

# APAA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ADESÃO E ADESIVOS

## Processos Avançados de Ligação: nova formação responde às necessidades de uma indústria em mudança

Desde a introdução de novos e inovadores materiais, à crescente preocupação ambiental - a indústria está a mudar, e a procura por profissionais qualificados para enfrentar novos desafios é uma realidade. Perante este contexto, o INEGI lança agora um novo programa de formação avançada dedicado às últimas tendências na área dos processos avançados de ligação.

O curso "Advanced Joining Processes" decorrerá entre 6 e 14 de abril, e as inscrições já estão abertas. O curso será lecionado em inglês, online e em formato livestream.

O curso reúne uma equipa de formadores especializados, com larga experiência científica e prática, e reconhecidos internacionalmente. O coordenador deste curso, que explica: "o objetivo principal é formar profissionais capazes de enfrentar os novos desafios da indústria, decorrentes das atuais exigências do mercado, sempre orientados para uma economia circular e atentos às necessidades ambientais".



**LUCAS DA SILVA**

Full Professor at the Department of Mechanical Engineering of the University of Porto  
*Expert on Adhesive Bonding Technologies*



**SAYED A. NASSAR**

Distinguished Professor of Mechanical Engineering, and founding director of the Fastening and Joining Research Institute (FAJRI) at Oakland University (OU) in Rochester, Michigan-USA  
*Expert on Bolted Joints*



**GREGORY GLINKA**

Professor Emeritus in the Department of Mechanical and Mechatronics Engineering at the University of Waterloo.  
*Expert on Fatigue of Welded Joints*



**ALIREZA AKHAVAN-SAFAR**

Post-doc researcher at Institute of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering  
*Expert on Fatigue of Adhesive Joints*



**REZA BEYGI**

Post-doc researcher at the Institute of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering  
*Expert in Welding Metallurgy and Dissimilar Welding*



**RAKESH GOYAL**

Staff Engineer at the John Deere Enterprise Technology and Engineering Center  
*Expert on Weld Manufacturing and Design*



**PAULO A. F. MARTINS**

Professor of Manufacturing at the Department of Mechanical Engineering of Instituto Superior Técnico, University of Lisbon.  
*Expert on Deformation Assisted Joining*



**ARNOLD GILLNER**

Chair of Laser Technology in RWTH Aachen University - Fraunhofer ILT  
*Expert on Laser Welding*



**EDUARDO A. S. MARQUES**

Post-doc researcher at Institute of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering  
*Expert on Joint Design and Impact*



**KRISHNA KISHORE MUGADA**

Post-doc researcher at the Institute of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering  
*Expert in Tool Design for FSW*

A formação irá possibilitar aos alunos ter uma visão integrada da vanguarda do estado da arte, métodos existentes e novas possibilidades em estudo, e técnicas de implementação e análise. Soldadura, uniões mecânicas, uniões assistidas por deformação, e juntas adesivas, são algumas das técnicas abordadas durante o programa.

A união de componentes é uma necessidade transversal a toda a indústria, com aplicação em produtos para setores de ponta como a automóvel e aeronáutica, bem como em setores mais tradicionais como a eletrónica e do mobiliário. É uma área da engenharia que tem vindo a ganhar relevância, pois é crucial no desempenho e diminuição do peso de estruturas, diminuindo assim o seu impacto ambiental.

## Estrutura do curso



### Part A – Welding (2 days)

1. **Laser welding (8h - 6th April)**
  - Arnold Gillner (Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT, Germany)
2. **Weld manufacturing, design and analysis (8h - 7th April)**
  - Gregory Glinka (University of Waterloo, Canada) and Rakesh Goyal (John Deere, USA)

### Part B – Mechanical Joining (2 and 1/2 days)

3. **Friction stir welding (8h - 8th April)**
  - Reza Beygi and Krishna Kishore Mugada (INEGI, Portugal)
4. **Design and analysis of bolted joints (8h - 12th April)**
  - Sayed Nassar (Oakland University, USA)
5. **Deformation assisted joining - overview (4h - 13th April)**
  - Paulo Martins (University of Lisbon, Portugal)

### Part C – Adhesive Bonding (1 and 1/2 day)

6. **Introduction and overview (4h - 13th April)**
  - Lucas da Silva (INEGI, Portugal)
7. **Functionally graded joints (2h - 14th April)**
  - Eduardo Marques (INEGI, Portugal)
8. **The behaviour of adhesives under impact loads (2h - 14th April)**
  - Eduardo Marques (INEGI, Portugal)
9. **Fatigue of adhesive joints (4h - 14th April)**
  - Alireza Akhavan-Safar (INEGI, Portugal)



- 48 hours
- 4 hour sessions

- 2pm - 10pm Greenwich Mean Time (GMT)
- 2 sessions per day



- 6, 7, 8 and 12, 13, 14  
APRIL 2021



- 3000 € + IVA

Para mais informações aceder ao [link do curso](#).



