



**Universidade:  
presente!**

**UFRGS**  
PROPEAQ



**XXXI SIC**

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	CONTROLADOR DE TEMPERATURA PARA MÁQUINA DE ENSAIO EM FADIGA COM OBJETIVO DE AUXILIAR NO PROCESSAMENTO DE SINAIS DE ONDAS DE LAMB
<b>Autor</b>	IURI MARCELO
<b>Orientador</b>	MATIAS ROSSATO MURARO

# CONTROLADOR DE TEMPERATURA PARA MÁQUINA DE ENSAIO EM FADIGA COM OBJETIVO DE AUXILIAR NO PROCESSAMENTO DE SINAIS DE ONDAS DE LAMB.

NOME DO AUTOR: Iuri Marcelo

NOME DO ORIENTADOR: Matias Rossato Muraro

INSTITUIÇÃO DE ORIGEM: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Restinga

Técnicas de ensaios não destrutivos são muito utilizados na indústria, pois podem detectar se ocorrerá uma falha em alguma estrutura sem precisar causar nenhum dano a ela, além de proporcionar ganhos de tempo e dinheiro. Dentro dessas técnicas há a detecção de falhas através de ondas de Lamb, que são ondas mecânicas propagando em uma chapa de alumínio, no ensaio descrito, elas são emitidas por sensores piezoelétricos, que também funcionam como receptores.

Ondas de Lamb apresentam uma vantagem à técnica convencional de ultrassom que é propagar por uma grande área, ao contrário do convencional, que é pontual. Porém ondas de Lamb apresentam variações na propagação quando há variações de temperatura, por isso é necessário adotar técnicas de compensação de temperatura.

Uma dessas técnicas é criar uma faixa de baseline, onde adquire-se o sinal de Lamb Waves em uma estrutura sadia em diversas temperaturas (sinais de *baseline*) e interpola-se os sinais. Depois mede-se a estrutura dentro dessa faixa de temperatura, e sempre se compara aos sinais de baseline. Caso ocorra uma mudança de sinal, há a indicação de dano. Para fazer a faixa de *baseline*, decidiu-se por adquirir um sinal de 1°C em 1°C. Para isso construiu-se uma câmara térmica e um controlador de temperatura.

O objetivo principal do projeto foi desenvolver um controlador para trabalhar com dois modos de operação, manual e automático totalmente customizado para o ensaio de fadiga. O modo manual proporciona um controle de temperatura onde o operador realiza testes rápidos e de forma simplificada para acompanhar a resposta do ensaio. O modo automático disponibiliza de maiores parâmetros de controle como: tempo de ensaio, temperatura de ensaio, histerese, steps de temperatura e customização do tempo de aquisição. Ambos os modos foram desenvolvidos para que o operador seja intuitivo ao definir os parâmetros de controle, e dispõe de display LDC, botões para realizar as configurações e sistema de aquecimento ligado à rede elétrica.

Para este projeto foi necessário inicialmente escolher um componente termistor apropriado, caracterizar a curva de calibração com auxílio de um termohigrômetro calibrado, após calcular os coeficientes que são usados na equação de Steinhart-Hart para termistores. Durante os testes foram definidos parâmetros de controle para a programação como tempo de aquisição, temperatura de trabalho, histerese, definição de ciclos de aquecimento e resfriamento.

Depois de adquirir os ensaios da baseline foi feito um ensaio de fadiga numa amostra de alumínio, assim foi possível comparar uma chapa sadia com uma chapa com dano minimizando a influência da temperatura no sinal.