



**Hisham Hashem Muhammad**

**Dataflow Semantics for  
End-User Programmable Applications**

Thesis presented to the Programa de Pós-graduação em  
Informática of PUC-Rio in partial fulfillment of the require-  
ments for the degree of Doutor em Ciências - Informática.  
Approved by the undersigned Examination Committee.

**Prof. Roberto Ierusalimsky**

Advisor

Departamento de Informática – PUC-Rio

**Prof. Renato Fontoura de Gusmão Cerqueira**

IBM Research - Brazil

**Prof<sup>a</sup>. Raquel Oliveira Prates**

UFMG

**Prof. Edward Hermann Haeusler**

Departamento de Informática – PUC-Rio

**Prof<sup>a</sup>. Simone Diniz Junqueira Barbosa**

Departamento de Informática – PUC-Rio

**Prof. Márcio da Silveira Carvalho**

Vice Dean of Graduate Studies

Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, April 28th, 2017