## Adesivos estruturais para aumentar integridade e segurança de estruturas automóveis

Está a desenvolver um novo modelo que torna possível prever com mais fiabilidade a fratura das ligações com adesivos estruturais. O objetivo é contribuir para a integridade estrutural no projeto das estruturas dos automóveis, e assim torná-los mais seguros. A utilização de adesivos estruturais na união de componentes "contribui para criar estruturas mais leves e, conseqüentemente, mais eficientes, razão pela qual são cada vez mais utilizados por fabricantes de automóveis", conta o Lucas da Silva responsável pelo projeto.

"Neste contexto torna-se importante conseguir prever com precisão o comportamento e resistência mecânica dos materiais que integramos nos nossos carros".

Para tal, a equipa pretende determinar o envelope de fratura de um adesivo epóxi - isto é, a quantidade de energia necessária para fraturar uma união durante uma situação de impacto, como, por exemplo, um acidente automóvel. "Findo o projeto, pretendemos ter à disposição da indústria um procedimento completo para o design de estruturas de veículos leves, duradouras e seguras, utilizando juntas adesivas para unir materiais de alto desempenho", afirma o responsável.



Experimentação mecânica é base para criação de modelo. Para este fim, a equipa vai realizar testes experimentais em máquinas desenvolvidas para o efeito. Como explica o responsável, "os testes tradicionais em condições estáticas não representam a realidade de um impacto, pelo que criamos uma máquina que utiliza a queda de peso e outra com uma barra de pressão Split Hopkinson para recriar as condições de carga com maior fiabilidade, e assim obter resultados mais exatos".

Com base nos resultados da experimentação mecânica, os investigadores vão depois desenvolver os modelos numéricos que efetivamente preveem o comportamento das juntas adesivas sob várias cargas de impacto. Com a colaboração da Honda R&D Company, consultora do projeto, o modelo resultante vai ainda ser validado em contexto real com uma junta fornecida pelo fabricante de automóveis. Este trabalho tem como foco a utilização de adesivos em componentes automóveis, porém, estes resultados poderão vir a beneficiar outras indústrias, como a indústria aeroespacial e aeronáutica, onde este tipo de adesivos é também cada vez mais comum.



## Juntas adesivas graduadas com aplicação de micro partículas de cortiça

No setor automóvel os adesivos estruturais têm sido cada vez mais aplicados, devido à crescente procura por soluções multimaterial, com propriedades mecânicas melhoradas, mais leves, eficientes e baratas. No entanto, apesar de estarem cada vez mais a substituir as técnicas tradicionais, como a soldadura, a rebitagem ou o aparafusamento, podem sofrer de falha prematura, devido à concentração de tensões nos extremos das zonas coladas, ou juntas adesivas, segundo a terminologia técnica.

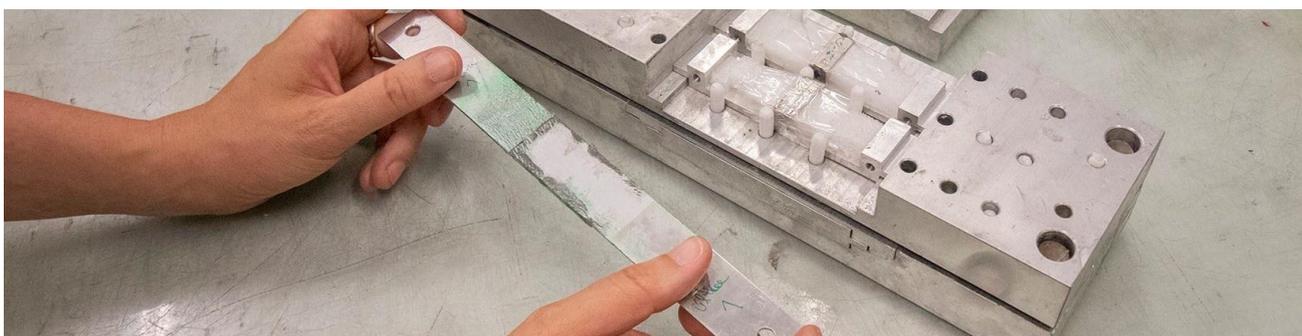
Com o objetivo de solucionar este problema, desenvolveu-se uma técnica inovadora que utiliza micropartículas de cortiça magnetizadas, para melhorar a distribuição das tensões e criar uniões mais resistentes. "Há vários métodos para reduzir a concentração de tensões, sendo um deles o uso de adesivos funcionalmente graduados", explica Ana Queirós, responsável pelo projeto. "Neste projeto propõe-se a utilização de micropartículas numa configuração otimizada para reduzir concentrações de tensão e melhorar a performance".



A inovação está na distribuição não uniforme das micropartículas de reforço. A técnica resulta "numa maior resistência da junta adesiva, o que por sua vez potencia a redução de peso, fator chave no setor automóvel, bem como a redução de custos", explica a investigadora.

A utilização deste material, além potenciar melhores propriedades mecânicas nos adesivos, permite também dar um novo uso ao pó de cortiça, um produto subaproveitado pela indústria corticeira, cuja eliminação atualmente implica um consumo extra de energia e resulta frequentemente em acidentes.

