

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA

ALEXANDRE KREMER

**PESONET: QUALIDADE, PESAGEM E CONECTIVIDADE
UM ESTUDO DE CASO**

FLORIANÓPOLIS

2008

ALEXANDRE KREMER

**PESONET: QUALIDADE, PESAGEM E CONECTIVIDADE
UM ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Produtos Eletrônicos, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção de título de Pós Graduado *Latu Sensu*.

FLORIANÓPOLIS

2008



ATA DE DEFESA

ATA DA DEFESA DE MONOGRAFIA DA ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

Aos 30 dias do mês de maio de 2008, com início às 08:00 e término às 09:50, na Unidade Florianópolis do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, teve lugar a sessão pública da defesa de Monografia, sobre o tema

PESONET: QUALIDADE, PESAGEM E CONECTIVIDADE

para a obtenção do certificado de **especialista** do aluno

ALEXANDRE KREMER

A Banca foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. Marco Valério Miorim Villaça, Prof. Dr. Muriel Bittencourt de Liz e Prof. Dr. Roberto Alexandre Dias. O ato teve início com a apresentação da Banca pelo Presidente, Prof. Dr. Golberi de Salvador Ferreira – Coordenador do Curso que, a seguir, passou a palavra ao aluno para expor o seu trabalho. Na seqüência, os componentes da banca fizeram suas argüições, que foram respondidas pelo aluno. Ao término da defesa, a banca, após deliberação sigilosa, atribuiu o seguinte conceito: A (EXCELENTE) e, à vista desses resultados, o Presidente declarou encerrada a defesa, lavrando-se a presente ata que vai assinada pelos (as) professores (as), membros da banca examinadora, e que será entregue à Coordenadoria do Curso.

Florianópolis, 30 de maio de 2008.

Prof. Dr. Golberi de Salvador Ferreira (presidente) Golberi

Prof. Dr. Marco Valério Miorim Villaça Marco Vill-

Prof. Dr. Muriel Bittencourt de Liz Muriel

Prof. Dr. Roberto Alexandre Dias Roberto

Alexandre Kremer (aluno) Alexandre

Dedicado à minha esposa Roberta Kremer e
meu filho Matheus Kremer por todo o suporte
e compreensão.

Também aos meus pais que sempre me
apoiaram nos estudos, sempre me
direcionando para o melhor caminho.

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente pela oportunidade de vida e felicidade que sempre me presenteou e por sempre mostrar o melhor caminho a seguir.

À minha esposa e companheira Roberta Kremer por todo o apoio, compreensão e estímulo em todos os sentidos da minha vida, e ao meu filho Matheus Kremer por me dar forças para percorrer os difíceis caminhos que a vida insiste que trilhemos.

Aos meus pais Jane Maria Kremer e Ademir Kremer por sempre primarem a educação em minha vida acima de tudo, e pelo grande esforço que fizeram em me colocar nos rumos corretos da educação.

Ao Sr. Carlos Marin, diretor da empresa *Weightech*, por me motivar sempre e incentivar a qualquer custo o aprendizado de novas tecnologias e aplicá-las em nossos produtos, proporcionando toda a experiência necessária para uma nova formação de conceitos.

À todos os professores que ministraram aulas durante o curso de Pós Graduação em Desenvolvimento de Produtos Eletrônicos, pelo esforço e dedicação ao curso em si e seus alunos.

À toda coordenação do curso que disponibilizou todos os recursos para que as aulas pudessem ocorrer de forma natural, visto que em muitos casos ainda tiveram que se desdobrar para atender aos requisitos da turma.

À todos os colegas que participaram do curso, e que proporcionaram momentos inesquecíveis durante todo este percurso.

RESUMO

Nos dias de hoje, a tecnologia está se tornando cada vez mais parceira do ser humano no sentido de facilitar certas ações do seu cotidiano, proporcionando um grande aumento na produtividade do seu trabalho, bem como um maior controle sobre os resultados provenientes deste mesmo trabalho. Neste sentido, a *Weightech* elaborou no decorrer dos anos de 2007 e 2008 a concepção e execução do projeto batizado de PesoNET. Com 24 anos de vivência em pesagem industrial, o senhor Carlos Marin vem acumulando experiências boas e más referentes à este mercado, sendo que toda esta análise e observações feitas durante este período culminaram na concepção de um sistema de pesagem em rede confiável, inovador e com características tecnológicas até então pouco utilizadas neste segmento específico. Este documento visa apresentar a empresa *Weightech*, informando suas estratégias utilizadas até então e sua estrutura organizacional, além de explicar o que é a rede PesoNET, esclarecer todos os aspectos sobre seus diversos componentes e por fim exemplificar de forma clara sua utilização e seus benefícios. Também aborda assuntos referentes à outros segmentos de tecnologia, que por ventura possam ser utilizados em benefício do usuário para que se atinjam os objetivos no tocante à melhoria dos processos de pesagem industrial e rodoviária.

