ESTUDO COMPARATIVO DE PAINÉIS REVESTIDOS COM ARGAMASSA ATRAVÉS DE IMAGENS NO INFRAVERMELHO TERMAL

PORTO ALEGRE – RS, JULHO DE 2013

ELEANDRO FEIJÓ
Engenheiro Civil

Copyrygth © 2013 de Eleandro Feijó
Todos os direitos reservados.
Este livro ou qualquer parte dele
não pode ser reproduzido ou usado
de forma alguma sem autorização expressa, por escrito,
do autor ou
editor, exceto
pelo uso de citações breves em uma resenha do livro.
Primeira edição, 2020
www.youtube.com/user/profeleandrovip

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Eleandro de Souza Feijó

ESTUDO COMPARATIVO DE PAINÉIS REVESTIDOS COM ARGAMASSA ATRAVÉS DE IMAGENS NO INFRAVERMELHO TERMAL

ELEANDRO DE SOUZA FEIJÓ

ESTUDO COMPARATIVO DE PAINÉIS REVESTIDOS COM ARGAMASSA ATRAVÉS DE IMAGENS NO INFRAVERMELHO TERMAL

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, julho de 2013

Profa. Angela Borges Masuero
Dra. pela UFRGS
Orientadora

Profa. Carin Maria Schmitt
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA

Rochelle Schneider dos Santos (UFRGS)
Arquiteta pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Carina Stolz (UFRGS)
Mestre pela Universidade Federal do Rio grande do Sul

Professora Angela Borges Masuero (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, Artur e Elsa, a minha esposa Izabel, a minha filha Danielle que sempre me apoiaram e especialmente durante o período do curso de Graduação estiveram ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças a contribuição, a ajuda, a amizade e ao incentivo de diversas pessoas em diferentes momentos de sua execução.

Agradeço à minha família pela paciência e pelo incentivo em todas as etapas do trabalho.

Agradeço à Professora Orientadora Dra. Angela Borges Masuero, pela oportunidade de desenvolver este trabalho de conclusão e pelo incentivo em todas as etapas do projeto.

Agradeço à Professora Dra. Carin Maria Schmitt pelo auxilio em todas as fases de elaboração do trabalho.

Agradeço aos colegas da turma de 2007 pelo companheirismo e amizade.

Agradeço aos Professores e a Direção da Escola de Engenharia da UFRGS pelo apoio e incentivo em todas etapas do trabalho.

Agradeço às amigas do Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia pelo apoio durante toda a jornada: Mônica, Magdalena.

Agradeço aos Professores do Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Prof. Dr. Laurindo, Prof. Dr. Jorge Ricardo Ducati pela disponibilidade dos Laboratórios.

Quando tentamos pegar apenas uma coisa, descobrimos que ela está presa a todo resto do Universo.

John Muir

RESUMO

O estudo da radiação infravermelha emitida por todos os corpos com temperaturas acima do zero absoluto é um fato conhecido e amplamente estudado desde o século XIX. A aplicação desse conhecimento as estruturas desenvolvidas na área da Engenharia Civil são recentes. Tendo em vista que muitas das análises são realizadas visualmente e que diferenças de temperatura da ordem de centésimos de graus kelvin podem ser detectadas pela câmara infravermelha decidiu-se desenvolver e apresentar um método baseado na análise digital das imagens geradas pelo sensor infravermelho. Desse modo, esse trabalho justifica-se pela apresentação e desenvolvimento de um método que pode ser aplicado à análise da Radiação Infravermelha Emitida por estruturas que utilizem revestimento de argamassa. O método teve como foco a análise de padrões da RIE por painéis constituídos de blocos cerâmicos que receberam uma camada de argamassa. Nesse trabalho foram

utilizadas imagens fornecidas pela câmara FLIR T400 nas regiões correspondentes a radiação visível e ao infravermelho termal com o objetivo de apresentar métodos de análise de painéis de argamassa. O trabalho foi realizado em duas etapas. Na primeira foram construídos quatro painéis de blocos cerâmicos revestidos com argamassa de traços diferentes e mesma espessura de revestimento. Na segunda etapa, foram construídos dois painéis constituídos de blocos cerâmicos que receberam uma camada argamassa com o mesmo traço, porém com espessuras de revestimento diferentes e sob cada revestimento foi inserida uma manifestação patológica artificial. Durante a fase de análise das imagens foram utilizados o *software* fornecido pelo fabricante da câmara, bem como outros programas para a análise digital de imagens. O método utilizado nesse trabalho baseou-se na análise da Radiação Infravermelha Emitida pelos painéis de argamassa em situações controladas. Na primeira fase, a coleta de informações ocorreu numa câmara com temperatura e umidade relativa controlada. Na segunda etapa, a coleta de informações ocorreu em ambiente sem