

# **ECO-SA: Estratégia de Contenção Otimizada da Propagação em Câmaras de Eco Utilizando Simulated Annealing**

Nicollas Rodrigues de Oliveira (UFF)

Dianne Scherly Varela de Medeiros (UFF)

Diogo Menezes Ferrazani Mattos (UFF)

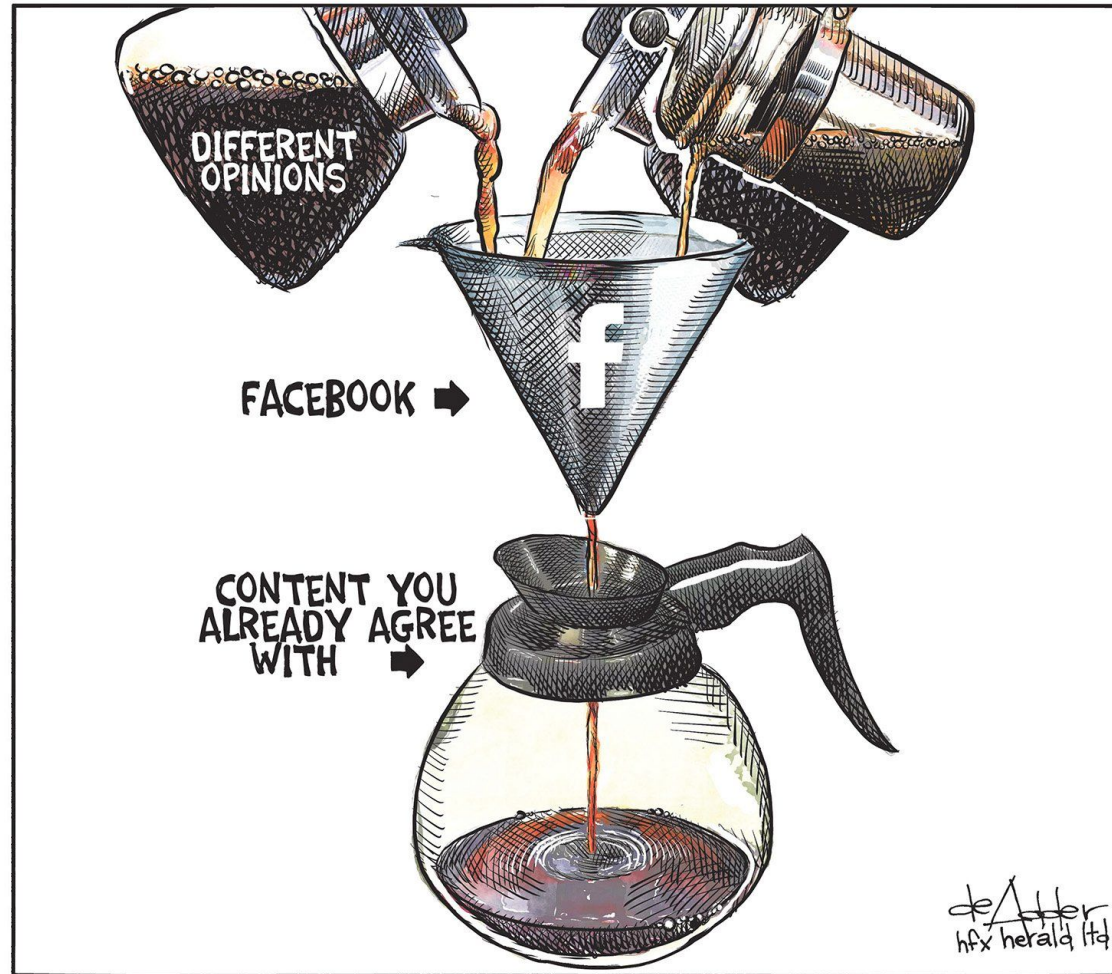


**Escola de Engenharia**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Telecomunicações (PPGEET)**

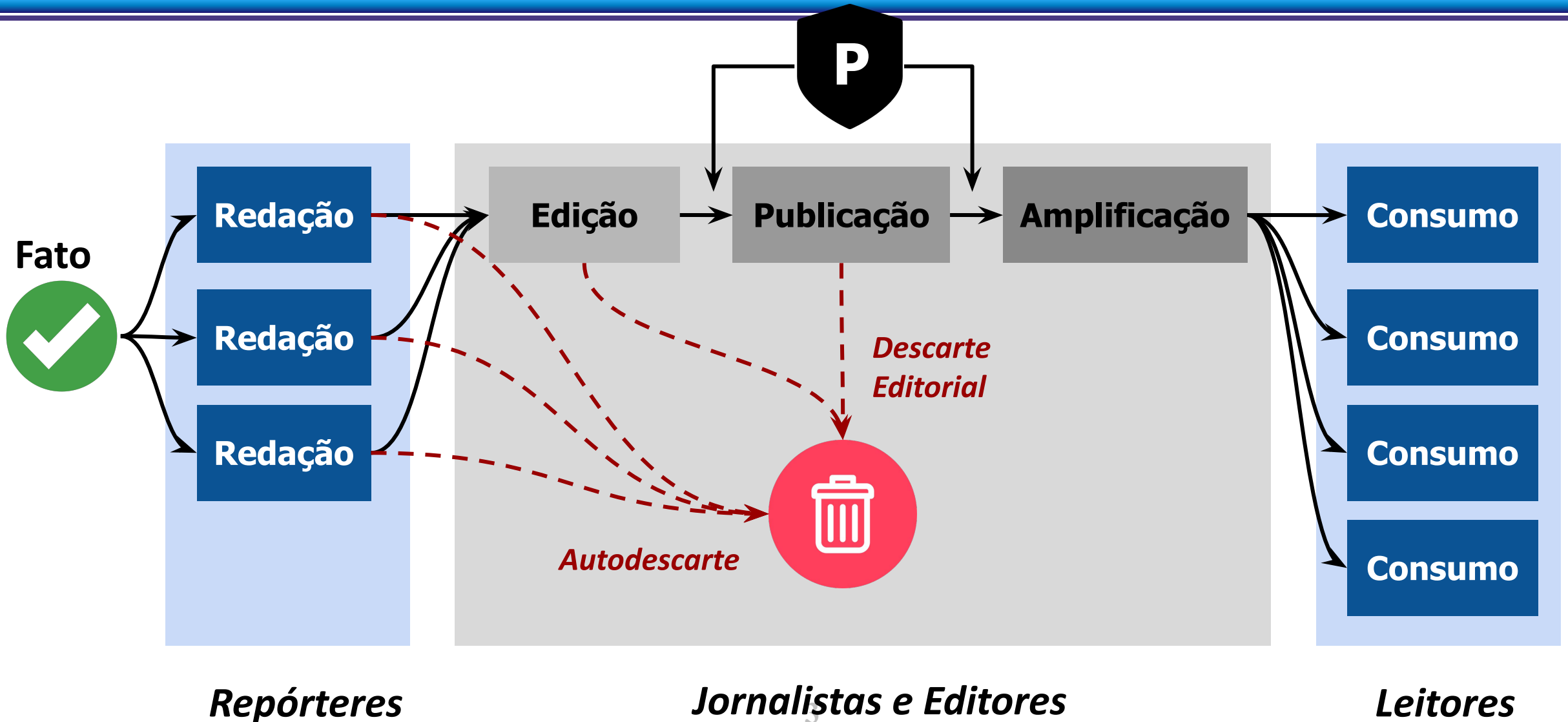
