

## Software lpe para criação de figuras vetoriais para elaboração de trabalhos acadêmicos

### Ipe software for creation of vector figures for writing academic papers

**Mariana C. Portilho Bernardi**  
[marianabernardi@alunos.utfpr.edu.br](mailto:marianabernardi@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

**Adilandri Mércio Lobeiro**  
[alobeiro@utfpr.edu.br](mailto:alobeiro@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

#### RESUMO

**OBJETIVO:** Ilustrar a importância do lpe para a elaboração de figuras que serão utilizadas em trabalhos, livros, artigos e apresentações. **MÉTODOS:** Estudar o *software* lpe para criar figuras de alta qualidade gráfica. **RESULTADOS:** Confecção de materiais e realização de minicursos em prol da comunidade acadêmica das universidades da região. **CONCLUSÕES:** A utilização do *software* mostrou-se satisfatória, atendendo as necessidades requeridas e auxiliando o trabalho de outros estudos.

**PALAVRAS-CHAVE:** LaTeX. TeX. lpe.

#### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To illustrate an importance for the elaboration of figures that are in progress, books, articles and presentations. **METHODS:** I study a background of lpe software to create high quality figures that are needed in articles and papers. **RESULTS:** Preparation of materials and mini-courses in favor of the academic community of the universities of the region. **CONCLUSIONS:** The use of the software proved to be satisfactory, taking into account the required needs and assisting the work of other projects.

**KEYWORDS:** LaTeX. TeX. lpe.

**Recebido:** 31 ago. 2018.

**Aprovado:** 25 set. 2018.

#### Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

A preparação de um artigo científico é um processo demorado, devido as exigências em formatações e normas. Neste caso, o LaTeX pode ser uma ferramenta viável, pois com ela a implementações de normas e padrões com elevados requisitos ficam mais fáceis de serem empregados (LAMPOR, 1986).

Neste cenário, no momento em que estiver usando um sistema de preparação de documentos, seja ele o LaTeX, ou outro qualquer, talvez necessite incluir figuras, e para o usuário que preocupa com qualidade tipográfica e visual de seus trabalhos, uma excelente ferramenta para a criação de figuras vetoriais é o software Ipe, um editor de desenhos vetorial extensivo.

O Ipe é um software gratuito para a criação e edição de desenhos e figuras vetoriais. Com o Ipe, é possível preparar e editar desenhos, pois apresenta uma variedade de comandos básicos de geometria, como linhas, *splines*, polígonos, círculos, etc., os quais, são tratados como vetores ou caminhos. Cada um desses entes geométricos contém pontos que possuem uma posição definida nos eixos “x” e “y” do plano de trabalho e determinam a direção do caminho.

Cada caminho pode ser atribuído uma cor de traço, forma, espessura e preenchimento. Estas propriedades não aumentam o tamanho dos arquivos de desenhos vetoriais de maneira substancial, uma vez que todas as informações residem na estrutura do documento, que apenas descreve como o vetor deve ser desenhado, (The Ipe manual).

Portanto as figuras feitas no Ipe, possuem uma alta qualidade gráfica e com arquivos de poucos “KB”, tamanho do arquivo.

Com o Ipe, também é possível adicionar textos ou fórmulas matemáticas aos desenhos. O Ipe cria seus objetos de texto por meio de comandos de textos tipo TeX. Logo, todos os comandos LaTeX usuais podem ser usados dentro do desenho.

