

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA POLITÉCNICA**

**DISCIPLINA:** *Métodos Formais*  
**Prof. Júlio Machado**  
**Trabalho T2**

A nota T2 consiste no trabalho aqui especificado, cujo objetivo é construir especificações equacionais recursivas e provas formais por indução no sistema Isabelle usando obrigatoriamente a linguagem Isar. O trabalho será realizado em grupos de até 5 alunos. O trabalho deve ser entregue **via Moodle** até a data de **27/06/2022**.

O grupo deve apresentar um arquivo (.thy) contendo todo o código-fonte em Isabelle.

IMPORTANTE: a prova em Isar deve ser a mais detalhada possível, mostrando todos os passos da prova por indução; pular etapas de provas pelo uso do provador automático acarretará em penalidades na avaliação.

Enunciado dos problemas:

Seja a seguinte função para o cálculo da multiplicação entre dois números naturais:

*mult*:  $\mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$

*requer* T

*garante*  $mult(x, y) = x * y$

$mult(x, y) = 0$ , se  $y = 0$

$mult(x, y) = x + mult(x, y - 1)$ , se  $y > 0$

Apresentar a prova por indução das seguintes propriedades:

- $\forall x \in \mathbb{N}. \forall y \in \mathbb{N}: mult(x, y) = x * y$
- $\forall x \in \mathbb{N}. \forall y \in \mathbb{N}: mult(x, y) = mult(y, x)$
- $\forall x \in \mathbb{N}: mult(x, 1) = x$
- $\forall x \in \mathbb{N}: mult(1, x) = x$
- $\forall x \in \mathbb{N}. \forall y \in \mathbb{N}. \forall z \in \mathbb{N}: mult(x, mult(y, z)) = mult(mult(x, y), z)$

Observações:

- **LEMBRETE:** cópia de trabalhos é plágio, sujeito a processo disciplinar. Os trabalhos envolvidos em fraudes receberão nota 0,0 (zero).
- Dúvidas devem ser esclarecidas com o professor.
- Não serão aceitos trabalhos entregues além da data limite.
- Não serão aceitos trabalho entregues via correio eletrônico.