

## Análise e caracterização do material bimetálico Triclad®

CHRISTIAN CHRIST BROD<sup>1</sup>; ALICE GONÇALVES OSÓRIO<sup>2</sup>

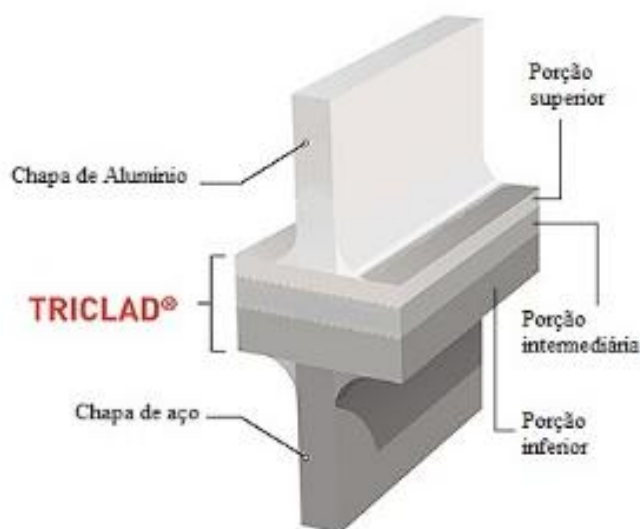
<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – christian\_cbrod@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – osorio.alice@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

Em algumas aplicações comerciais há a necessidade de unir materiais metálicos dissimilares, no entanto a união de metais diferentes se apresenta como um desafio para os processos de soldagem. A soldagem de metais dissimilares apresenta dificuldades devido, principalmente, ao arranjo celular unitário que é diferente um do outro, propiciando uma grande diferença de densidade e insolubilidade destes materiais (WAINER, *et al.* 1992).

Na indústria náutica, principalmente na construção de embarcações para cruzeiros, há a necessidade de se trabalhar com uniões soldadas de metais dissimilares, devido a necessidade de se obter um casco mais resistente, porém com uma estrutura mais leve a fim de otimizar a velocidade da embarcação e baixar o centro de gravidade. Nestas aplicações, é comum se utilizar um casco de aço devido sua elevada resistência, com uma estrutura de cabine de liga de alumínio. Para tanto, a empresa Merrem & a Porte fabrica e comercializa o perfil Triclad®, que é um perfil de três diferentes materiais, que serve de junta de transição estrutural do aço para o alumínio, conforme visualizado na Figura 01.



**Figura 01:** Ilustração do perfil Triclad®  
(Fonte: <http://merrem.nl/hitech/legeringen/triclad>)

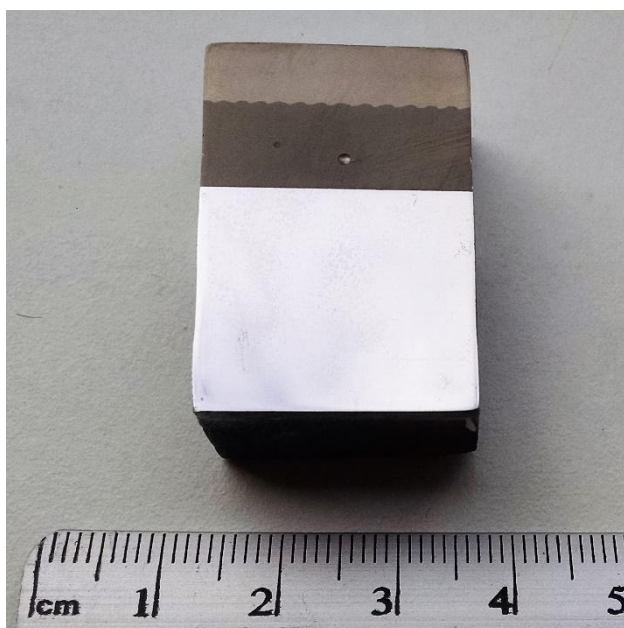
O objetivo principal deste trabalho é realizar um estudo do material intermediário conhecido como Triclad®, a fim de avaliar suas propriedades, microestrutura e composição química, para identificação da liga utilizada nestes casos. O interesse neste estudo surgiu em visita a uma empresa local que importa este material, pois não é possível adquiri-lo no país. A identificação da liga poderia impulsionar um avanço tecnológico ao país, possibilitando sua fabricação no mesmo.