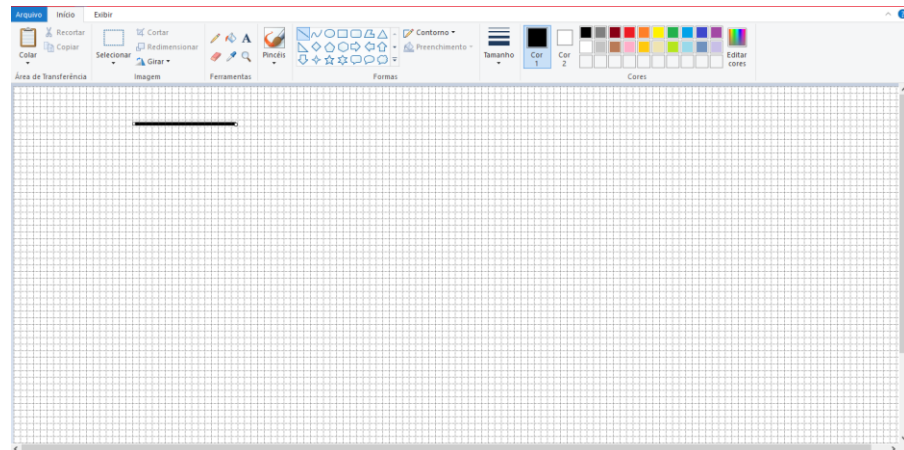
Além disso, o Ipe oferece algumas funções de edição que geralmente só podem ser encontrados em programas de desenho profissional como CorelDraw, ou sistemas tipo cad, no entanto, o Ipe é simples de se manusear. Devido a essa situação criou-se um material para auxiliar no aprendizado desse *software* e o disseminou através de cursos para a comunidade acadêmica.

## MÉTODOS

O Ipe incorpora um mecanismo de encaixe perfeito, que permite unir objetos em um ponto, por meio das diversas opções de cursor e modos de encaixe presentes no programa. A comparação da criação de um segmento de reta entre o *AutoCAD*, um *software* profissional, que necessita de elevado conhecimento, e o *software Paint*, o qual é simples, no entanto tem qualidade inferior, por não criar figuras do tipo vetorial.

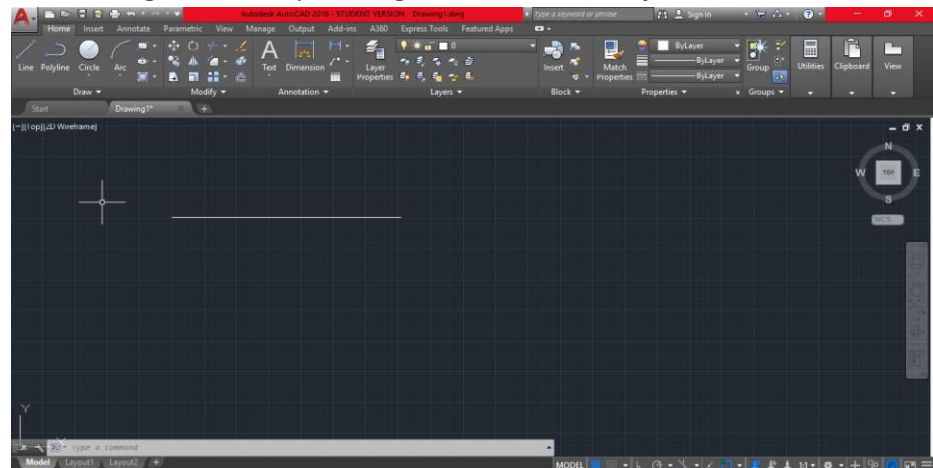
Com o Ipe, percebe-se que esse é vantajoso, pois é fácil de manusear como o *Paint*, mas oferece grandes funções como o *AutoCAD*. Seguem as Figuras 1, 2 e 3 que comparam a caracterização dos três *softwares* para a criação de um segmento de reta.

Figura 1 – Exemplo de seguimento de reta no *software Paint*



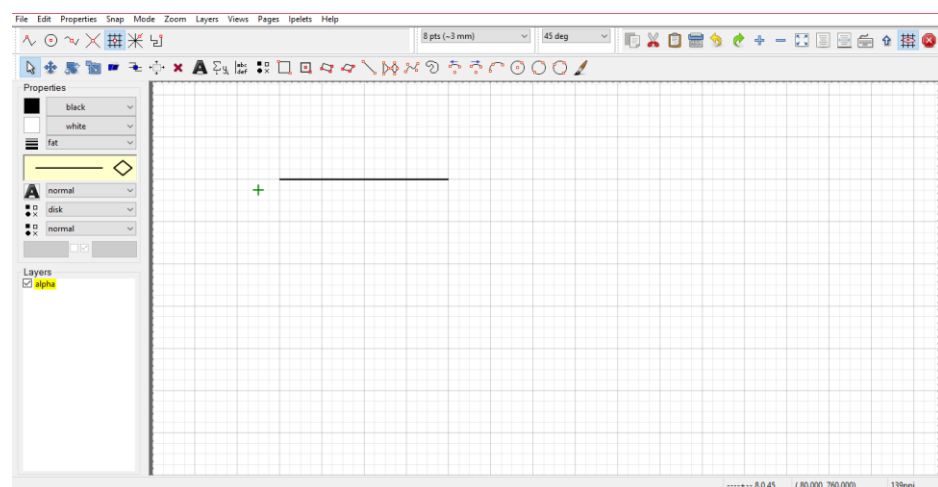
Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 2 – Exemplo de seguimento de reta no *software AutoCAD*



Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 3 – Exemplo de segmento de reta no *software Ipe*



Fonte: Autoria própria (2018).

O Ipe, permite a modificação de imagens já existentes, o que o AutoCAD não realiza. É possível inserir imagens nos formatos “png”, “jpg”, “jpeg”, “bmp”, “gif”, “tiff” e assim modificá-las e até transformá-las em outros formatos, e não apenas desenhar. Nele pode-se salvar em “xml” que seria no próprio Ipe, o que permite modificações futuras, ou ainda em “pdf”, “png” e “eps”.

Outra vantagem apresentada pelo software, é sua capacidade de gerar imagens extremamente leves, de pouquíssimos “KB” e sem perder qualidade gráfica.

Um exemplo em que a utilização do Ipe juntamente com o LaTeX está sendo de suma importância, é na elaboração de artigos acadêmicos, e demais trabalhos na área da Engenharia Civil, Figuras 4 e 5.

Figura 4 – Artigo Acadêmico encaminhado ao III Simpósio de Métodos Numéricos (UTFPR).

## *Deflexão em Vigas de Concreto Armado* *Solução Analítica e Numérica via Método das Diferenças Finitas*

Mariana C. P. Bernardi, Adilandro M. Lobeiro,  
Jeferson R. Bueno, Thiago J. S. da Silva  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Campo Mourão, Brasil  
marianabernardi@alunos.utfpr.edu.br, alobeiro@utfpr.edu.br,  
jefersonrafael@utfpr.edu.br, thiagojs9876@gmail.com

**Resumo**—Neste artigo, apresenta a dedução matemática e encontra a solução analítica e numérica da equação diferencial ordinária linear de segunda ordem, com condições de contorno do tipo Dirichlet-Dirichlet, que descreve um arranjo estrutural viga-pilar utilizado na Engenharia Civil. Como estudo de caso, obtém-se a equação diferencial da linha elástica de uma viga biapoiada com carregamento distribuído. A priori, foi encontrado a solução analítica desta equação e implementou-se um programa em MATLAB®, em que, calculou a solução numérica, com base no Método das Diferenças Finitas, aplicando o Método de Decomposição em LU para resolver o sistema de equações lineares. Por fim, para validação dos resultados numéricos, os mesmos foram comparados com a solução analítica.

**Palavras-chave**—Linha elástica; análise estática; Euler-Bernoulli.

### 1. INTRODUÇÃO

O estudo de deflexão de vigas é importante na Engenharia Civil. Utiliza-se o termo de deflexão para se referir a configuração deformada do eixo longitudinal de uma viga, que ocorre quando a mesma é submetida a carregamentos que causam flexão. Em projetos de Engenharia, busca-se que a estrutura (ou elemento estrutural) satisfaça os parâmetros aceitáveis onde, evita-se deslocamentos excessivos para que, o Estado Limite de Serviço (ELS) e o Estado Limite Último (ELU) sejam atendidos, conforme recomenda a NBR 6118 [1].

Neste trabalho, apresenta a dedução matemática da equação diferencial ordinária (EDO) linear de segunda ordem, conforme [3], que controla a deflexão em vigas, conhecida como equação da linha elástica, dado por (1),

$$\frac{d^2 u(x)}{dx^2} = -\frac{M}{E_{sa} I_x}, \quad (1)$$

em que,  $u$  denote a função que governa a deflexão da viga a uma distância  $x$ ,  $M$  o momento fletor,  $I_x$  o momento de inércia da seção transversal da viga e  $E_{sa}$  o módulo de elasticidade secante a ser utilizado nas análises elásticas de projeto, conforme recomenda a NBR 6118 [1].

