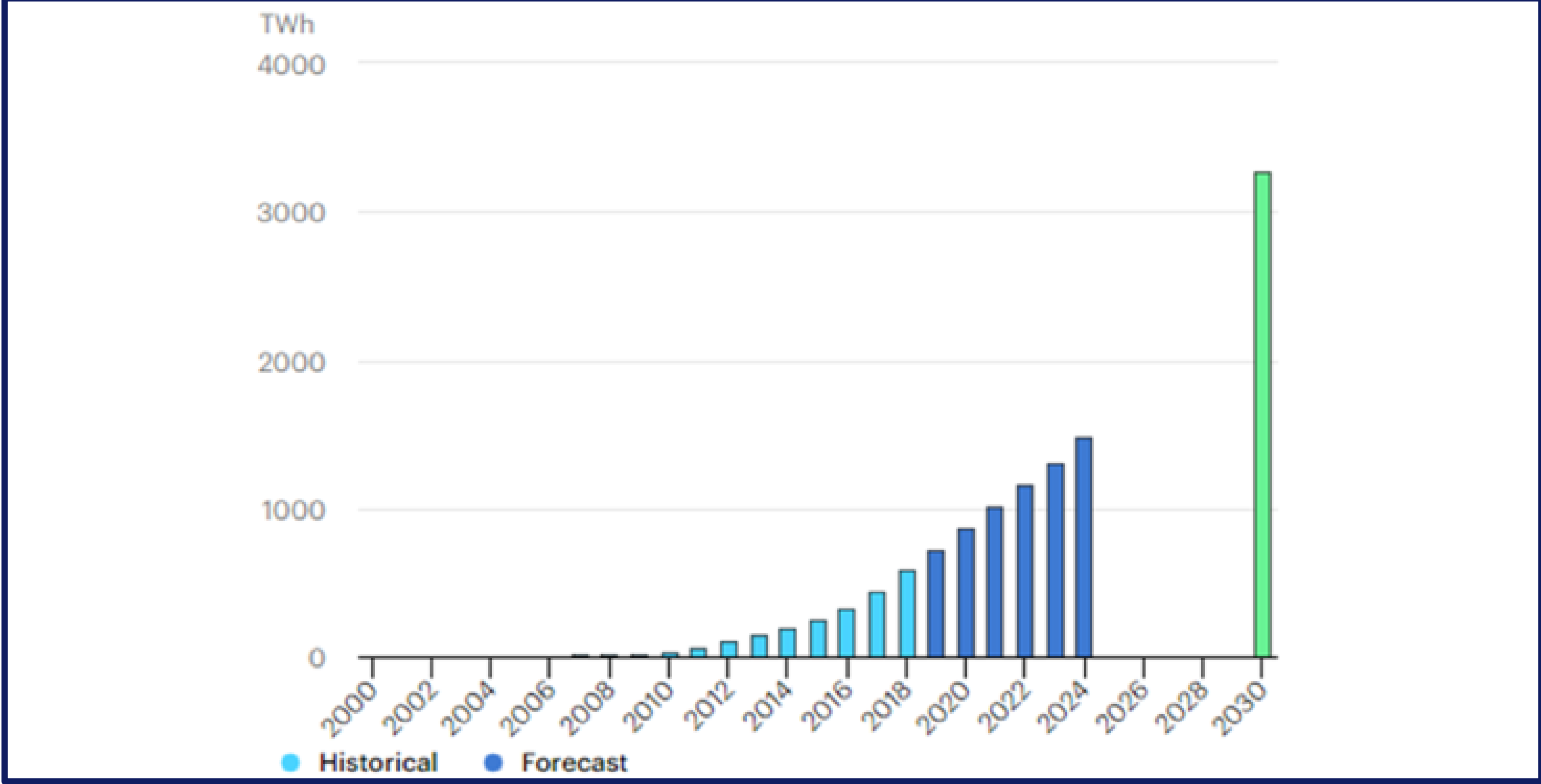


**Alunos:** Danilo A. M. da Cunha; Eduardo Antônio Borges Jr; Giovanna V. R. Bernardes; Giovanni P. Picchiotti; João Pedro Veduvoto; Leonardo S. Barbosa; Marcelo P. de Almeida; Matheus S. Moitinho e-mail: [contatoscleaner@gmail.com](mailto:contatoscleaner@gmail.com)  
**Orientador:** Prof. Dr. Roberto Bortolussi e-mail: [roberto@fei.edu.br](mailto:roberto@fei.edu.br)

INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO

O foco em fontes de energia alternativa vem ganhando destaque com a crescente demanda por energia mais limpa e em maior abundância. Uma das principais questões que permeiam estes debates, é a necessidade de reduzir os impactos ambientais, sem comprometer o suprimento da demanda de energia elétrica, neste contexto, a energia solar vem obtendo destaque dentre as energias renováveis, apresentando projeções de crescimento elevadas (aproximadamente 270% em apenas 10 anos, Figura 1) e consolidando seu papel dentre as megatendências.

Figura 1 – Perspectiva de crescimento da energia solar no mundo [1].



Contudo, um dos fatores que prejudicam esta geração é a queda de até 40% na eficiência de geração de energia devido ao acúmulo de resíduo na superfície das placas ao longo do tempo [2]. Devido a isso, diversas tecnologias foram criadas a fim de realizar a limpeza dos painéis de forma automatizada, garantindo a manutenção da eficiência ao longo do tempo. Dentre essas tecnologias pode-se citar o Eccopia E4 (Figura 2).

Figura 2 – Robô de limpeza Eccopia E4 [3].



No entanto, a maior parte destas tecnologias existentes no mercado atendem somente o setor industrial, como grandes usinas de geração de energia, podendo se identificar um oportunidade de suprir a demanda de um outro setor, o setor residencial.

Para limpeza do setor residencial, normalmente são empregados serviços de limpeza especializados, os quais utilizam equipamentos manuais, porém devido ao custo das limpezas muitos proprietários optam por realizar a limpeza dos painéis solares por conta própria, colocando-se em situações de risco e sem os equipamentos de segurança individual necessários podendo resultar em acidentes.

SOLUÇÃO

Assim, buscando atender o setor residencial com uma solução automatizada visando a manutenção da eficiência com o uso contínuo dos painéis, a equipe desenvolveu o dispositivo S.Cleaner (Figura 3). Composto por uma escova cilíndrica rotativa de comprimento equivalente à largura do painel solar, acoplada a um suporte montado sobre rodas que translada sobre a moldura dos painéis. O sistema utiliza polias sincronizadoras responsáveis por unificar o sistema de translação com o sistema de rotação da escova.

Figura 3 – Equipamento de limpeza automatizada S.Cleaner.

