

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS -  
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Rafael Castro Araujo Beirão

**UM ESTUDO DE ALGORITMOS E SISTEMAS PARA  
PLANEJAMENTO ECONÔMICO – ETAPA 1**

Belo Horizonte - MG

2024

RAFAEL CASTRO ARAUJO BEIRÃO

**UM ESTUDO DE ALGORITMOS E SISTEMAS PARA  
PLANEJAMENTO ECONÔMICO – ETAPA 1**

Projeto Orientado em Computação I apresentado ao  
Curso de Ciência da Computação do Universidade  
Federal de Minas Gerais - para a obtenção do título de  
Bacharel em Ciência da Computação.

**Orientador:** Prof. Cristiano Arbex

Belo Horizonte - MG  
2024

## RESUMO

Planejamento Econômico é uma metodologia de alocação de recursos em uma economia de forma racional e deliberada, utilizando coleta de dados e métodos matemáticos para decidir o quê deve ser produzido em que quantidade para suprir as necessidades de uma população. Na era da computação, a discussão sobre planejamento econômico re-emerge em uma perspectiva da automatização do processo de planejamento para que possa ser realizado em grandes escalas. Nesta etapa do trabalho descrevemos os fundamentos do planejamento econômico para que possamos analisar essas soluções algorítmicas na etapa posterior.

**Palavras-chave:** Cibernética. Pesquisa Operacional. Programação Linear.

## **ABSTRACT**

É a versão em língua estrangeira do resumo em língua portuguesa, com as mesmas características, para o idioma de divulgação internacional. O resumo em língua estrangeira deve ser apresentado em folha separada, seguido das palavras-chave, separadas por ponto (.). O título deve ser escrito em letras maiúsculas negritadas, centralizada na margem superior da folha. No IFMG, optou-se pelo resumo no idioma inglês (Abstract) ou Espanhol (Resumen).

**Keywords:** Keywords1. Keywords2. Keywords3.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
DCC	Departamento de Ciência da Computação
ICT	<i>Integrated Labour Cost</i>
CibCom	<i>Ciber Comunismo</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>PROPOSTA DO PROJETO . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .</b>	<b>10</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>11</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Economia Planificada, ou Planejada é o nome dado à alocação de recursos e trabalho de uma comunidade, indústria ou nação de forma racional e deliberada, utilizando métodos matemáticos de otimização, redes de comunicação entre os produtores e organizações democráticas que avaliam e aplicam os planos elaborados.

Para movimentos socialistas, a planificação econômica é posicionada como uma alternativa viável — ou necessária — à lógica de mercado vigente no capitalismo. Denominada por Engels como “Anarquia da Produção Social”, a Economia de Mercados é descrita por Bukharin como um sistema em que “todos os empresários capitalistas [...] produzem mercadorias independentemente uns dos outros. Em vez de a sociedade se comprometer a calcular o que precisa e quanto precisa de cada artigo, os donos das fábricas simplesmente produzem com base no cálculo do que lhes trará mais lucro e lhes permitirá derrotar seus rivais no mercado.”

Durante o século XX o debate entre economias planificadas ou de mercado teve seu auge de relevância, devido à ascensão de movimentos socialistas e anti-capitalistas ao redor do mundo, e o surgimento das chamadas Repúblicas Populares, estados socialistas formados a partir de revoluções. Neste período foram desenvolvidos diversos métodos de otimização matemática e organização industrial, necessitados tanto pelo aumento das cadeias produtivas militares durante a Segunda Guerra Mundial e conflitos durante a Guerra Fria, quanto por iniciativas desses países socialistas com objetivo de planejarem suas próprias economias de acordo com metodologias como a do Plano Quinquenal.

Alguns exemplos desses métodos incluem o Modelo Input-Output que utiliza Problemas de Programação Linear para calcular numericamente a interdependência de indústrias nacionais, descoberto em paralelo por Alexander Bogdanov e Wassily Leontief e utilizado na elaboração dos Planos Quinquenais, a Viable System Model de Stafford Beer, desenvolvido para organizar cooperativas no Reino Unido e parcialmente implementado em escala nacional no Projeto Cybersyn no Chile, e iniciativas de redes de comunicação nacionais como OGAS e ARPANET, projetadas para coordenar respectivamente o planejamento da produção econômica da URSS e a pesquisa militar do Departamento de Defesa dos EUA.