O produto  $E_{sa} I_x$  é chamado de rigidez à flexão da viga e o momento fletor pode ser obtido por meio do equilíbrio estático em uma seção transversal da viga, Figura 1. Na Figura 1,  $q$  é a intensidade da carga uniformemente distribuída,  $l$  é o comprimento do vão e  $R_a$  a reação de apoio.

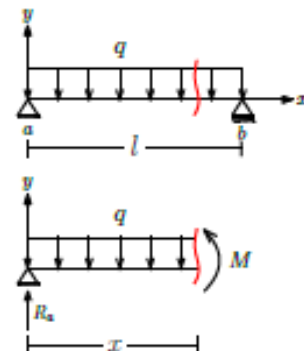


Figura 1: Viga biapoiada com corte na seção transversal a uma distância  $x$ , em que  $0 \leq x \leq l$ .

A Figura 2, denota a seção transversal da viga em questão,

Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 5 – Conjunto de Figuras para formar uma gif em uma apresentação de Beamer do LaTeX.



Fonte: Autoria própria (2018).

O lpe possui uma vasta quantidade de comandos e elementos para desenho, sendo possível desenvolver outros tipos de figuras não apenas direcionados à área da Engenharia Civil, ou exatas, nele é possível criar diversos tipos de imagens, basta abusar da criatividade, e aproveitar tudo o que o lpe tem a oferecer, e ainda o uso do lpe para a elaboração de apresentações em PDF juntamente com o LaTeX, em que pode-se ser criadas figuras “tipo gif”, Figura 5, na qual criou-se uma “gif” que representa a deflexão de uma viga biengastada, após o carregamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste sentido, está sendo elabora um livro, Figura 6 e 7, para auxiliar e ensinar passo a passo, como instalar, manusear o lpe e criar desenhos com maior facilidade. Também, como editar figuras já existentes, salva-las e até transforma-las aos formatos que desejar.

Esse material está em fase de construção, que será utilizado com o intuito de expandir o uso da linguagem TeX em trabalhos dentro da UTFPR e em outras universidades, melhorando assim, a qualidade tipográfica dentro das universidades.

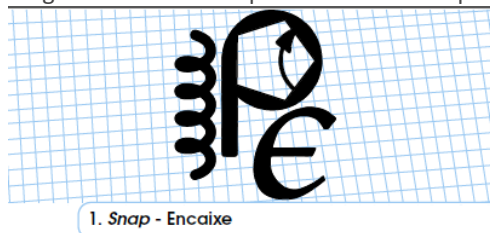
Figura 6 – Livro que está sendo confeccionado sobre o lpe



Fonte: Autoria própria (2018).



Figura 7 – Um dos capítulos do livro do Ipe



### 1. Snap - Encaixe

Após clicar em Snap abrirá uma aba com as seguintes opções, Figura 77.

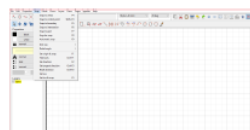


Figura 1.1: Item Encaixe

As sete primeiras opções da aba Snap, Figura 77, correspondem aos ícones da Figura 77, essas estão presentes no canto superior esquerdo da tela de desenho do Ipe.



Figura 1.2: Ícones de atalho

Cada item dos sete ícones acima é explicado detalhadamente, sendo que todos referem-se à escolha dos tipos de encaixe para a construção do desenho.

Fonte: Autoria própria (2018).

O Projeto “LaTeX para instituições de ensino superior”, propôs a execução de minicursos, em que já se utilizou parte do material confeccionado do Ipe em cursos realizados. Nesse material, ensina-se passo a passo, a instalar o Ipe e apresenta-se um manual de como utilizar o Ipe, e explicando seus benefícios.

