



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS
CIRCUITOS DIGITAIS – CRT0384**

**RELATÓRIO – PRÁTICA 03
CONSTRUÇÃO DE CIRCUITOS COMBINACIONAIS**

MARLON GONÇALVES DUARTE

**PROFESSORES: MARCIEL BARROS PEREIRA
RENNAN FERREIRA DANTAS**

**CRATEÚS-CEARÁ
AGOSTO DE 2020**

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade se vive a possibilidade de solucionar problemas comuns do dia a dia com praticidade, agilidade e qualidade. Através da eletrônica computacional, as pessoas podem, desde irrigar um jardim automaticamente, até calcular a rota de um asteroide que ameaça colidir com o planeta, incluindo aqui até as condições gravitacionais adversas que este venha a sofrer durante o percurso. A ciência computacional tem como objetivo, com base nos conhecimentos da natureza, construir sistemas sofisticados e inteligentes, capazes de imitar o comportamento humano em suas mais complexas variantes, como a aprendizagem e adaptação (MANTOVANI, 2004). Todo esse crescente conhecimento tem se tornado cada vez mais próximo das pessoas, por meio da aquisição de equipamentos de tecnologia embarcada, que, com funções, predefinidas ou não, permitem a realização das mais diversas tarefas do cotidiano das pessoas.

Na *prática 03*, percebe-se 2 problemas distintos, contudo, que podem ser solucionados de forma parecida. O primeiro caso é de uma fábrica, que provavelmente necessita de uma sirene automatizada para informar o fim do expediente aos seus funcionários. Com este equipamento o controle do tempo de serviço ficará mais organizado e evitará desperdício de tempo, bem como aborrecimentos da parte de recursos humanos em ter que está intervindo diretamente aos trabalhadores. O desejo dos donos da fábrica é que a sirene seja tocada sempre que passado o horário de funcionamento e todas as máquinas estejam desligadas, ou quando for sexta-feira, tenha se encerrado a meta de produção diária e as máquinas tenham sido desligadas. A sirene poderia simplesmente ser tocada por um funcionário a esta atividade dedicado, o que evitaria a necessidade de implementação de um sistema que realizasse tal tarefa. Porém, um funcionário novo deveria ser contratado para esta nova vaga, além de haver a possibilidade de este cometer erros em relação aos horários e condições de toque da sirene.

O problema da sirene da fábrica se apresenta como um caso simples de automação. Na própria apresentação do problema, já é possível sentir as condições lógicas a que deverá estar submetido o circuito finalizado. Na primeira condição proposta, “*que a sirene seja tocada sempre que passado o horário de funcionamento e todas as máquinas estejam desligadas*”, percebe-se a utilização da conjunção aditiva “e”, sendo que na lógica de circuitos tem o mesmo nome “e”. Na segunda condição, “*É sexta-feira, tenha se encerrado a meta de produção diária e as máquinas tenham sido desligadas*”, é possível observar três proposições distintas, mesmo sem o “e” separando todas as orações, a vírgula posta depois de “sexta-feira” denota a ideia de continuidade, de ligação, ou seja, um “e”. Ao final ficamos com quatro proposições: *já passa das cinco horas (A)*; *Todas as máquinas estão desligadas (B)*; *É sexta-feira (C)*; *A produção do dia foi atingida (D)*. Como saída desta proposição composta teremos o tocar da sirene ou não.

No segundo caso, ou *problema 2*, temos uma empresa que, no intuito de controlar o uso dos seus estacionamentos, instituiu um sistema com cartões, no qual cada funcionário, munido deste cartão e inserindo o mesmo em uma máquina apropriada, liberaria o portão do estacionamento a ele dedicado. Neste último problema, já existem predefinidamente os códigos de cada cartão e qual estacionamento deveria ser liberado a depender do código entrado na máquina. Assim, já havendo as entradas e saídas, somente será necessário a implementação de um circuito lógico que decodifique as entradas para as saídas. Contudo, não é possível criar uma expressão lógica que apresente mais de uma saída para as mesmas entradas, necessitando assim, a criação de um circuito lógico composto de três circuitos distintos. Neste projeto composto por três circuitos, cada circuito receberia as mesmas entradas, todavia, trataria as mesmas de forma a obter uma saída diferente.

OBJETIVOS

- Determinar a expressão lógica para o circuito da sirene, problema 1;
- Representar o circuito lógico da sirene, problema 1, no simulador;
- Escrever o mapa de Karnaugh para três entradas dos cartões, problema 2;
- Representar a expressão lógica obtida no mapa-K;
- Implementar os circuitos do problema 2 no simulador;
- Converter todos os circuitos obtidos para a utilização de portas NAND e NOR;

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta prática foram utilizadas diversas ferramentas dentre elas, as mais indispensáveis foram: Mapa de Karnaugh; Tabelas verdade de todas as proposições, simulador de circuitos lógicos “Digital”. Durante a busca para as soluções dos problemas, foram priorizados alguns passos como uma forma de organizar o trabalho, bem como minimizar as falhas que viessem a ser sofridas, obtendo a seguinte sequência:

1. Fazer uma leitura reflexiva dos problemas;
2. Identificar todas as proposições;
3. Construir as tabelas-verdade em ambos os casos;
4. Trabalhar o mapa-K para obter a melhor expressão;
5. Implementar as expressões em forma de circuito no Digital (simulador);
6. Inverter os circuitos obtidos para a utilização das portas NAND e NOR;

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A construção dos circuitos utilizando a ferramenta “*Digital*” é de extrema facilidade necessitando apenas alguns movimentos com o mouse de forma muito intuitiva. Porém, como qualquer outra aplicação, cabe algumas sugestões sendo a mais relevantes a implementação de atalhos de forma que o usuário pudesse com as teclas direcionais mover as figuras, e criar figuras com a digitação de letras por exemplo.

No caso do circuito da sirene de uma fábrica, problema 1, a solução foi obtida de forma simples utilizando conceitos aprendidos tanto nas aulas de matemática básica, como nas aulas de Circuitos Digitais em sua parte teórica. Assim, após ser realizada a análise das condições e, por conseguinte, formulação das proposições, foi possível obter uma expressão lógica final representada na figura 1.1.

$$(A \wedge B) \vee (B \wedge C \wedge D)$$

Figura 1: Expressão obtida na análise do problema 1

MANTOVANI, Suely Cunha Amaro; DE OLIVEIRA, José Raimundo. Síntese de Circuitos Digitais por Evolução de Circuitos. **Anais do XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, CD-V1**, p. 1820-1831, 2004.