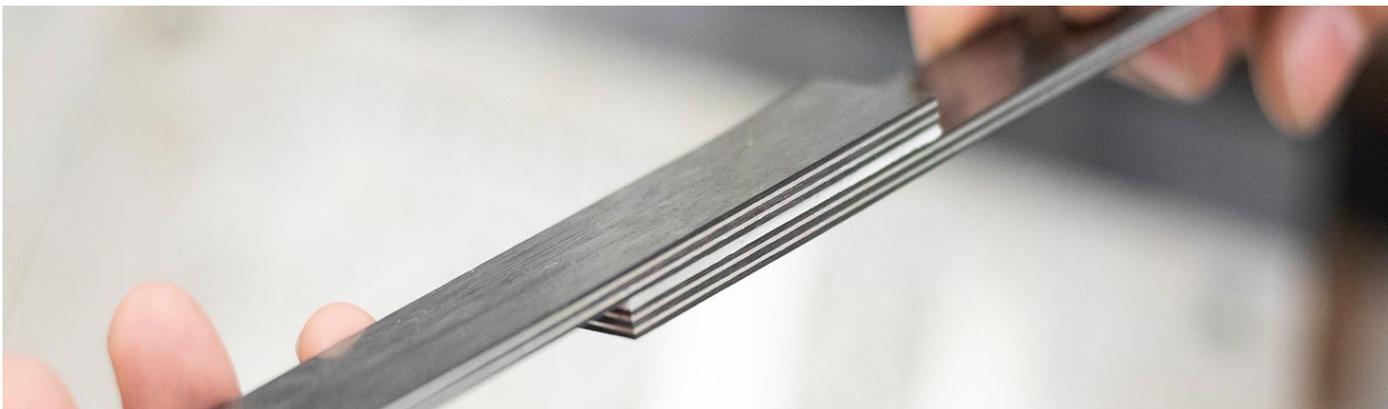
O projeto contempla agora o desenvolvimento do adesivo e a otimização do processo de produção, bem como a sua validação experimental.



## Juntas adesivas híbridas são nova aposta para criar uniões mais resistentes

A procura de uma solução para a fragilidade de uniões com materiais compósitos mereceu a atenção dos investigadores do FEUP/INEGI, que estão a criar um novo material reforçado com camadas de metal e polímeros. Deste projeto irá nascer uma junta adesiva híbrida mais forte e segura, que promete ser uma mais valia para a indústria automóvel e aeronáutica.

São estas as indústrias na vanguarda no que toca à incorporação de materiais compósitos, numa lógica de diminuição de peso, economia de combustível, e redução das emissões de CO<sub>2</sub>. Porém, como explica Ricardo Carbas, responsável por este projeto, "a maior falência dos adesivos compósitos é a propensão para partirem transversalmente, na direção não é reforçada com fibras, o que acaba por ser um entrave à sua utilização".



Para resolver o problema, a equipa do projecto propõe "aumentar a resistência do compósito de plástico reforçado com fibra de carbono (CFRP) com camadas de metal ou polímeros durante a produção do laminado, de modo a aumentar a sua espessura", explica o especialista. Assim será possível evitar a delaminação, isto é, a separação das camadas que compõem o material, e criar uniões mais estáveis e com maior durabilidade.

Os próximos passos passam por determinar a melhor configuração de integração dos materiais através de testes experimentais, bem como o teste sob diferentes cargas de impacto para compreender a capacidade de absorção de energia.

As crescentes exigências da indústria por produtos com melhor desempenho e o advento do uso de materiais compósitos representa também o advento de novos desafios, entre eles, como unir peças compósitas entre si ou a outros materiais. Salienta-se que recorrendo a configurações inovadoras, testes experimentais, e desenvolvimento de protótipos, continuamos a criar novas soluções para ir de encontro aos desafios das empresas.

## Próximos eventos

Informam-se os estimados sócios sobre as conferências com o apoio científico da APAA. Os membros da APAA que desejem participar beneficiam de uma taxa reduzida.

6<sup>th</sup> International Conference on Structural Adhesive Bonding  
**AB2021**  
8 | 9 July, 2021  
Faculty of Engineering  
University of Porto  
Porto, Portugal

**U. PORTO**  
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

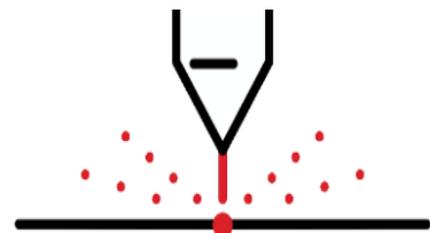
Para mais informações ver [link](#)

**EUR  
ADH** 2021  
10-14 OCTOBER 2021  
ANTIBES, FRENCH RIVIERA

Para mais informações ver [link](#)



**2<sup>ND</sup> INTERNATIONAL  
CONFERENCE ON ADVANCED  
JOINING PROCESSES**  
21-22 October 2021 - Sintra, Portugal



Para mais informações ver [link](#)

## Contacto

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
FEUP - Gabinete M211  
Rua Dr. Roberto Frias, s/n  
4200-465 Porto, Portugal

geral@apaad.pt

+351 22 508 17 06