

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ GONZAGA CORREA NETO

**ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA NA VIDA EM FADIGA DE
EIXOS**

PONTA GROSSA

2026

LUIZ GONZAGA CORREA NETO

**ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA NA VIDA EM FADIGA DE
EIXOS**

Study on the influence of geometry on the fatigue life of shafts

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Mecânica, da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Villaca Santos

PONTA GROSSA

2026

LUIZ GONZAGA CORREA NETO

ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA NA VIDA EM FADIGA DE EIXOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 30/junho/2026

RODRIGO VILLACA SANTOS

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

FELIPE BARRETO CAMPELO CRUZ

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

TIAGO LIMA DE SOUSA

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PONTA GROSSA

2026

RESUMO

NETO, Luiz Gonzaga Correa. **Estudo sobre a influência da geometria na vida em fadiga de eixos**. 2026. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2026.

A fadiga constitui um dos principais mecanismos de falha em componentes mecânicos submetidos a carregamentos cíclicos, podendo provocar rupturas mesmo quando as tensões atuantes permanecem inferiores ao limite de escoamento do material. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a influência da geometria no comportamento estrutural de eixos submetidos à flexão, por meio da comparação entre os resultados obtidos pelos métodos analítico e numérico. Para isso, foram desenvolvidos três corpos de prova com diferentes geometrias, utilizando o aço SAE 1040 como material de estudo. A análise analítica foi realizada com base na teoria da resistência dos materiais e nos critérios de fadiga, considerando fatores de concentração de tensão e o critério de Soderberg. A análise numérica foi conduzida por meio do Método dos Elementos Finitos, utilizando o software ANSYS®, com a aplicação de condições de contorno equivalentes às adotadas no modelo analítico. Complementarmente, empregou-se a ferramenta Fatigue Tool para avaliar o comportamento em fadiga dos corpos de prova. Os resultados permitiram identificar a influência das modificações geométricas na distribuição de tensões e na resistência à fadiga, evidenciando que as regiões de entalhe apresentaram as maiores concentrações de tensão. A comparação entre os métodos demonstrou boa concordância após a consideração dos fatores de concentração de tensão na análise analítica, validando a aplicação do método numérico como ferramenta de apoio na avaliação estrutural de componentes mecânicos submetidos à fadiga.

Palavras-chave: fadiga; método dos elementos finitos; eixos; concentração de tensões.

() Não autorizo a disponibilização de endereço de correio eletrônico para contato.

(X) Autorizo a disponibilização do seguinte correio eletrônico para contato:
luiz.gcn97@gmail.com

ABSTRACT

NETO, Luiz Gonzaga Correa. **Study on the influence of geometry on the fatigue life of shafts**. 2026. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2026.
Título original: Estudo sobre a influência da geometria da vida em fadiga de eixos.

Fatigue is one of the main failure mechanisms affecting mechanical components subjected to cyclic loading, and it may lead to fracture even when the applied stresses remain below the material's yield strength. In this context, the present study aimed to analyze the influence of geometry on the structural behavior of shafts subjected to bending by comparing the results obtained through analytical and numerical methods. Three specimens with different geometries were developed using SAE 1040 steel as the material of study. The analytical analysis was based on the Strength of Materials theory and fatigue criteria, considering stress concentration factors and the Soderberg criterion. The numerical analysis was performed using the Finite Element Method (FEM) with the aid of ANSYS® software, applying boundary conditions equivalent to those adopted in the analytical model. Additionally, the Fatigue Tool available in the software was employed to evaluate the fatigue behavior of the specimens. The results demonstrated the influence of geometric modifications on stress distribution and fatigue resistance, showing that the notched regions exhibited the highest stress concentrations. The comparison between the analytical and numerical approaches showed good agreement after considering the stress concentration factors in the analytical analysis, confirming the applicability of the numerical method as a supporting tool for the structural assessment of mechanical components subjected to fatigue.

Keywords: fatigue; finite element method; shafts; stress concentration.