

LAPIS: LINGUAGEM DE DESCRIÇÃO SIMPLIFICADA PARA GERAÇÃO GRÁFICA DE DIAGRAMAS DE CIRCUITOS LÓGICOS

LUCAS DA SILVA MARTINS¹; ARTHUR VIEIRA DE OLIVEIRA²;

REGINALDO DA NÓBREGA TAVARES³:

¹ Engenharia Eletrônica (CENG/UFPEL) – martins.lucas@ufpel.edu.br

² Engenharia Eletrônica (CENG/UFPEL) – arthurvieira0205@gmail.com

³ Professor no Centro de Engenharias (CENG/UFPEL) – regi.ntavares@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho descreve o Projeto *LAPIS*. O projeto *LAPIS* tem como proposta desenvolver uma ferramenta de software que possa ser utilizada por professores e estudantes do curso de Engenharia Eletrônica da UFPEL. O objetivo da ferramenta é facilitar o emprego do pacote *Tikz* utilizado em conjunto com o editor de texto *LaTeX*. O pacote *Tikz* permite a produção de desenhos de circuitos lógicos com excelente qualidade gráfica que podem ser inseridos na produção de textos. Dessa forma, espera-se que os principais beneficiários deste projeto serão os alunos do curso de Engenharia Eletrônica, que poderão utilizar diagramas de circuitos lógicos, com aparência de qualidade, em seus trabalhos acadêmicos, usando o pacote *Tikz* para *LaTeX*. As Figuras 1 e 2 mostram circuitos lógicos produzidos com *Tikz/LaTeX*.

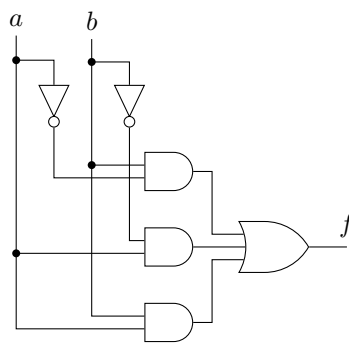


Figura 1: circuito produzido com *Tikz/LaTeX*

O estudo de eletrônica digital é fundamental para a área da Engenharia Eletrônica, Engenharia Elétrica, Engenharia de Computação, Engenharia de Controle e Automação e outros cursos afins. Este processo por vezes exige que um longo tempo seja destinado ao desenho de diagramas de circuitos lógicos. A escolha do pacote *Tikz* se deve por possuir a qualidade gráfica de um documento *LaTeX*. As Figuras 1 e 2 mostram circuitos lógicos produzidos com *Tikz/LaTeX*.

O *LaTeX* é um software livre de composição tipográfica, que utiliza uma linguagem de programação, para o usuário escrever e compilar em arquivos de texto, como PDF. Sendo assim, foi projetado principalmente para a produção de documentação técnica e científica de alta qualidade, trazendo aos autores a preocupação com a qualidade do conteúdo de seus textos, e não sua aparência.

Possui diversas funções e bibliotecas, para a composição de fórmulas matemáticas, slides, seções de conteúdo, tabelas e entre outros.

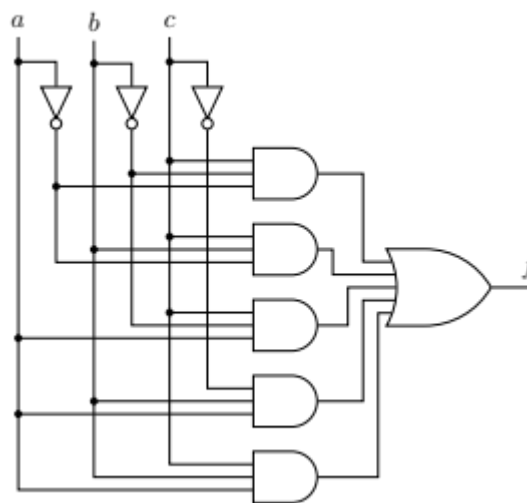


Figura 2: circuito lógico

TikZ é um pacote *LaTeX* para geração de gráficos de uma forma descritiva “programando” o gráfico assim como se programa um texto *Latex*. Entretanto, a curva de aprendizado para conseguir produzir um diagrama usando *Tikz* é alta e qualquer modificação na imagem exige recompilação (TANTAU, 2025).

Já a biblioteca *CircuitTikZ*, é um pacote no *LaTeX*, voltado exclusivamente para o desenvolvimento de desenhos de circuitos elétricos e digitais. Sendo uma extensão da biblioteca *TikZ*, logo não é necessário a inclusão dela para o funcionamento do pacote *CircuitTikZ*. Assim sendo possível desenhar em alta qualidade componentes presentes em circuitos elétricos, como resistores, capacitores e entre outros, além de portas lógicas, como portas AND e OR.