Um dos cursos realizados, foi o minicurso de Ipe, no II Simpósio de Métodos Numéricos (SMNE), em Curitiba no ano de 2017. Outro curso realizado, foi o curso de LaTeX, Figura 8, realizado na UTFPR-CM para vinte discentes, em que primeiramente foram ensinados os comandos básicos do LaTeX, em seguida foi desenvolvido modelos para Trabalhos de Conclusão de Curso, e comandos mais direcionados. Posteriormente, apresentou-se os *softwares* auxiliares que caminham lado a lado com LaTeX, como o JabRef e o Ipe. No curso foi ensinado a criação de imagens no Ipe para apresentações em PDF, *banners*, e outras documentações, ajudando os discentes na criação de seus trabalhos.

Figura 8 – Curso do LaTeX.



Fonte: Autoria própria (2018).

De acordo com o cronograma apresentado no plano de trabalho, neste momento, estão sendo oferecidos mais cursos à comunidade acadêmica. Um deles, é o curso que será oferecido e na Universidade Federal do Paraná, no III Simpósio de Métodos Numéricos (SMNE), campus Curitiba, conforme, Figura 9.

Figura 9 – Minicurso 6 - Criação de desenhos extensível para o Latex no Software IPE.

SMNE UTFPR	
Sobre	Cronograma
Inscrições	Minicurso
Confraternização	Submissão de Trabalhos

Cronograma	
Quarta 24/10	
08:30 - 09:30	▶ Palestra de Abertura - Auditório CESEC
09:30 - 10:30	▶ Palestra com Prof. Leandro Callegari Coelho - Auditório CESEC
10:30 - 11:00	▶ Coffee Break - Sala de Estudos do CESEC
11:00 - 12:00	▶ Minicurso 1 - Métodos numéricos para solução de equações elípticas ▶ Minicurso 2 - Latex: Formatação de documentos com alta qualidade tipográfica para instituições de ensino superior ▶ Minicurso 3 - Método de Rayleigh-Ritz: Implementação do código computacional via software Maple ▶ Minicurso 4 - Introdução ao método Smoothed Particle Hydrodynamics
13:30 - 14:30	▶ Palestra com Leonardo Silva de Lima - Auditório CESEC
14:30 - 15:30	▶ Apresentação de Trabalhos
15:30 - 16:00	▶ Coffee Break - Sala de Estudos do CESEC
16:00 - 17:00	▶ Minicurso 5 - Solução numérica da equação do calor unidimensional em regime transiente: Implementação do código computacional em Matlab usando o método Smoothed Particle Hydrodynamics ▶ Minicurso 6 - Criação de desenhos extensível para o Latex no Software IPE

Fonte: Autoria própria (2018).

Com o intuito de prepara os discentes da UTFPR-CM e outras universidades da região, será realizado o curso de Ipe em um dos eventos realizado na UTFPR-CM, como por exemplo no VIII Ciclo de Palestras Perspectivas Matemáticas, que ocorrerá em setembro, conforme programação, Figura 10.

Figura 10 – Cronograma CIPem, minicurso: IPE.

#### Inscrições para os minicursos:

- [Análise exploratória de dados](#)
- [História do Cálculo Diferencial e Integral](#)
- [Introdução à Teoria das Distribuições](#)
- [Introdução ao Tikz: pacote TeX para criação de gráficos](#)
- [IPE](#)
- [LaTeX: direcionado para a escrita de TCC](#)
- [Maple](#)

Fonte: Autoria própria (2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enfatiza-se a importância do *software* Ipe para a comunidade acadêmica, pois em uma Universidade Tecnológica a confecção de materiais de alta qualidade tipográfica, na área de exatas requer a utilização deste tipo de ferramenta.

Ao estender os cursos de Ipe para outras Universidades, percebe-se a importância de realizar as atividades de extensão pois leva uma ferramenta de alta qualidade a custo zero, com o intuito de melhorar a educação. O Ipe está auxiliando no desenvolvimento de outros estudos e projetos, o que valida o esforço despendido para seu aprendizado.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Campo Mourão pela oportunidade de participar do Projeto de Extensão “LaTeX para instituições de ensino superior” e pelo apoio oferecido para o mesmo.

### REFERÊNCIAS

LAMPORT, L. **Makeindex: An index processor for LaTeX**, 1987.

**The lpe manual**. Disponível em: <<http://ipe.otfried.org/manual/manual.html.13>>  
Acesso em: 27 agosto 2018.