

SOLDAGEM COM LASER DE Nd:YAG EM INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS

Ricardo Herbst¹, Prof. Maurício David Martins das Neves²
^{1,2} Centro Universitário da FEI

herbst.ricardo@gmail.com / mdneves@ipen.br

Resumo: Juntas entre um invólucro de aço inoxidável AISI 304, que contém um sensor de radio frequência, e o corpo de um instrumental cirúrgico fabricado em aço inoxidável martensítico AISI 420 foram soldadas com laser de Nd:YAG usando diversos parâmetros de soldagem. Realizou-se a análise da dimensão do cordão de solda, caracterização da microestrutura e ensaio de cisalhamento de juntas soldadas em diversas condições. Os resultados indicaram que alguns parâmetros de soldagem atenderam os requisitos para a junta soldada.

1. Introdução

A vantagem da utilização do sensor é permitir a leitura de dados contidos no instrumental cirúrgico sem a necessidade de estabelecer um campo visual para leitura. Nestes ambientes, a utilização de tecnologia óptica não é adequada devido à obstrução física do código, quer em caixas fechadas de instrumentos ou por substâncias e fluídos corpóreos no momento da cirurgia. Portanto, as vantagens desta técnica ocorrem mesmo em caixas cirúrgicas fechadas, evitando a abertura para detectar instrumentais em seu interior e reesterilização.

O objetivo deste estudo é realizar a análise da dimensão do cordão de solda, além de caracterizar a microestrutura e a resistência ao cisalhamento das juntas soldadas por laser de Nd:YAG.

2. Metodologia

Foram executadas juntas soldadas em diversas condições entre o instrumental em aço inoxidável AISI 420 e o invólucro em AISI 304 L. A análise geométrica do cordão e da microestrutura da junta foi efetuada por microscopia ótica e microscopia eletrônica de varredura.

Ensaio mecânicos em geometrias favoráveis para obter força de cisalhamento da união entre invólucro e instrumental cirúrgico foram realizados em diversas condições de soldagem e acabamento.

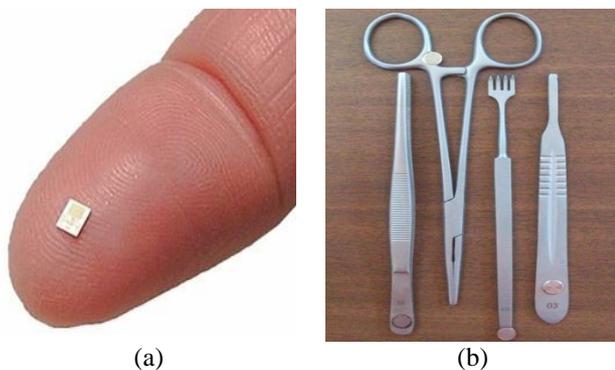


Figura 1- (a) Sensor de rastreamento e (b) Invólucro de encapsulamento implantado no instrumental.

3. Resultados e Discussão

Juntas soldadas foram realizadas segundo parâmetros previamente selecionados indicados na tabela I. Na figura 2 observam-se as juntas soldadas. Na tabela II verificam-se os valores alcançados de penetração, largura e força máxima de ruptura.

Tabela I- Parâmetros de soldagem x geometria do cordão.

Condição Amostra	Tempo de Pulso [ms]	Frequência [Hz]	Energia [J]	Intensidade [W/cm ²]
1	3,1	8,0	0,19	21.688
2	3,2	8,0	0,19	21.010
3	6,5	7,5	0,09	4.900
4	6,5	7,5	0,09	4.900
5	2,0	9,0	0,30	53.078
6	6,5	5,0	0,09	4.900

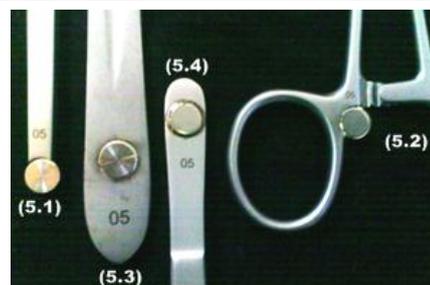


Figura 2 – Juntas entre o invólucro e o instrumental.

Tabela II – Resultados no ensaio de cisalhamento.

Condição/Amostra	Penetração [m]	Largura [m]	F. máx. (N)
1	599+29	766+31	2773,27
2	468+19	699+34	2669,00
3	372+23	649+20	2635,56
4	161+18	649+27	2774,28
5	748+35	943+42	2919,85
6	425+34	606+32	2809,49

4. Conclusões

A falta de concordância entre o instrumental e o sensor provoca falta de fusão no cordão de solda.

O acabamento da superfície aparentemente não interferiu na interação do feixe com o material.

Os parâmetros utilizados foram adequados, pois os cordões de soldagem tiveram mínima descontinuidade.

As condições de soldagem 1 e 5 favoreceram cordões com melhores propriedades dimensionais e mecânicas.

5. Referências Bibliográficas

[1] STEEN, W. M. Laser Material Processing. Ed. Springer-Verlag. 2a ed. 1998

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pelo uso da infraestrutura.

¹ Aluno de IC do CNPq.