

Bidimensional Simulation of the Lange Glacier, King George Island, Antarctica

Heloisa H.C. Barboza^{1,2}; Álvaro L. de Bortoli¹; Rudnei D. da Cunha¹

¹) Programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada
Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brazil
hhcb@terra.com.br, dbortoli@mat.ufrgs.br, rudnei@mat.ufrgs.br,

Jefferson C. Simões²

²) Laboratório de Pesquisas Antárticas e Glaciológicas, Departamento de Geografia
Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970 - Porto Alegre, RS – Brazil
jefferson.simoess@ufrgs.br

ABSTRACT

During the last 40 years several glacier drainage basins of King George Island have retreated, frequently more than one kilometer, losing about 7% of its original ice covering. Such ice loss occurred together with a mean atmospheric temperature increase of 1.1 °C. Here a simplified numerical model is used to simulate the flow of the outlet Lange Glacier (King George Island, Antarctica) to estimate its equilibrium state and morphological responses to ice accumulation rate changes. The bidimensional model uses the finite difference method to provide qualitative information about the superficial velocity and the internal temperature distribution. Fieldwork, carried out in the austral summer of 1999/2000, during the XVIII Brazilian Antarctic Operation, provided ice velocity data for calibration. Firstly, 21 stakes were fixed on the surface of Lange Glacier; their geographical position surveyed twice within a period of two months, using differential GPS. The glacial flow was simulated using curvilinear coordinates. The model computes the velocity distribution along the main longitudinal axis using the ice flow law to calculate the internal deformation, with no basal sliding, and responses to changes in the net accumulation rate. Variations in the accumulation rate less than 20% of the present value do not change significantly the superficial glacier morphology. Even a reduction of 50% of this rate will decrease the surface height by 26 m in 100 years. These results suggest a glacier near to the steady-state.

But the model is limited itself to consider the internal deformation. The basal shear stress desconsideration is not real involving a glacier near to the melting point. The model should be aprimorated to considere at least other component of ice dynamics and also the consequences of a superficial melting in the case of atmospher is heating.

REFERENCES

- [1] MACHERET, Yu. Ya.; M. Yu. MOSKALEVSKY, J.C. SIMÕES & L. LADOUCH, L., (1998), Structure and regime of King George Island ice sheet, South Shetlands Island, Antarctica, as a typical glacier in the south subpolar region. *Salzburguer Geographische Materialien*, 28: 73-80.
- [2] PATERSON, W.S.B., (1994), *The Physics of Glaciers*, 3rd ed., Oxford, Elsevier. 480p.
- [3] SIMÕES, J.C., U.F. BREMER, F.E. AQUINO & F.A. FERRON, (1999), Morphology and variations of glacial drainage basins in the King George Island ice field, Antarctica. *Annals of Glaciology*, 29: 220-224.

XXV CNMAC

XXV CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL

O Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC) realizado pela SBMAC é o mais importante evento de Matemática Aplicada e Computacional do país.

A cada ano, com aproximadamente mil participantes, a SBMAC promove um fórum privilegiado para a permanente discussão das necessidades e dos rumos a serem seguidos, para melhor condução das atividades de Matemática Aplicada e Computacional. São convidados proeminentes conferencistas nacionais e internacionais, que estimulam frutíferas cooperações e trocas de informações. Participam também dos CNMACs representantes das agências de fomento e avaliação da pesquisa e do ensino no país, bem como representantes de setores produtivos que utilizam a Matemática Aplicada em suas atividades.

O XXV CNMAC conta com a parceria do Departamento de Modelagem Computacional (DMC) do Instituto Politécnico (IPRJ) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e oferece como atividades 13 conferências, 06 mini-simpósios, 06 mini-cursos, e 460 comunicações técnicas.

A realização deste evento está sendo possível devido ao apoio recebido das seguintes fontes: CAPES, CNPq, CNPq/CTPETRO, FAPERJ, FINEP, UERJ, WOC/SMB e do Instituto do Milênio "Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira".

Estamos certos de que o participante do XXV CNMAC encontrará entre as atividades oferecidas aquelas que mais se adequam ao seu perfil acadêmico-profissional.

Desejamos a todos um bom congresso.

Nova Friburgo, setembro de 2002.

Comissões Organizadoras

RESUMOS