

# 1 Introdução

## 1.1 Motivação do Trabalho

Atualmente, o planejamento da operação energética brasileiro é realizado por meio de uma cadeia de modelos matemáticos, concebidos entre as décadas de 70 e 80, e desenvolvidos na década de 90. O critério de otimização desta cadeia de modelos consiste em minimizar o valor esperado do custo total de operação ao longo do período de planejamento.

No entanto, nos anos de 2001 e 2002 o racionamento de energia tornou evidente a necessidade de discussão e revisão dos critérios setoriais de avaliação de desempenho do sistema e do critério de otimização implementado nos modelos usados no Setor Elétrico Brasileiro – SEB. Devido ao desencontro entre os reais objetivos da operação do sistema, nos quais se encontra em primeiro plano a segurança eletroenergética no atendimento à demanda, e o critério de otimização utilizado que visa unicamente a minimização do valor esperado do custo de operação, o desenvolvimento de uma formulação capaz de incorporar aspectos de segurança à otimização econômica é oportuno.

A carência de uma modelagem que permita a representação adequada das incertezas sem que a representação física do sistema seja prejudicada, e que permita principalmente a consideração de múltiplos objetivos no processo de otimização foi o principal motivador para a realização deste trabalho.

## 1.2 Objetivo do Trabalho

No presente trabalho é proposta uma nova modelagem para o problema de planejamento da operação de sistemas hidrotérmicos de médio prazo, que pode ser estendida para o horizonte de curto prazo, considerando como objetivo de otimização outros critérios relacionados à segurança operativa. Além disso, a modelagem proposta é suficientemente flexível para permitir o maior detalhamento das características físicas do sistema, embora não seja do escopo deste trabalho desenvolver esta modelagem detalhada.

### 1.3

#### Descrição do Trabalho

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de descrever brevemente o problema, suas características e as principais ferramentas usadas no SEB. Em seguida, as principais deficiências existentes atualmente, e que não são solucionadas completamente por nenhuma metodologia, foram o objeto principal da discussão para a proposição de uma nova abordagem para o problema.

Após o desenvolvimento teórico de uma modelagem utilizando algoritmos genéticos, foi implementado o problema de otimização mono-objetivo visando a minimização do valor esperado do custo total de operação. Em seguida, a abordagem multi-objetivo foi implementada e os mesmos casos estudados com a versão mono-objetivo foram executados. Os resultados foram comparados e algumas consequências operativas da adoção de diferentes critérios de otimização foram destacados. Embora estas soluções tenham sido obtidas considerando objetivos distintos, este confronto entre as soluções permite compreender os ganhos obtidos ao se considerar múltiplos objetivos.

### 1.4

#### Organização da Dissertação

A dissertação está organizada em cinco capítulos, iniciados por esta introdução que contém a motivação, objetivo e descrição do trabalho.

O Capítulo 2 descreve as principais características do problema de planejamento da operação de sistemas hidrotérmicos.

O Capítulo 3 é iniciado com uma contextualização do trabalho e seus objetivos. Em seguida é realizada uma revisão acerca dos algoritmos genéticos e de possíveis abordagens multi-critério para problemas de otimização. Finalmente, é proposta uma modelagem para o problema, na qual o cromossomo e a função de avaliação são detalhados.

No Capítulo 4 são realizados diversos estudos de casos com as abordagens mono e multi-critério. Os resultados são comparados e as principais características e diferenças entre eles são ressaltadas.

O Capítulo 5 corresponde às conclusões e trabalhos futuros. Este capítulo realiza uma breve revisão do trabalho, enumera os aspectos positivos e negativos da modelagem proposta, além de listar as principais melhorias que podem ser incorporadas futuramente ao protótipo desenvolvido.