Palavras-chaves: PesoNET, Pesagem em Rede, Pesagem Industrial, Pesagem Rodoviária.

ABSTRACT

Nowadays, technology is becoming the best partner of the human being in order to facilitate certain actions in their lives, providing large increasing in their productivity and a better control over their work results. In this way, Weigtech elaborated in elapsed years of 2007 and 2008 , the conception and execution of a project called PesoNET. With 24 years of deep live inside the industrial weight market, Mr. Carlos Marin has been accumulating good and bad experiences, in order that all this analysis and observation done during these years culminated in a conception of a trusty and innovative network industrial weighing system, with little used technology aspects in this specific segment. This document tries to present the Weigtech company, informing it's strategies used until this year and structure. Also tries to provide all the explanations about the PesoNET project and make clear all the aspects regarding it's many devices. At last, it provides a simple example on how to take advantage of it's benefits. This document also approaches how to use other technology segments in order to use the PesoNET system to achieve the objectives regarding the industrial weighing process and truck scales.

Key words: PesoNET, Network Weighing, Industrial Weighing, Truck Scales.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Descritivo Pesonet	19
Figura 3.1 – Ponte de <i>Wheatstone</i>	24
Figura 3.2 – Incremento de carga	27
Figura 3.3 – Célula <i>Single Point</i>	28
Figura 3.4 – Célula <i>Beam</i>	29
Figura 3.5 – Célula tipo S	29
Figura 3.6 – Célula tipo Coluna	30
Figura 3.7 – Fluxo de Processamento de Medidas	37
Figura 3.8 – Interconexão Serial	41
Figura 3.9 – Tela de Pesagem de Sistemas	59
Figura 3.10 – Blocos Funcionais do Programa	60
Figura 3.11 – Exemplo de Tela de Parâmetros	61
Figura 3.12 – Monitoramento de um Sistema de Pesagem	62
Figura 3.13 – Funcionalidades de um Sistema de Pesagem	63
Figura 4.1 – Blocos Básicos do Programa	72
Figura 4.2 – Proposta de Cadastro Simples	74
Figura 4.3 – Seleção de Tipo de Elemento	75
Figura 4.4 – Tela de Pesagem e Comandos	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Pinagem de Entradas e Saídas	33
Quadro 3.2 – Formatos de Saída de Medidas	36
Quadro 3.3 – Conexões Seriais	39
Quadro 3.4 – Conexões com Sensores de Pesagem	40
Quadro 3.5 – Pinagem RJ45	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	Erro! Indicador não definido.	11
1.1 A WEIGHTECH E O MERCADO DE PESAGEM		11
1.2 A PESAGEM NOS DIAS DE HOJE		14
1.3 TECNOLOGIA ATUAL		16
1.4 OBJETIVOS		17
1.4.1 Objetivos Específicos		17
1.5 METODOLOGIA UTILIZADA		17
2 O PROJETO PESONET		19
2.1 DESCRITIVO PESONET		19
2.2 INTEGRAÇÃO DA REDE		20
3 ELEMENTOS DA REDE PESONET		23
3.1 CÉLULA DE CARGA		23
3.1.1 Princípios Básicos		23
3.1.2 Modelos de sensores		28
3.2 CARTÃO DIGITALIZADOR		30
3.2.1 Especificações Técnicas do Cartão Digitalizador		31
3.2.2 Princípio de Funcionamento		35
3.2.3 Processamento do Sinal		36
3.2.4 Conexões		38
3.2.5 Interface Serial RS-232		40
3.2.6 Interface Serial RS-485/422		41
3.2.7 Interface Ethernet		43
3.2.8 Testes de Compatibilidade Eletromagnética		46
3.3 INDICADOR DE PESAGEM DIGITAL		49
3.3.1 Especificações Técnicas do Indicador de Pesagem Digital		49
3.3.2 Princípio de Funcionamento		52
3.4 PROGRAMA GERENCIADOR PESONET		56
3.4.1 O Sistema em Linhas Gerais		56
3.4.2 Algumas Definições do Programa		58
3.5 PORTAL PARA PERIFÉRICOS		64
3.6 PORTAL PARA INDICADORES		64
4 EXEMPLO PRÁTICO DE INTEGRAÇÃO		68
4.1 INICIANDO O DESENVOLVIMENTO		69
4.1.1 Pré Requisitos Iniciais		69
4.1.2 Modelagem do Programa		71
4.2 O PROGRAMA E SUAS FUNÇÕES		73
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS		79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		80
APÊNDICE A – Comandos PesoNET		83
APÊNDICE B – Microcontrolador Coldfire		86