 **INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA **

**Escola Superior de Tecnologia e Gestão**

**Licenciatura em Engenharia Informática**

**Engenharia de Software**

**Trabalho Prático**

Elaborado por:

Luís Fernandes n.º 17186

Paulo Luís n.º 17359

Docente:

Isabel Sofia

04/06/19

Índice

[1. Introdução 2](#_Toc530225738)

[2. Implementação do Circuito 1 2](#_Toc530225739)

[2.1. Circuito Realizado no DigitalWorks (portas lógicas) 3](#_Toc530225740)

[2.2. Resultados experimentais 3](#_Toc530225741)

[2.3. Circuito Realizado no DigitalWorks (circuitos integrados) 3](#_Toc530225742)

[2.4. Resultados experimentais 3](#_Toc530225743)

[3. Implementação do Circuito 2 (somador de quatro bits) 4](#_Toc530225744)

[3.1. Somador de dois bits com *carry in* 4](#_Toc530225745)

[3.2. Somador de dois números com quatro bits 4](#_Toc530225746)

[3.3. Resultados experimentais 5](#_Toc530225747)

[4. Implementação do Circuito 3 (multiplicador de quatro bits) 5](#_Toc530225748)

[5. Conclusões 5](#_Toc530225749)

**Lista de Figuras**

Figura 1 – Circuito realizado no DigitalWorks utilizando portas lógicas 3

Figura 2 – Exemplo de funcionamento do circuito para k=<xx> 3

Figura 3 – Exemplo de funcionamento do circuito para k=<xx> 3

Figura 4 – Circuitos integrados utilizados para realização do circuito 1 3

Figura 5 – Circuito realizado no DigitalWorks utilizando circuitos integrados 3

Figura 6 – Exemplo de funcionamento do circuito para k=<xx> 4

Figura 7 – Exemplo de funcionamento do circuito para k=<xx> 4

Figura 8 – Macro realizada para implementação do circuito somador de dois bits com *carry in* 4

Figura 9 – Macro realizada para implementação do circuito somador de dois números com quatro bits 5

Figura 10 – Circuito de teste do somador de quatro bits, realizado com a macro desenvolvida 5

Figura 11 – Exemplo de funcionamento do circuito para A = <xx> e B = <xx> 5

Figura 12 – Exemplo de funcionamento do circuito para A = <xx> e B = <xx> 5

**Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Tabela de verdade para o Circuito 1 2

Tabela 2 – Mapas de Karnaugh Circuito 1 2

Tabela 3 – Tabela de verdade para o somador de dois bits com *carry in* 4

Tabela 4 – Mapas de Karnaugh para o somador de dois bits com *carry in* 4

# Introdução

<Descrição do que se pretende realizar com o presente trabalho, de forma genérica>.

O presente relatório encontra-se organizado na seguinte forma: na secção 2 descreve-se o projeto e implementação do circuito 1, realizado com portas lógicas e com circuitos integrados; na secção 3 descreve-se o projeto e implementação do circuito 2; na secção 4 descreve-se o projeto e implementação do circuito 3. Em cada uma destas secções apresenta-se ainda os resultados experimentais obtidos, ilustrando o correto funcionamento dos circuitos realizados. Finalmente, na secção 4 são apresentadas as conclusões relativas à elaboração do presente trabalho.

Em anexo a este relatório encontram-se os ficheiros correspondentes aos diversos circuitos implementados no DigitalWorks:

1. **circuito1\_pl.dwm**: implementação do circuito 1 recorrendo a portas lógicas;
2. **circuito2\_ic.dwm**: implementação do circuito 1 recorrendo a circuitos integrados;
3. **sum1.dwm**: macro com a implementação do somador de dois bits com *carry in*;
4. **sum4.dwm**: macro com a implementação do somador de duas variáveis com quatro bits;
5. **test\_sum4.dwm**: circuito de teste da macro sum4, para ilustração do funcionamento do circuito somador de dois números de quatro bits;
6. **mult4.dwm**: circuito com a implementação do multiplicador de dois números de quatro hfghfghfghfghfghfghfghgfhfghfghfghfghfghfghgfhfgbits.546456456456456456546456456456546456456456fgjhfhfghfghfghfghfghfg

# Implementação do Circuito 1

<Descrição e indicação das características do circuito a implementar>

**Tabela de Verdade**

<tabela de verdade>

Tabela 1 – Tabela de verdade para o Circuito 1

**Mapas de Karnaugh**

<mapas de karnaugh>

Tabela 2 – Mapas de Karnaugh Circuito 1

**Equações para realização do circuito 1**

<equações algébricas para realização do circuito 1>

## Circuito Realizado no DigitalWorks (portas lógicas)

Na Figura 1 mostra-se o circuito realizado no DigitalWorks para implementação do Circuito 1, utilizando portas lógicas.