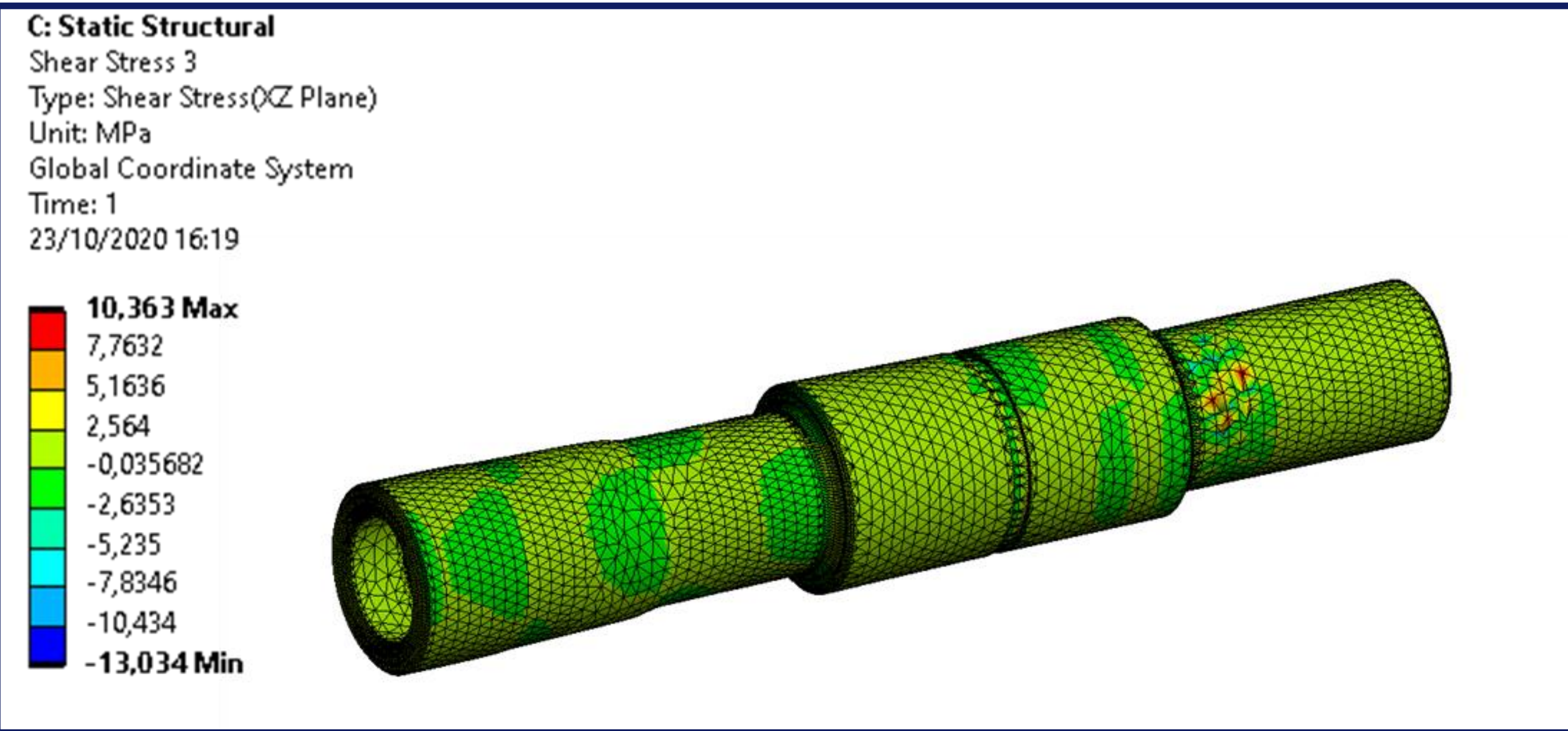


Esta solução inovadora é composta por dois motores elétricos de corrente contínua de 30,2 W, a velocidade de translação aproximada do carro é de 345 mm/s, o tempo médio de limpeza de um painel solar é de 3,4 segundos, a massa aproximada de todo o conjunto é de 25kg, o consumo médio de água é de 2,2 L supondo uma instalação com 8 módulos e seu custo aproximado é de 4506 reais.

VALIDAÇÃO

A fim de validar a estabilidade do sistema quanto as frequências de operação foram realizadas análises modais via software de elementos finitos de modo a assegurar que os elementos operem com segurança. Além dessas análises, foram realizadas também análises estáticas estruturais a fim de validar o desenvolvimento e o dimensionamento dos componentes presentes no sistema, verificando os elementos quanto a sua rigidez, resistência e à fadiga (Figura 4), com isso foi possível garantir que os elementos suportaram os esforços desenvolvidos durante a operação do equipamento.

Figura 3 – Equipamento de limpeza automatizada S.Cleaner.



CONCLUSÃO

Com isso, foi possível obter um projeto inovador, viável tanto tecnicamente quanto financeiramente, por meio de um equipamento de simples movimentação e manutenção, capaz de ser adaptado a diferentes números de painéis fotovoltaicos atendendo o setor residencial ainda pouco explorado pelas tecnologias existentes. Assim, esse projeto impulsiona o crescimento desta megatendência a partir do aumento de atratividade do sistema residencial pela diminuição dos custos atrelados a sua manutenção.

REFERÊNCIAS

[1] IEA. Tracking Power. IEA, Paris, 2019. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/tracking-power-2019>.  
[2] GRANDO, M. et al. **Robots for Cleaning Photovoltaic Panels: State of the Art and Future Prospects**. Córdoba: [s.n.], 2017.  
[3] <http://www.eletricistaconsciente.com.br/pontue/fasciculos/9-manutencao/manutencao-de-um-sistema-fotovoltaico/> Acesso em 17 de maio de 2020.