Universidade Federal Fluminense

# Consumo de Informação Presente (2004 - 2023)



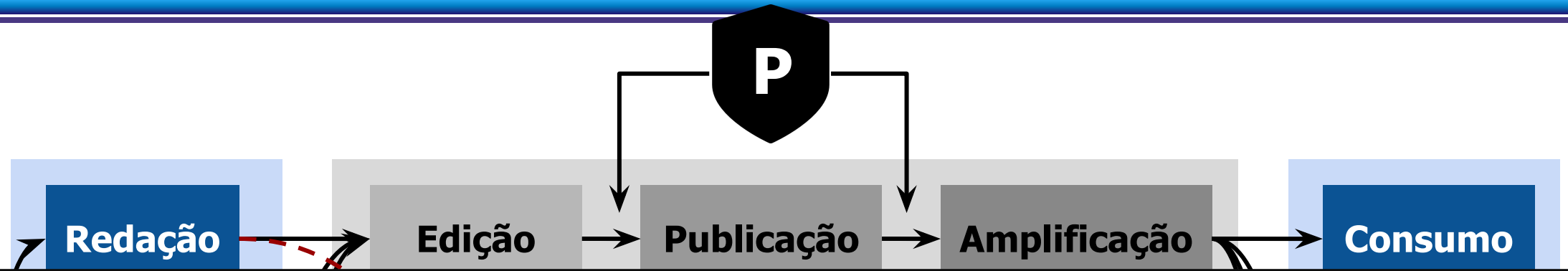
# Geração e Consumo de Informação

## Passado (Pré-Rede Social)

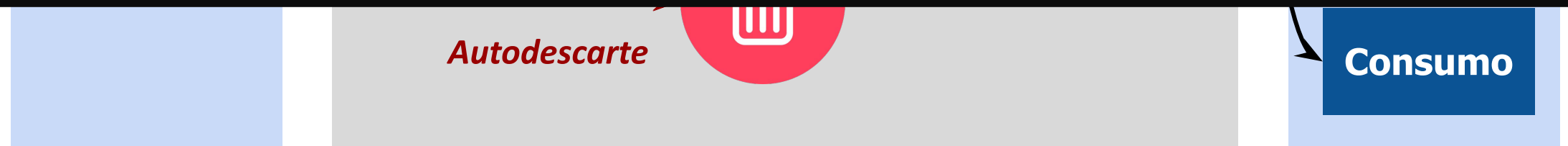


# Geração e Consumo de Informação

## Passado (Pré-Rede Social)



Processo de disseminação de informação que “preferencialmente” preza pela imparcialidade e veracidade da informação