## 2. METODOLOGIA

O material em análise foi obtido de empresa local, que o adquiriu da empresa Merrem & la Porte. Para sua caracterização, este foi submetido a técnica de metalografia na qual a amostra a ser analisada é lixada em diversas lixas com diferentes graus de abrasividade, e posteriormente polida em uma politriz afim de dar o acabamento espelhado necessário para análise da microestrutura em microscópio óptico. Esta técnica tem como objetivo mostrar as microestruturas existentes nos diferentes metais da peça. A peça foi submetida a três ensaios de dureza do tipo Brinell, cada um em uma das três faixas presentes no material (indicadas na Figura 01). Por último foi utilizada a técnica de Espectroscopia de Emissão Óptica para obter a composição química das três faixas metálicas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise metalográfica do aço constatou-se na sua microestrutura a presença de Perlitas e Ferritas na parte de aço, evidenciando a não existência de um tratamento térmico. Já análises macrográficas indicam que o tipo de solda utilizado para a união destes materiais é a solda por explosão, conforme visualizado na Figura 02.



**Figura 02:** Macrografia da peça estudada, indicando a zona de união destes materiais.

Com a análise de composição química realizada nas duas partes de alumínio encontrou-se para a parte superior a existência de uma liga de 94,2% de Al com 4,55% de Mg, e para a parte intermediária, alumínio comercialmente puro com 99,6% de pureza. As Tabelas 01 e 02 apresentam as composições completas obtidas nos ensaios.

**Tabela 01:** Composição química elementar do metal intermediário.

	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Cr	Ni	Ti
Média (%)	99,6	0,065	0,214	0,002	0,006	0,015	0,005	0,003	0,002	0,012

Tabela 02: Composição química elementar do metal superior.

	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Cr	Ni	Ti
Média (%)	94,2	0,128	0,368	0,025	0,532	4,55	0,014	0,079	0,013	0,022

A partir dos testes de dureza obteve-se os valores de 118 HB para parte de aço (inferior), 33 HB para a parte de alumínio comercialmente puro (intermediária), e 105 HB para a parte de alumínio ligado com magnésio (superior).

#### 4. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos através da metodologia utilizada, fica evidente a importância do uso do material em questão, para construção de estruturas metálicas onde se deseja fazer o uso simultâneo de Aço e Alumínio, servindo de junta de transição estrutural para esses dois metais, cujos coeficientes de dilatação são bem distintos.

Concluiu-se que a liga intermediária consiste de uma liga de alumínio comercialmente puro, entre uma liga de Al-Mg e chapa de aço; sua união apresenta ter ocorrido por soldagem por explosão. Em sua porção intermediária de Al puro, o valor de dureza encontrado foi extremamente baixo, cerca de aproximadamente três vezes menos que nas outras porções, fator este que possibilita a não ocorrência da quebra da solda devido a dilatação, conseguindo absorver as diferentes faixas de dilatação resultante de duas ligas distintas.

A partir do estudo realizado, se conclui que os materiais utilizados para a fabricação do componente em questão são todos de aquisição nacional, e o processo de fabricação também é um processo utilizado em muitas empresas nacionais, sendo assim, acredita-se que este componente poderia sim ser fabricado no país.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MERREM & LA PORTE. Hitech.**Legeringen**: Triclad.Zaltbommel, [2016]. Disponível em: <<http://www.merrem.nl/home>>. Acesso em:4 ago. 2016.

TRICLAD. Screenview brochure. **Welding aluminium to steel**. Zaltbommel, [2016]. Disponível em: <<http://www.triclad.com>>. Acesso em 4 ago. 2016.

WAINER, E; BRANDI, S.D; de MELLO, F.D.H. **Soldagem: processos e metalurgia**. Brasil: Edgard Blücher, 1992.