<imagem do circuito implementado>

Figura 1 – Circuito realizado no DigitalWorks utilizando portas lógicas

## Resultados experimentais

<Na figura….. >

<imagem de exemplo de funcionamento do circuito >

Figura 2 – Exemplo de funcionamento do circuito para k=<xx>

<imagem de exemplo de funcionamento do circuito >

Figura 3 – Exemplo de funcionamento do circuito para k=<xx>

## Circuito Realizado no DigitalWorks (circuitos integrados)

Para realização do circuito 1 recorrendo apenas a circuitos integrados, foram utilizados os ICs: <nome e funções realizadas>.

<imagem dos ICs utilizados e correspondentes funções>

Figura 4 – Circuitos integrados utilizados para realização do circuito 1

Na Figura 5 mostra-se o circuito realizado no DigitalWorks para implementação do Circuito 1, utilizando circuitos integrados.

<imagem do circuito implementado>

Figura 5 – Circuito realizado no DigitalWorks utilizando circuitos integrados

## Resultados experimentais

<Na figura….. >

<imagem de exemplo de funcionamento do circuito >

Figura 6 – Exemplo de funcionamento do circuito para k=<xx>

<imagem de exemplo de funcionamento do circuito >

Figura 7 – Exemplo de funcionamento do circuito para k=<xx>

# Implementação do Circuito 2 (somador de quatro bits)

<Descrição da metodologia a utilizar para desenvolvimento do circuito 2>

## Somador de dois bits com *carry in*

**Tabela de Verdade**

<tabela de verdade>

Tabela 3 – Tabela de verdade para o somador de dois bits com *carry in*

**Mapas de Karnaugh**

<mapas de karnaugh>

Tabela 4 – Mapas de Karnaugh para o somador de dois bits com *carry in*

**Equações para realização do somador de dois bits**

<equações algébricas para realização do circuito somador de dois bits com *carry in*>

Na Figura 8 mostra-se o circuito realizado no DigitalWorks para implementação do somador de dois bits com *carry in*.

<imagem do circuito e desenho da macro implementada>

Figura 8 – Macro realizada para implementação do circuito somador de dois bits com *carry in*

## Somador de dois números com quatro bits

Na Figura 9 mostra-se o circuito realizado no DigitalWorks para implementação do somador de quatro bits.

<imagem do circuito e desenho da macro implementada>

Figura 9 – Macro realizada para implementação do circuito somador de dois números com quatro bits

## Resultados experimentais

Na Figura 10 mostra-se o circuito desenvolvido para teste do circuito somador de quatro bits, utilizando a macro desenvolvida. Nas imagens seguintes ilustra-se o correto funcionamento do circuito para alguns exemplos das variáveis A e B.

<imagem do circuito utilizado para teste do somador de quatro bits >

Figura 10 – Circuito de teste do somador de quatro bits, realizado com a macro desenvolvida

<Na figura….. >

<imagem de exemplo de funcionamento do circuito >

Figura 11 – Exemplo de funcionamento do circuito para A = <xx> e B = <xx>

<imagem de exemplo de funcionamento do circuito >

Figura 12 – Exemplo de funcionamento do circuito para A = <xx> e B = <xx>

# Implementação do Circuito 3 (multiplicador de quatro bits)

<Seguir os passos das secções anteriores!!>

# Conclusões

<Resumo das principais dificuldades encontradas na elaboração do trabalho, e como foram ultrapassadas, e as principais opções tomadas na realização do trabalho. Análise pessoal dos resultados obtidos com a realização deste trabalho>

**Bibliografia**

[1] R. Tocci, N. Widmer and G. Moss. Digital Systems: Principles and Applications. Prentice Hall, 2010.

<Outras referências>