Porém ao fim do século, com a reintrodução da economia de mercado e posterior dissolução da União Soviética, e implementação da política de “Reforma e Abertura” na República Popular da China — os dois maiores países com economia planificada até então — a comunidade acadêmica internacional perdeu interesse na teoria de Economia Planificada.

Recentemente, com o avanço tecnológico e computacional, continuidade de crises econômicas em países capitalistas e ascensão econômica da República Popular da China, tanto movimentos anti-capitalistas quanto grandes empresas de TI renovaram o interesse na área de planejamento econômico a nível nacional.

## **1.1 Objetivos**

O objetivo do trabalho é analisar uma diversidade de algoritmos e sistemas projetados para o planejamento econômico socialista de forma sintética, avaliando seus diferenciais, efetividade e complexidade computacional e de implementação. Nesta etapa, irei propor a metodologia e temas de casos de estudo, que serão aplicados na próxima etapa durante a disciplina de Projeto Orientado em Computação II.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em (COCKSHOT; COTTRELL, 1993), os autores Paul Cockshott e Allin Cottrell descrevem uma metodologia para alocação de força de trabalho inspirada no Modelo de Input-Output (LEONTIEF, 1953), computando um valor chamado de *Integrated Labour Cost* (ILC), e como uma sociedade socialista hipotética poderia utilizar esses algoritmos para planejar a economia nacional com custo computacional acessível à época.

A professora Eden Medina escreveu uma série de artigos e livros sobre o processo de elaboração do Projeto Cybersyn no Chile, sob a presidência de Salvador Allende e liderança do Ciberneticista Stafford Beer, e sobre o desmantelamento posterior desse projeto durante a ditadura de Pinochet (MEDINA, 2014). Nesses textos, é abordado tanto o funcionamento técnico do sistema a partir de documentação recuperada e entrevista com ex-funcionários do projeto quanto o contexto histórico e sociopolítico do desenvolvimento do mesmo.

O grupo de pesquisa interdisciplinar CibCom<sup>1</sup> produz materiais educativos em espanhol, inglês e português para facilitar o entendimento e disseminação da teoria do planejamento econômico, resgatando ideias de autores como Stafford Beer e atualizando a teoria para as capacidades computacionais modernas.

Em (PHILLIPS; ROZWORSKI, 2019)

---

<sup>1</sup> <cibcom.org>

### **3 PROPOSTA DO PROJETO**

Para a próxima etapa do projeto, realizarei uma busca por documentação técnica dos projetos até agora citados, e outros modelos hipotéticos ou já implementados.

Para o caso de sistemas puramente virtuais como os algoritmos de planejamento de Cockshott, estes serão implementados em uma linguagem de programação de baixo nível como Rust, e sua performance e qualidade dos resultados será avaliada com dados sintéticos.

Já para o caso de sistemas que envolvem organização social ou sistemas de hardware, como o projeto Cybersyn, o funcionamento destes será detalhado e sua eficácia será analisada a partir da literatura disponível.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A literatura brasileira sobre métodos de planejamento econômico é particularmente escassa. Devido a isso, a busca bibliográfica originalmente proposta como apenas uma sub-etapa inicial do projeto se tornou o projeto como um todo. Ao fim da etapa final do projeto na disciplina Projeto Orientado em Computação II, espero ter contribuído uma análise sucinta do campo do planejamento econômico.

## REFERÊNCIAS

COCKSHOTT, P.; COTTRELL, A. **Towards a New Socialism**. 1. ed. Glasgow: Spokesman Books, 1993. Citado na página 8.

LEONTIEF, W. **Studies in the structure of the American economy : theoretical and empirical explorations in input-output analysis**. Estados Unidos: Oxford Press University, 1953. Citado na página 8.

MEDINA, E. **Cybernetic Revolutionaries: Technology and Politics in Allende's Chile**. Estados Unidos: MIT Press, 2014. Citado na página 8.

PHILLIPS, L.; ROZWORSKI, M. **The People's Republic of Walmart: How the World's Biggest Corporations are Laying the Foundation for Socialism**. Estados Unidos: Verso Books, 2019. Citado na página 8.