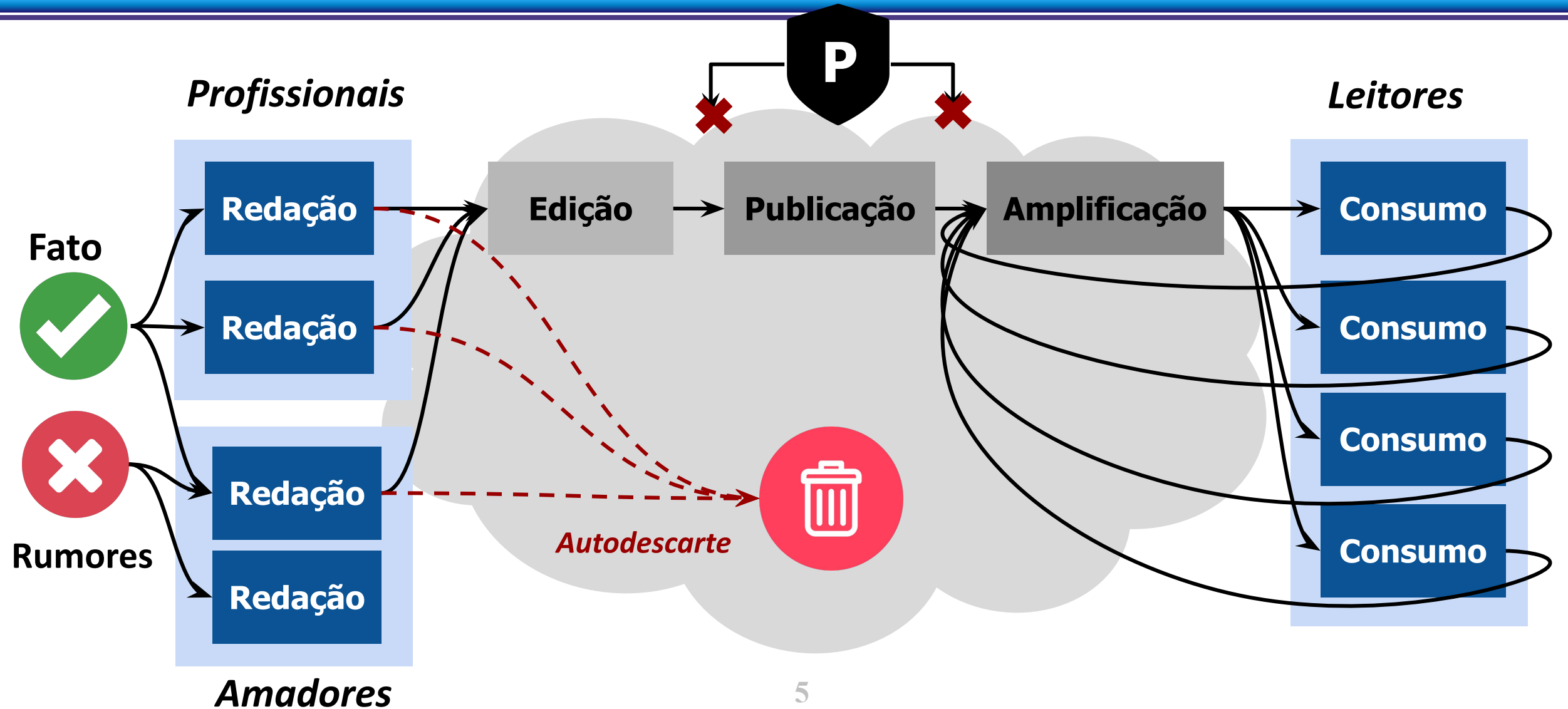
*Repórteres*

*Jornalistas e Editores*

*Leitores*

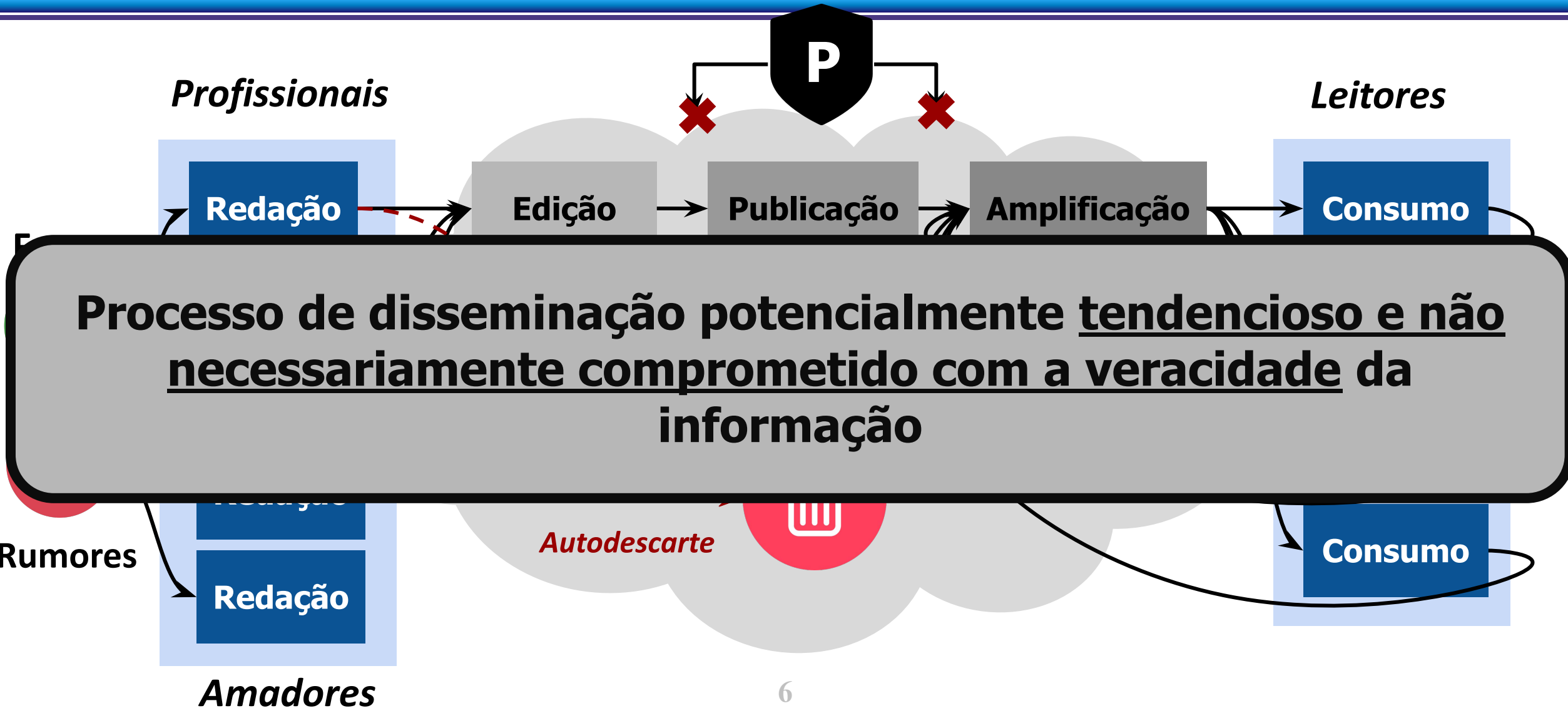
# Geração e Consumo de Informação

## Passado (Pós-Rede Social)



# Geração e Consumo de Informação

## Passado (Pós-Rede Social)





# Câmaras de Eco

## Definição e Características

“Rede ativa de usuários, na qual **idéias semelhantes são amplificadas ou reforçadas** por meio de um processo de compartilhamento repetitivo de uma mesma ideia, **blindando-a de refutação**”

### 1. Organização Estrutural

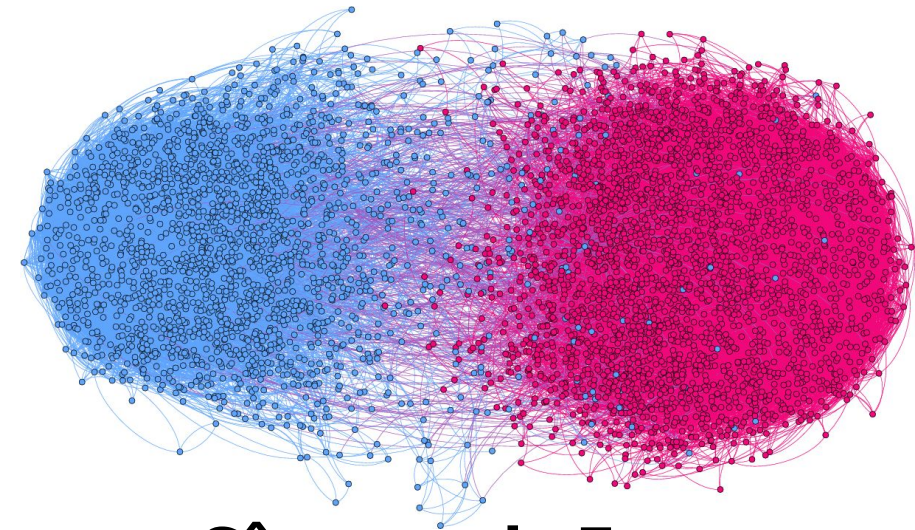
- Rede de usuários altamente conectada
  - **Modelada como um estrutura em grafo**

### 2. Conteúdo Compartilhado

- Conteúdos unilaterais, *Fake news* e Teorias da Conspiração

### 3. Comportamento Perante Refutação

- Tática ativa de descredibilização e exclusão de fontes externas
- Efeito *backfire* (“*tiro pela culatra*”) 7



**Câmaras de Eco**  
Visualização em Grafos

# Câmaras de Eco

## Efeitos Negativos

### ❖ Prejudicial em Múltiplos Aspectos...

#### ➤ Políticos

- Degradação da Democracia

#### ➤ Sociais

- Destruição de Reputações
  - Principalmente de cientistas, jornalistas, médicos

#### ➤ Econômicos

- Desconfiança de investidores e consumidores

#### ➤ Cibersegurança

- Criação de *botnets* de desinformação





- ❖ **ECO-SA** → **E**stratégia de **C**ontenção **O**timizada da propagação em câmaras de eco baseada no **S**imulated **A**nnealing
  - **Adaptação do Simulated Annealing**
    - Meta-heurística de exploração aleatória de soluções
      - *Garante a convergência para uma solução ótima*
  - **Aplicação de Modelos de Difusão de Informação**
    - Simulando a propagação de desinformação dentro de câmaras de eco
  - **Objetivo do ECO-SA**
    - Busca otimizada por um subconjunto de nós críticos em um grafo
      - **Quando bloqueados** → *Minimizam drasticamente o ciclo de disseminação*

# Proposta

## Lógica Algorítmica do ECO-SA

1.  $N_{Disp}$  ← **Determinação dos Nós Disponíveis para Bloqueio**
2. Solução Atual ← **Solução Inicial**
3. Custo Atual ← **Execução do Modelo de Propagação**
4. Melhor Solução ← **Solução Atual**
5. Melhor Custo ← **Custo Atual**

**Inicialização**

# Proposta

## Lógica Algorítmica do ECO-SA

1.  $N_{Disp}$  ← Determinação dos Nós Disponíveis para Bloqueio
2. Solução Atual ← Solução Inicial
3. Custo Atual ← Execução do Modelo de Propagação
4. Melhor Solução ← Solução Atual
5. Melhor Custo ← Custo Atual
6. Enquanto  $T \geq T_{min}$  Faça...
7.     Solução Candidata ← Atualização da Solução
8.     Novo Custo ← Execução do Modelo de Propagação
9.      $\Delta CUSTO$  ← Novo Custo - Custo Atual

*Looping*  
**Exploratório  
de Soluções**

1.  $N_{Disp} \leftarrow$  **Determinação dos Nós Disponíveis para Bloqueio**
2. Solução Atual  $\leftarrow$  **Solução Inicial**
3. Custo Atual  $\leftarrow$  **Execução do Modelo de Propagação**
4. Melhor Solução  $\leftarrow$  **Solução Atual**
5. Melhor Custo  $\leftarrow$  **Custo Atual**
6. **Enquanto**  $T \geq T_{min}$  **Faça...**
7.     Solução Candidata  $\leftarrow$  **Atualização da Solução**
8.     Novo Custo  $\leftarrow$  **Execução do Modelo de Propagação**
9.      $\Delta CUSTO \leftarrow$  **Novo Custo - Custo Atual**
10.     **Se**  $\Delta CUSTO < 0$  **ou** Aceitação Probabilística **Então...**
11.         Solução Atual  $\leftarrow$  **Solução Candidata**
12.         Custo Atual  $\leftarrow$  **Novo Custo**
13.     **Se** Custo Atual  $<$  Melhor Custo **Então...**
14.         Melhor Solução  $\leftarrow$  **Solução Atual**
15.         Melhor Custo  $\leftarrow$  **Custo Atual**

**Comparação  
do Impacto  
dos Bloqueios**

**Identificação de  
uma solução ótima**

# Proposta

## Lógica Algorítmica do ECO-SA

1.  $N_{Disp} \leftarrow$  **Determinação dos Nós Disponíveis para Bloqueio**
2. Solução Atual  $\leftarrow$  **Solução Inicial**
3. Custo Atual  $\leftarrow$  **Execução do Modelo de Propagação**
4. Melhor Solução  $\leftarrow$  **Solução Atual**
5. Melhor Custo  $\leftarrow$  **Custo Atual**
6. **Enquanto**  $T \geq T_{min}$  **Faça...**
7.     Solução Candidata  $\leftarrow$  **Atualização da Solução**
8.     Novo Custo  $\leftarrow$  **Execução do Modelo de Propagação**
9.      $\Delta CUSTO \leftarrow$  **Novo Custo - Custo Atual**
10.     **Se**  $\Delta CUSTO < 0$  **ou** Aceitação Probabilística **Então...**
11.         Solução Atual  $\leftarrow$  **Solução Candidata**
12.         Custo Atual  $\leftarrow$  **Novo Custo**
13.         **Se** Custo Atual < Melhor Custo **Então...**
14.             Melhor Solução  $\leftarrow$  **Solução Atual**
15.             Melhor Custo  $\leftarrow$  **Custo Atual**
16.      $T \leftarrow \alpha * T$  **Decrescimento da Temperatura**
17. **Retorna** **Melhor Solução** (Conjunto de Nós Críticos)

# Trabalhos Relacionados

## Enfrentamento às Câmaras de Eco

### Abordagens Preventivas

#### Alertam a exposição excessiva a conteúdos unilaterais

- StarryThoughts [Kim et al., 2021], HearHere [Jeon et al., 2024]

#### Estimulam o consumo de conteúdos ideologicamente plurais

- ChamberBreaker [Jeon et al., 2021], Check-my-echo [Bail et al., 2018]

### Abordagens Disruptivas

#### Minimizam a propagação através do bloqueio de nós

- [Holme et al., 2002], [Dey e Roy, 2017], [Tong et al., 2012] e [Kimura et al., 2009]

### Diferencial

- **Aplicabilidade Específica** → **ECO-SA foca em câmaras de eco**
  - Trabalhos prévios dedicam-se à minimização da prop. em estruturas genéricas
- **Abrangência da Avaliação** → **ECO-SA é avaliado em múltiplos cenários**
  - Trabalhos prévios apresentam uma avaliação enxuta e não comparativa
- **Eficácia** → **ECO-SA encontra soluções ótimas**
  - Trabalhos prévios encontram soluções subótimas ou propõe soluções triviais



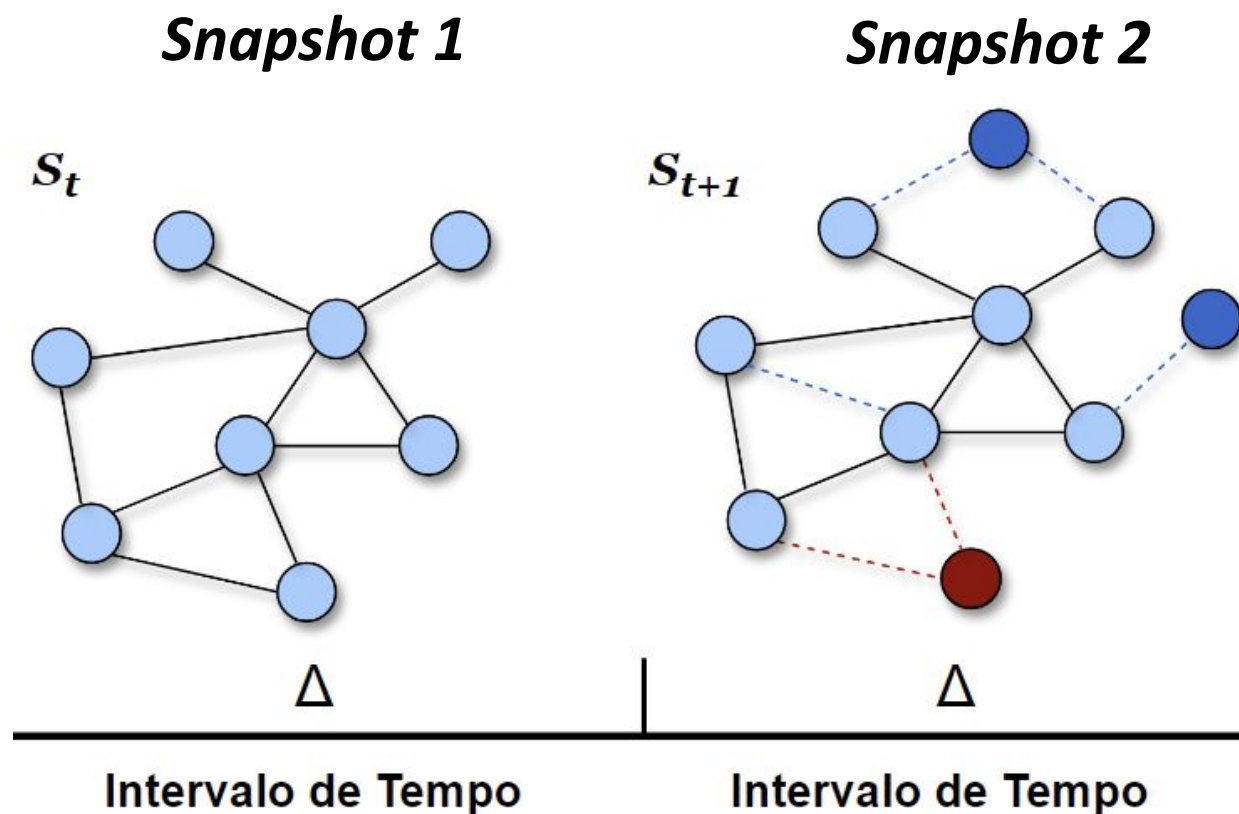
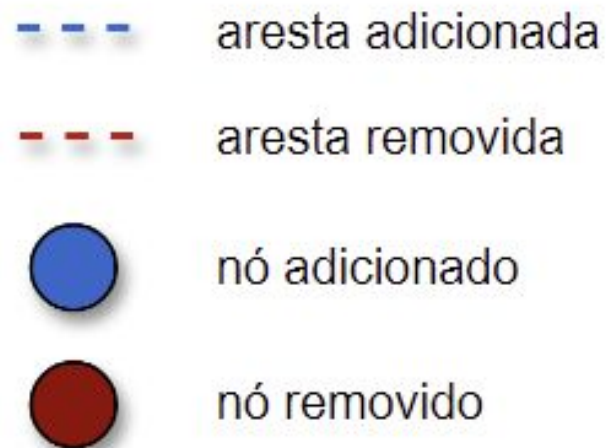
# Resultados e Discussões

## Base de Dados Utilizada

❖ **[Morini 2021]** → 15 *snapshots* de câmaras de eco relacionado a...

➤ **Três temas polarizados**

- *Controle de Armas*
- *Discriminação de Minorias*
- *Esfera Política*



### ❖ Modelagem Probabilística de Difusão de Informação

➤ **Modelo Profile** → “Cada nó possui uma resistência interna à adesão de uma informação propagada pelos vizinhos”

### ❖ Parâmetros Variados

➤ Perfil de Usuário ( $Pfl$ ) → resistência à propagação atribuída a cada nó

- $Pfl = 0.05$  → resistência baixa à propagação
- $Pfl = 0.5$  → resistência média à propagação
- $Pfl = 0.9$  → resistência média à propagação

➤ Critério de escolha de nós iniciais da disseminação ( $V_0$ )

❖ **Primeira Avaliação:** Intra-Metodológica → Analisando cenários c/ e s/ bloqueio

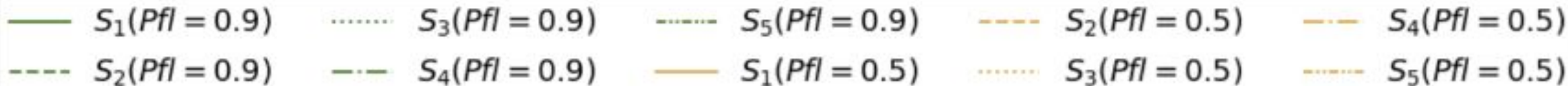
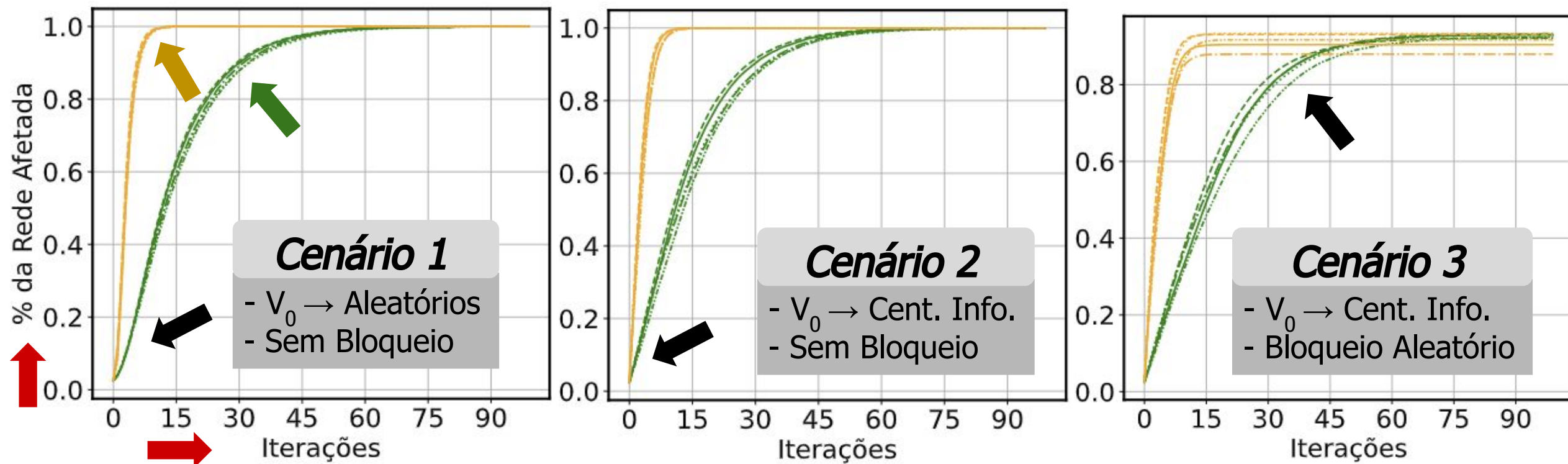
❖ **Segunda Avaliação:** Inter-Metodológica → com trabalhos relacionado Comparando s

# Resultados e Discussões

## Primeira Avaliação: *Intra Metodológica*

### Modelagem da Propagação de Informação (em múltiplos cenários)

- **Objetivo?** Obter o baseline da propagação dos 15 *snapshots* ( $S_i$ ) de câmaras de eco

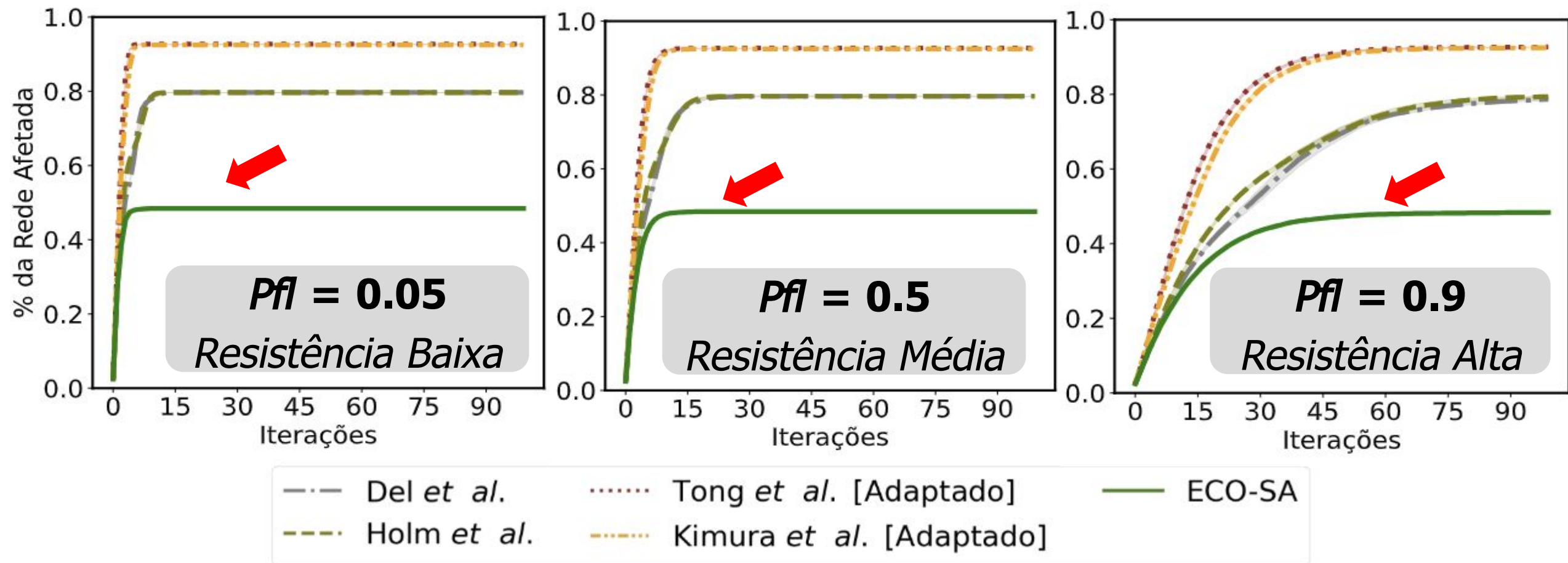


# Resultados e Discussões

## Segunda Avaliação: *Inter Metodológica*

### Comparação de Estratégias de Bloqueio de Nós Estratégicos

➤ **Objetivo?** Comparar a capacidade de limitação da disseminação de cada estratégia



# Considerações Finais

## ❖ Investigação de Câmaras de Eco

*“Redes de usuários que compartilham posicionamentos homogêneos e desacreditam ideias opostas”*

### ➤ **Proposta Disruptiva** → Visando lidar com câmaras de eco

- Estratégia otimizada de **mitigação da propagação** em câmaras de eco
  - Baseada no **Simulated Annealing** aplicado a um modelo de propagação

### ➤ **Avaliação**

- *Intra-Metodológica* (Múltiplos Cenários)
- *Inter-Metodológica* (Comparando Estratégias da Literatura)

### ➤ **Resultados** → superioridade na capacidade de limitação da disseminação

- *Limitando aproximadamente 45% a 60% do total*

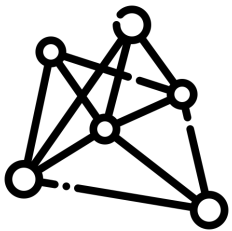


## ❖ Extensão das Análises de Disseminação de Informação

- Novas Bases de Dados de Câmaras de Eco
- Inclusão de Modelos de Disseminação Simultânea de Múltiplas Opiniões

## ❖ Desenvolvimento de um Novo Algoritmo de Detecção de Comunidade

- Dedicado à Identificação de Câmaras de Eco, considerando aspectos...
  - **Topológicos:** *alta conectividade entre nós, condutância entre grafos*
  - **Textuais:** *discursos de descredibilização, extremismo ideológico*





# Agradecimentos

## Financiamento



# **ECO-SA: Estratégia de Contenção Otimizada da Propagação em Câmaras de Eco Utilizando Simulated Annealing**

Nicollas Rodrigues de Oliveira (UFF)

Dianne Scherly Varela de Medeiros (UFF)

Diogo Menezes Ferrazani Mattos (UFF)



**Escola de Engenharia**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Telecomunicações (PPGEET)**

Universidade Federal Fluminense