Para solucionar este problema, estamos desenvolvendo *LAPIS*. Uma ferramenta para gerar diagramas de circuitos lógicos em *CircuitTikZ/LaTeX* usando uma linguagem simplificada. Desenvolvida com o compilador *Lex – YACC* que gera sub-rotinas em C para um programa alvo traduzir a descrição simplificada para o *LaTeX* produzir o diagrama.

De acordo com FURTADO (2000) “*Lex* é um gerador de *scanners* [...]. A partir de uma especificação constituída de expressões regulares associadas a comando em linguagem C, *Lex* gera uma rotina em C que efetua a análise léxica.”

O analisador léxico gerado por *Lex* pode ser usado em conjunto com o gerador de analisadores sintáticos *YACC*, para as fases de análise léxica e sintática da compilação (FURTADO, 2000).

A escolha do nome *LAPIS* reflete sobre a relação da ferramenta com um lápis, que escreve, desenha e exercita o pensamento. E referência a pedra preciosa lapis lazuli, de coloração azul e aspecto fosco, dando ênfase na preocupação com a qualidade estética.

2. ATIVIDADES REALIZADAS

Foram realizadas, até o momento, as seguintes atividades em relação ao projeto: a) pesquisas bibliográficas através de sites oficiais do software *LaTeX* e suas bibliotecas; b) pesquisas bibliográficas a partir de artigos; c) exemplos de imagens de

circuitos lógicos para compilação com o *LaTex*, e d) estudos com áudio visuais sobre o tema.

O projeto se desenvolve com reuniões semanais dos participantes com o professor orientador do Centro de Engenharias. As reuniões tinham como objetivo o estudo e discussão acerca do programa a ser projetado e que assuntos deveriam ser estudados. Decidido o assunto de estudo, os participantes estudavam por conta própria, tendo autonomia em relação ao método de estudo. Cada um produziu uma espécie de relatório sobre o que foi estudado para apresentar ao professor orientador e aos colegas participantes.

O primeiro tópico de estudo foi o programa *LaTex* e o pacote *Tikz*. Com foco na biblioteca *Circuitikz*, responsável pela geração dos diagramas de circuitos elétricos e lógicos. Após os participantes estarem familiarizados com estes programas, foram realizadas discussões acerca dos métodos para projetar o programa e o padrão de geração do diagrama. A linguagem de programação escolhida foi C, por conta da familiaridade que os estudantes da Engenharia possuem da linguagem. Para a simplificação da descrição, optamos por criar uma pseudo-linguagem para descrever os elementos do circuito lógico e a posição de cada um no diagrama. Para isso, foi necessário que um participante estudasse uma breve introdução ao conceito de compilação, e o estudo de *Lex* e *YACC*, que geram sub-rotinas em C.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto está em seu início, e, portanto, não há maiores resultados. O conceito de compilação e o conteúdo teórico acerca de compiladores *Lex* e *Yacc* necessitam de dedicação e horas de estudos. Foi possível perceber dificuldades em manusear, principalmente o *LaTex*, sem conhecimento prévio, notou-se a necessidade de utilizar materiais de apoio para entender o funcionamento da linguagem, e assim, prosseguir para a aplicação dos desenhos fora do software. Além disso, percebemos que há mais de uma forma de aplicar o conceito, sendo possível utilizar métodos com matrizes, ponto fixo no plano, portanto, demonstrando que para desenhar fora do latex, poderiam ser aplicados diversas formas para resolver tal situação. Para trabalhos futuros, se mostra necessário aprofundar a pesquisa na área de compiladores e enfim, iniciar a aplicação do conteúdo estudado, criando o programa. As dificuldades encontradas com o manuseio do *LaTex* sugerem que o projeto da ferramenta LAPIS se justifica pelos seguintes motivos: a) a descrição *Latex* não é amigável e consome muito tempo, portanto, não é recomendada para ser usada no dia-a-dia; b) a qualidade dos diagramas enriquece os trabalhos acadêmicos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Institut für Theoretische Informatik Universität zu Lübeck. **The TikZ and PGF Packages Manual for version 3.1.11**. 18 mar. 2025. Acessado em 18 mar. 2025. Online. Disponível em: <https://pgf-tikz.github.io/pgf/pgfmanual.pdf>

Tom Niemann. **A Compact Guide To Lex & Yacc**. EpapersPress, Portland, Oregon. Acessado em 9 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://epaperpress.com/lexandyacc/index.html>

FURTADO, O. J. V.; TRAMONTIN JÚNIOR, R. J. Ambiente para Ensino e Desenvolvimento de Compiladores: Gerador de Analisadores Léxicos. **IX SEMINCO**, Blumenau, v. 1. p. 73-84. 2000.

REIS, F. S. **Desenvolvimento de um interpretador de expressões de teoria dos conjuntos para fins didáticos**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia da Computação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo.