



PROFTS: A MultiAgent System for Stock Portfolio Management

Everton Rodrigues Reis – LTI – USP

everton.rreis@gmail.com

Jaime Simão Sichman

jaime.sichman@poli.usp.br

Agenda



LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes

1. Conceitos Básicos
2. Proposta
3. Resultados Preliminares
4. Referências



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Pós-Graduação - Engenharia Elétrica

Conceitos Básicos

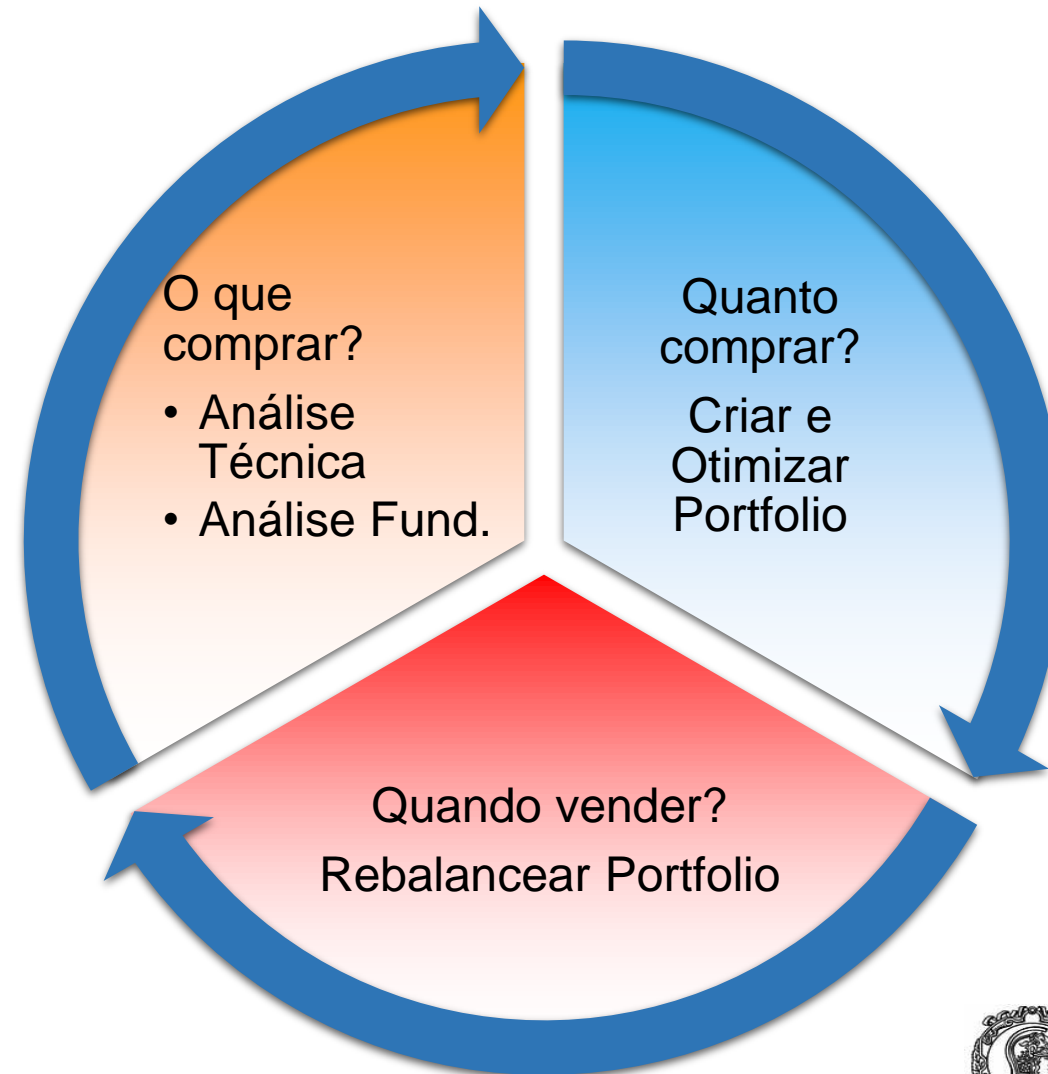


LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes





Conceitos Básicos



Conceitos Básicos



LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Pós-Graduação - Engenharia Elétrica

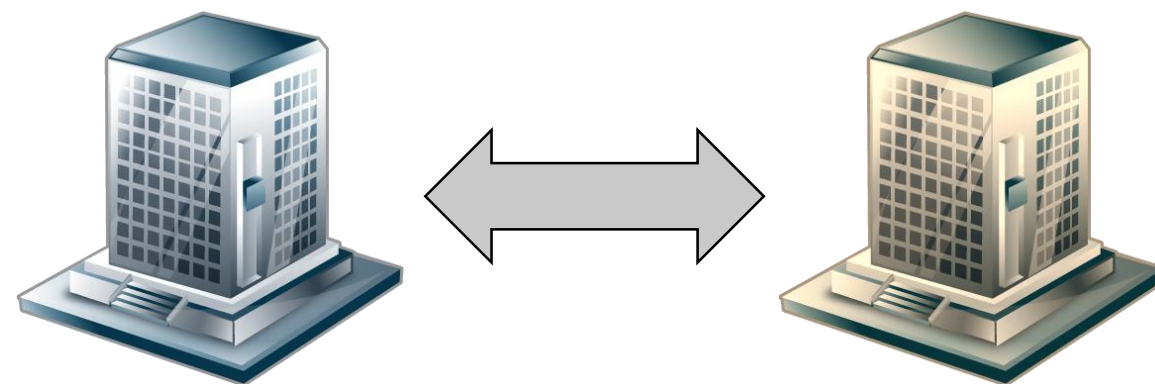
Conceitos Básicos



LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes

Fluxo de Caixa Descontado

Avaliação Relativa



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Pós-Graduação - Engenharia Elétrica

Conceitos Básicos



LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes

Múltiplos



U\$500k

150m²

$$\frac{\text{Preço}}{\text{Metro}^2} = \frac{500}{150} = 3,33$$



U\$1.000k

300m²

$$\frac{\text{Preço}}{\text{Metro}^2} = \frac{1000}{300} = 3,33$$



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

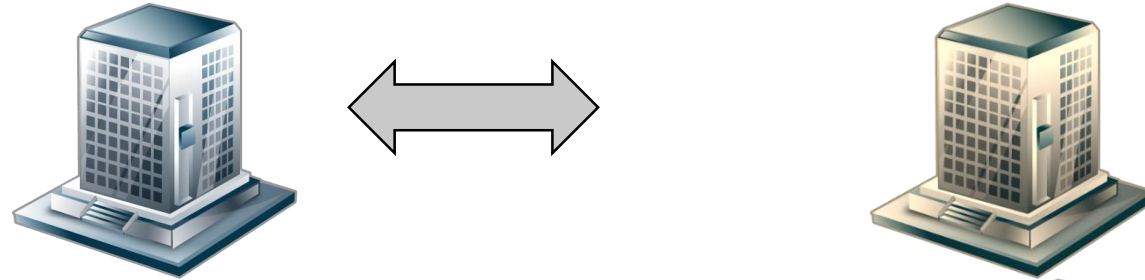
Pós-Graduação - Engenharia Elétrica

Conceitos Básicos

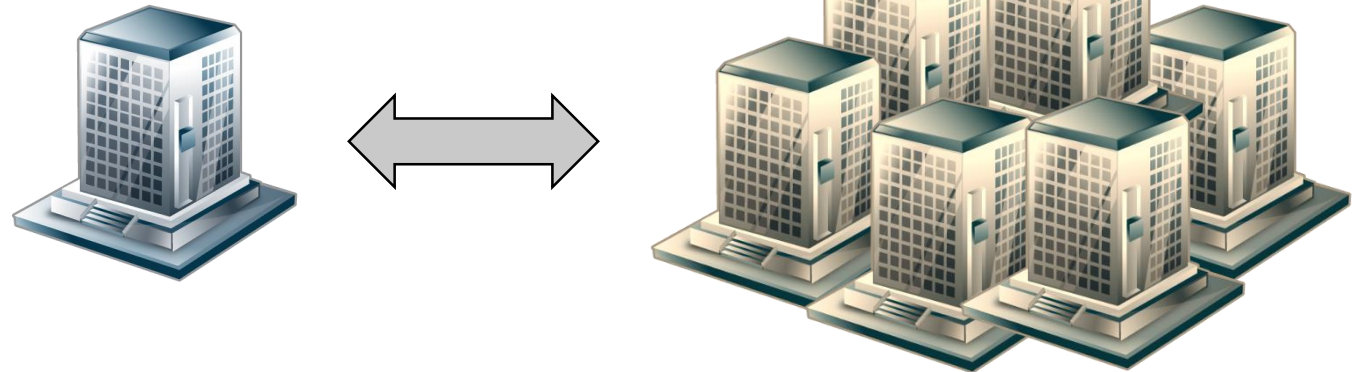


LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes

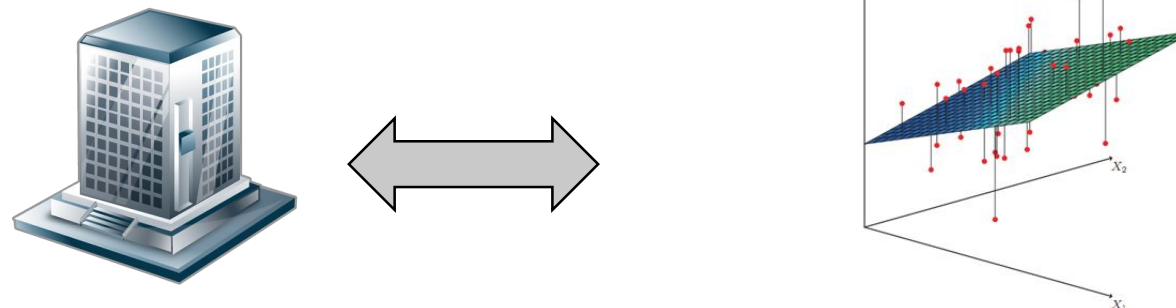
1. Direct Comparison



2. Peer Group Average



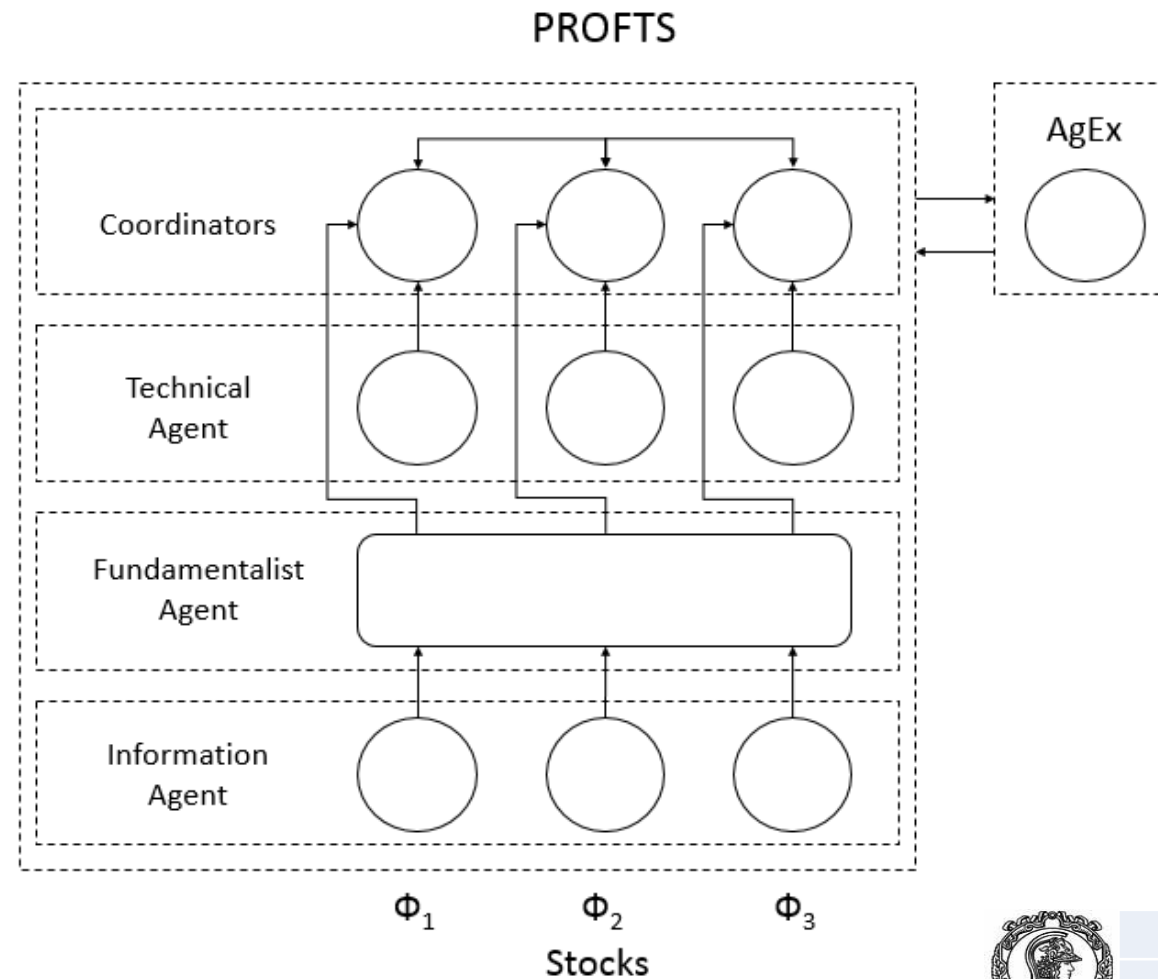
3. Peer Group Average Adjusted for Differences



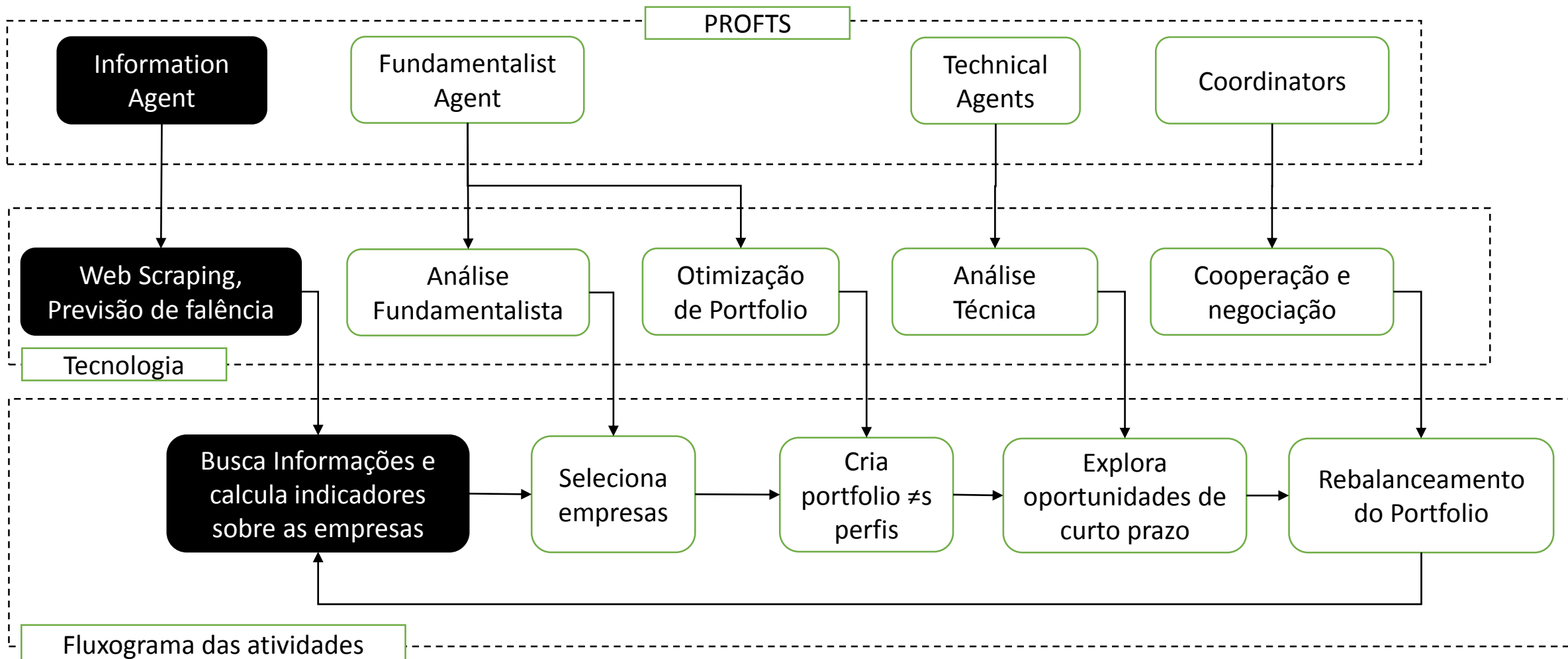
Proposta



PROFTS (PROfitable Fundamentalist and Technical System)



Proposta

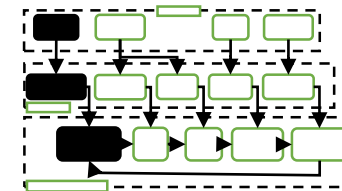


Proposta



LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes

Information Agent – Alimenta os agentes Fundamentalistas e calcula indicadores sobre as empresas



Websites with HTML Pages



Web Scraping Technology



Structured Data



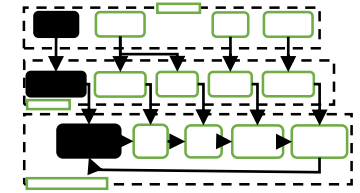
- Balanço Patrimonial
- Demonstração de Resultados
- Fluxo de Caixa



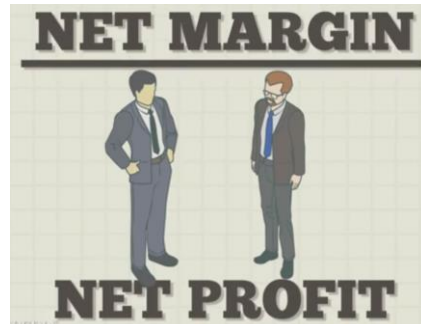
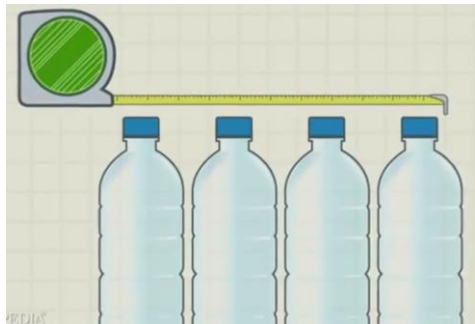
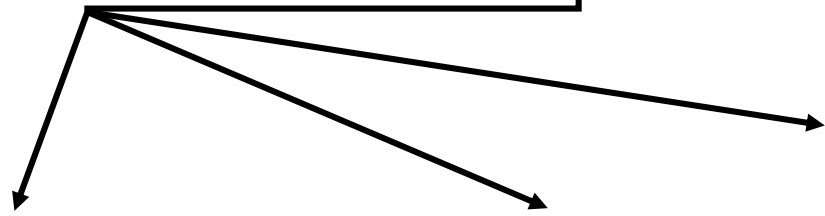
Proposta



FDP – *Financial Distress Prediction Model* - Analisa a “saúde” financeira da empresa



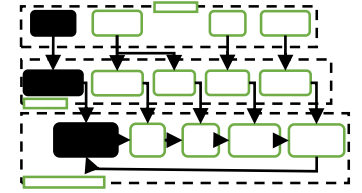
=



Proposta



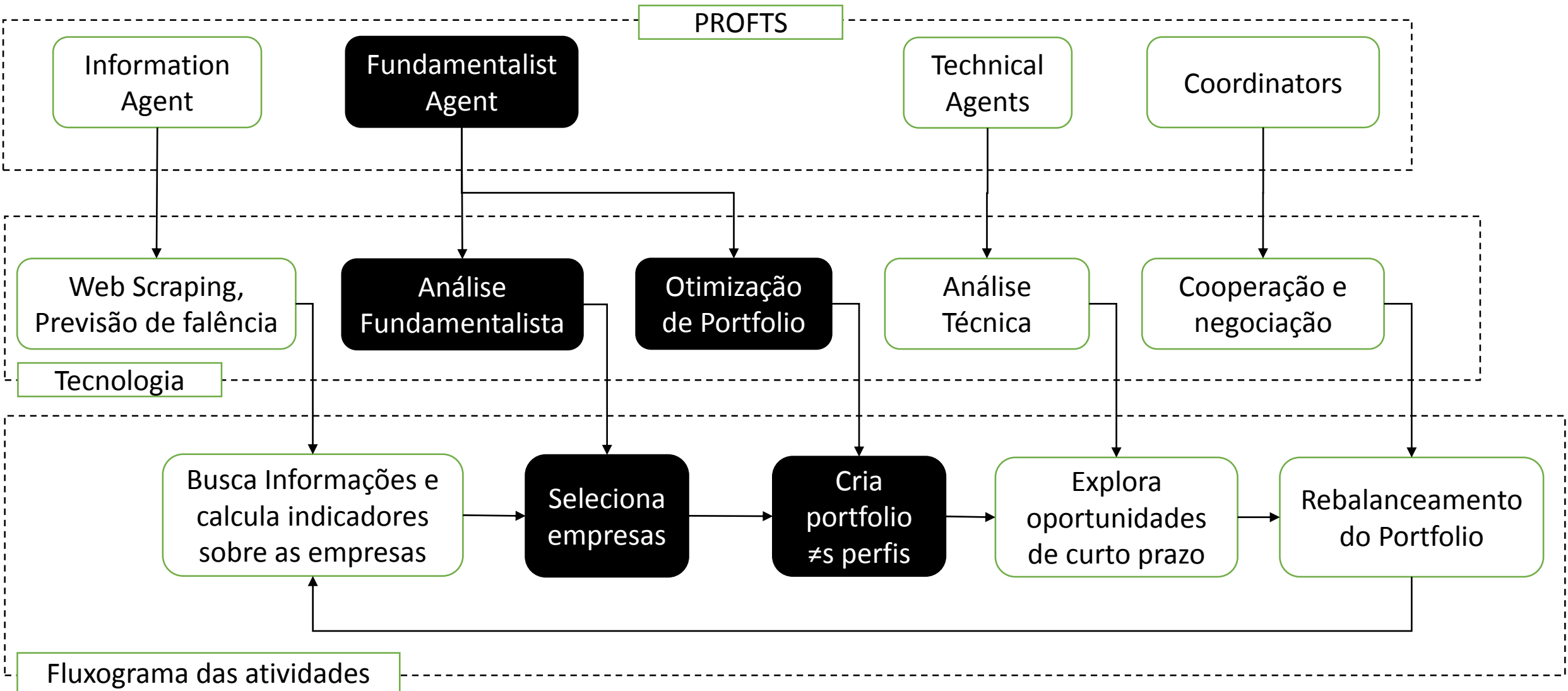
- Calcula múltiplos e seus determinantes



- P/E – Price to Earnings ratio
- P/B – Price to Book Value
- PSR – Price to Sales ratio
- EV/EBITDA – Enterprise value to Earnings Before Interests and Taxes



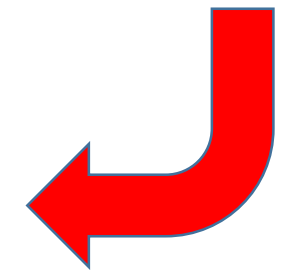
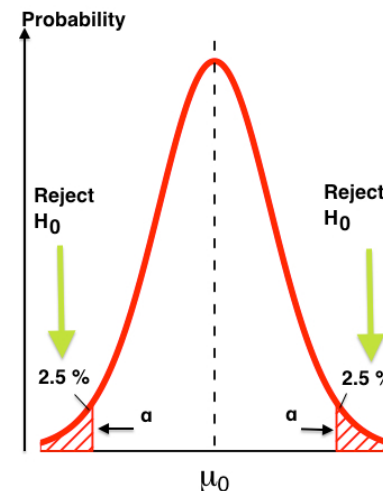
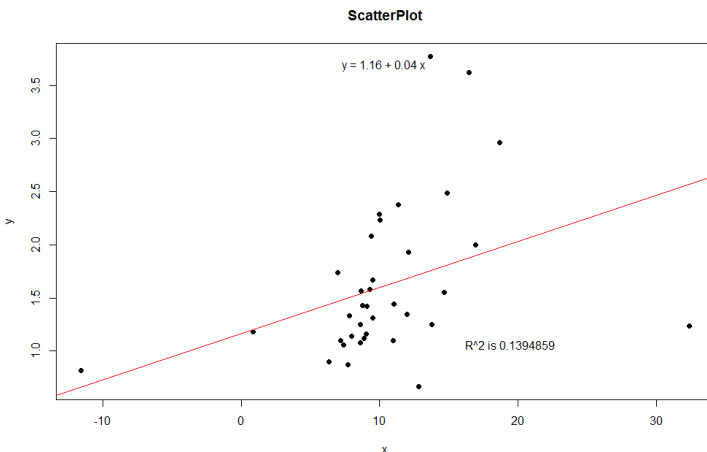
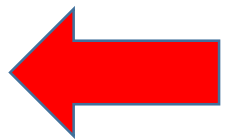
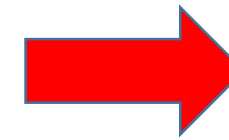
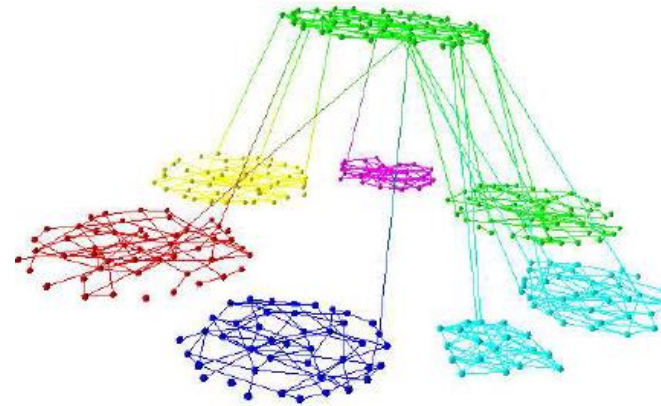
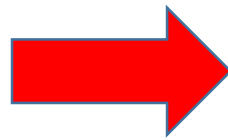
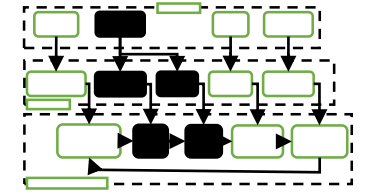
Proposta



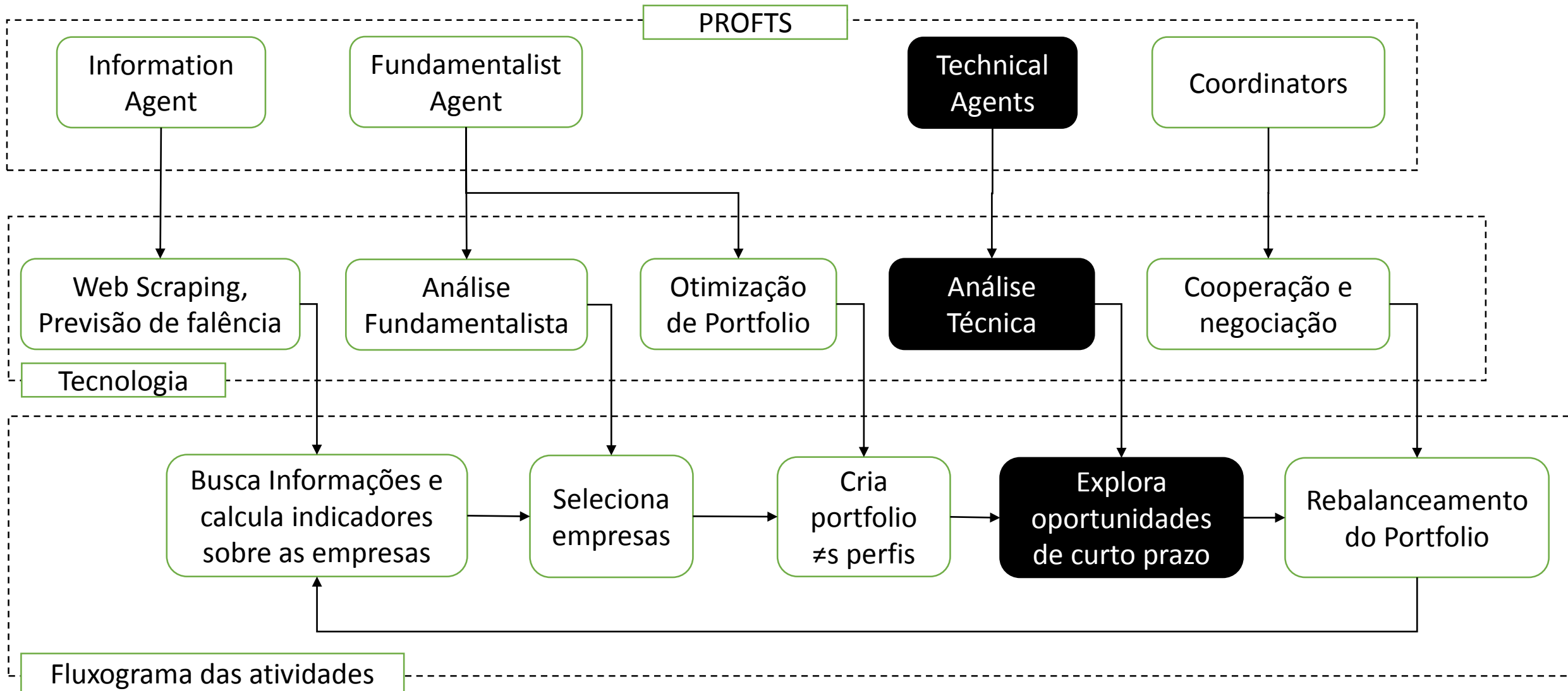
Proposta



Fundamentalist Agent – Faz análise relativa, seleciona empresas comparáveis por Aprendizagem-não-supervisionada e otimiza portfolio.



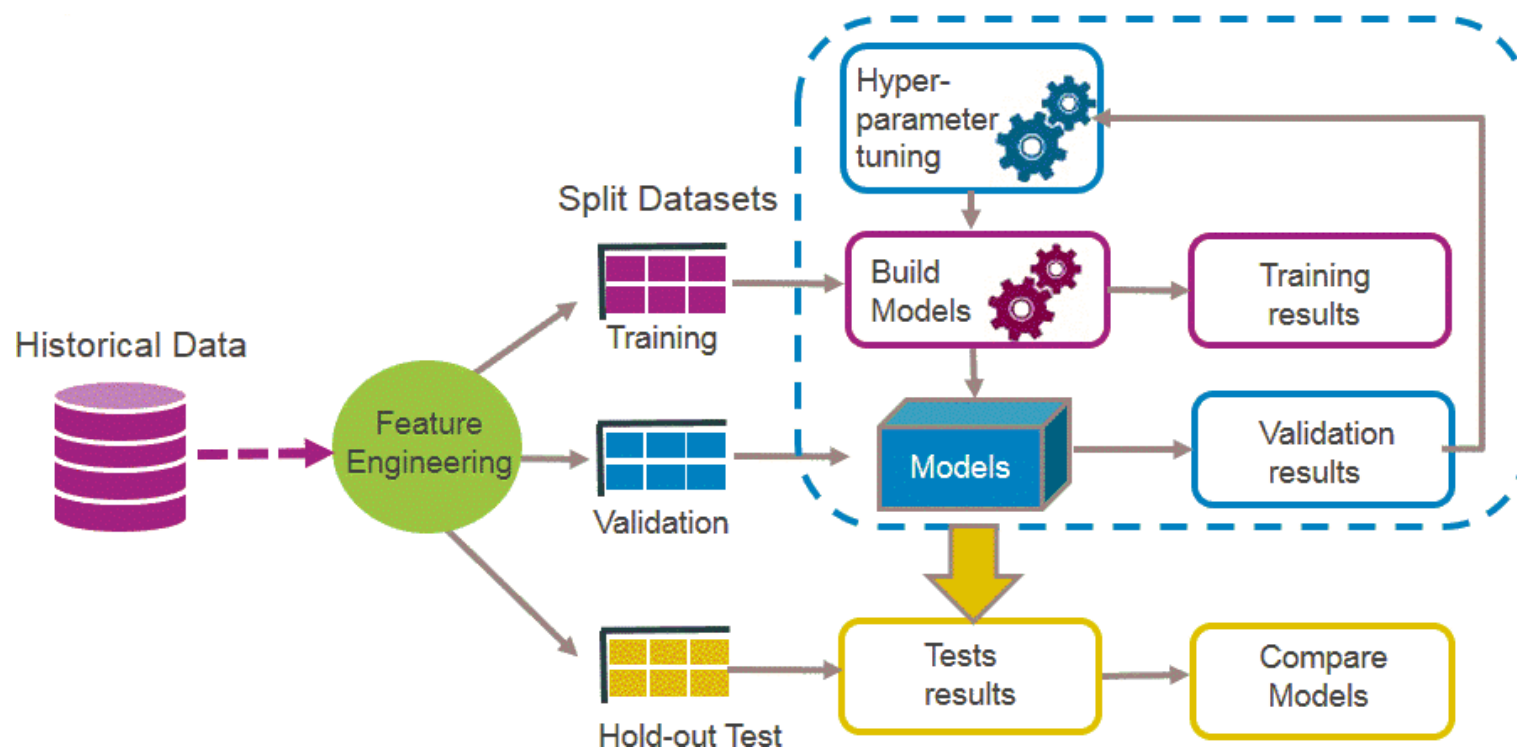
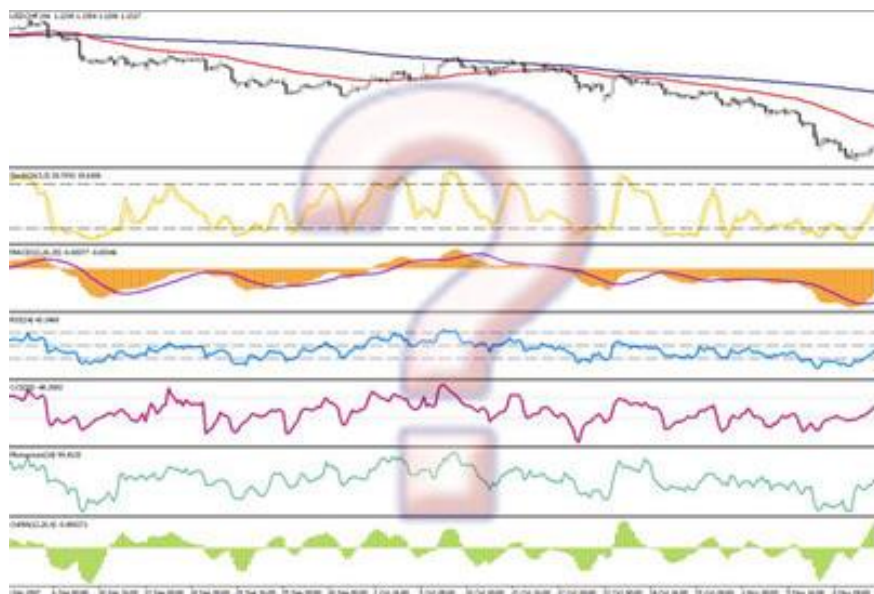
Proposta



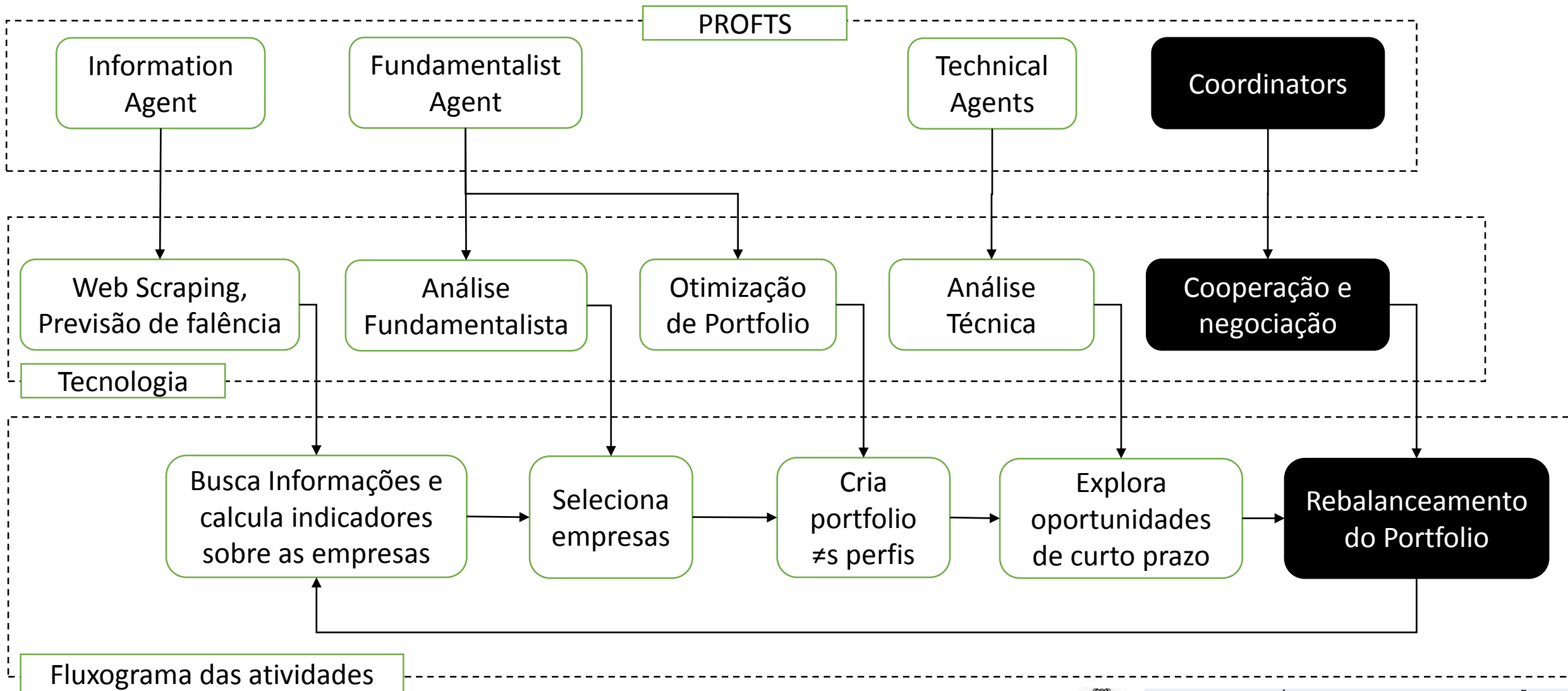
Proposta



Technical Agent – Utiliza indicadores de análise técnica selecionados por técnicas de seleção de atributos para alimentar um modelo de aprendizado de máquina.



Proposta



Proposta



LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes

Coordinator Agent:

- Recebe as recomendações dos agentes técnicos e fundamentalista;
- Ajusta volume do trade de acordo com confiança das recomendações;
- Negocia alocação dos recursos com outros coordenadores;
- Envia ordens para o mercado.



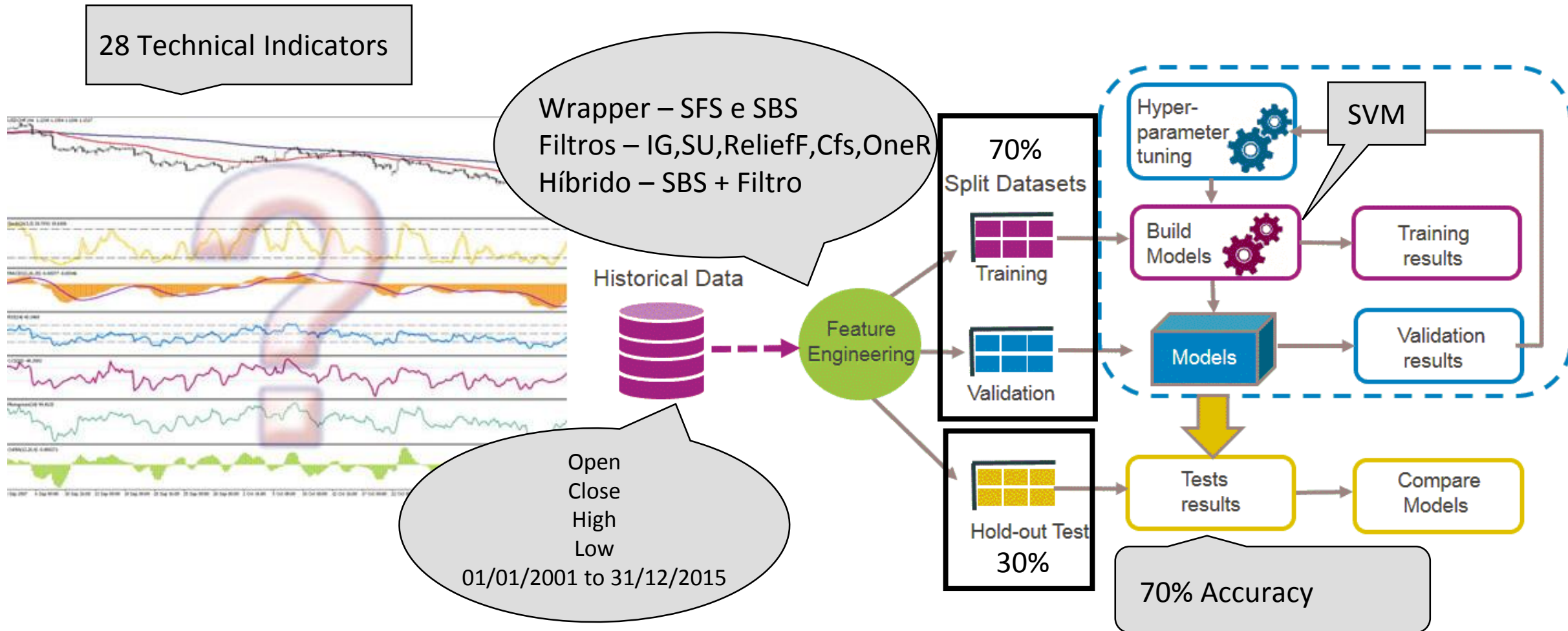
Proposta



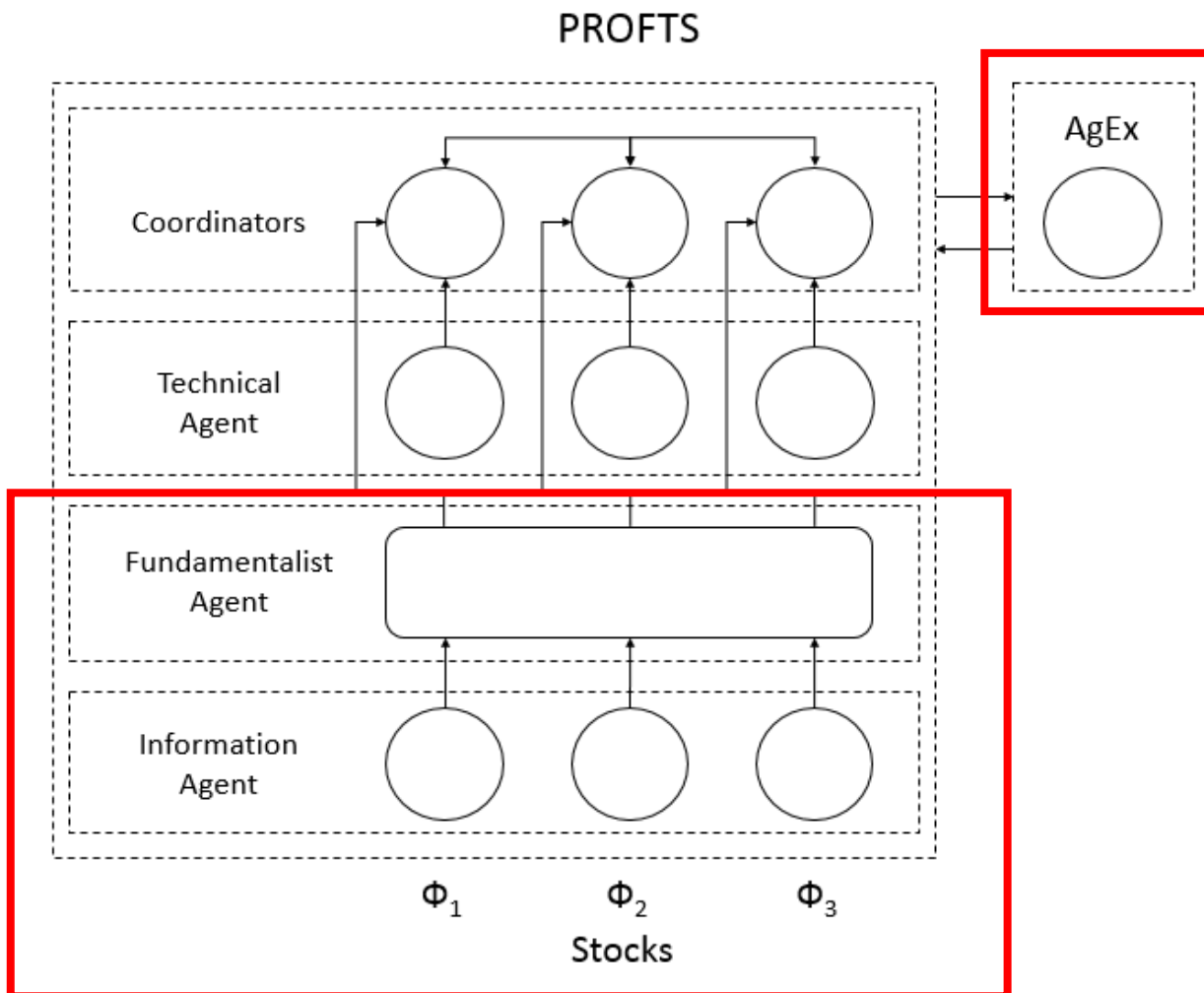
		Perfis de Investidores			
		Risco Máximo (I1)	Retorno Mínimo (I2)	Risco-Retorno Limitado (I3)	Risco-Retorno Livre (I4)
Cenários Possíveis	Risco e Retorno aceitáveis	Max. Retorno	Max. Eficiência	Max. Eficiência	Max. Eficiência
	Alto risco, retorno aceitável	Min. Risco	Min. Risco, observando Retorno min.	Min. Risco	Max. Eficiência
	Risco aceitável, baixo retorno	Max. Retorno, observando Risco max.	Max. Retorno	Max. Retorno	Max. Eficiência
	Alto risco, baixo retorno	Min. Risco	Max. Retorno	Max. Eficiência	Max. Eficiência



Resultados



Resultados



- BRACIS 2018
- 22 a 25 Outubro



Referências



LTI
Laboratório de
Técnicas Inteligentes

- ALEXANDER, Carol. Market risk analysis: Practical financial econometrics (Vol. II). 2008.
- CASTRO, P. A. L. de; SICHMAN, J. S. Coast: An architecture based on negotiation among competitive agents for automated asset management. In: *International Conference on Artificial Intelligence - ICAI'11*. 2011. p. 808–814.
- DAMODARAN, A. *Avaliação de investimentos ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010. ISBN 978-85-7303-902-3.
- REIS, E. R.; CASTRO, P. A. L.; SICHMAN, J. S. Enhancing classification accuracy through feature selection methods. Proceedings of the XIII Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional, ENIAC, p. 1–12, 2016.
- WOOLDRIDGE, Michael. An introduction to multiagent systems. John Wiley & Sons, 2009.



Dúvidas



**NEVER SEND
A HUMAN
TO DO A
MACHINE'S
JOB.**

