

# Ludologia, Engenharia e Simulação



## Pesquisando Jogos

**Geraldo Xexéo, D.Sc.**

Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - COPPE  
Departamento de Ciência da Computação – IME  
UFRJ



# Estudar Jogos?

- O que estamos fazendo aqui?
- Jogos são coisas sérias?





# 4 Mitos

- Jogos são coisas de criança
- Jogos são coisa de “menino”
- Jogos não dão dinheiro
- Jogos geram violência

## Verdades ou Mentiras?

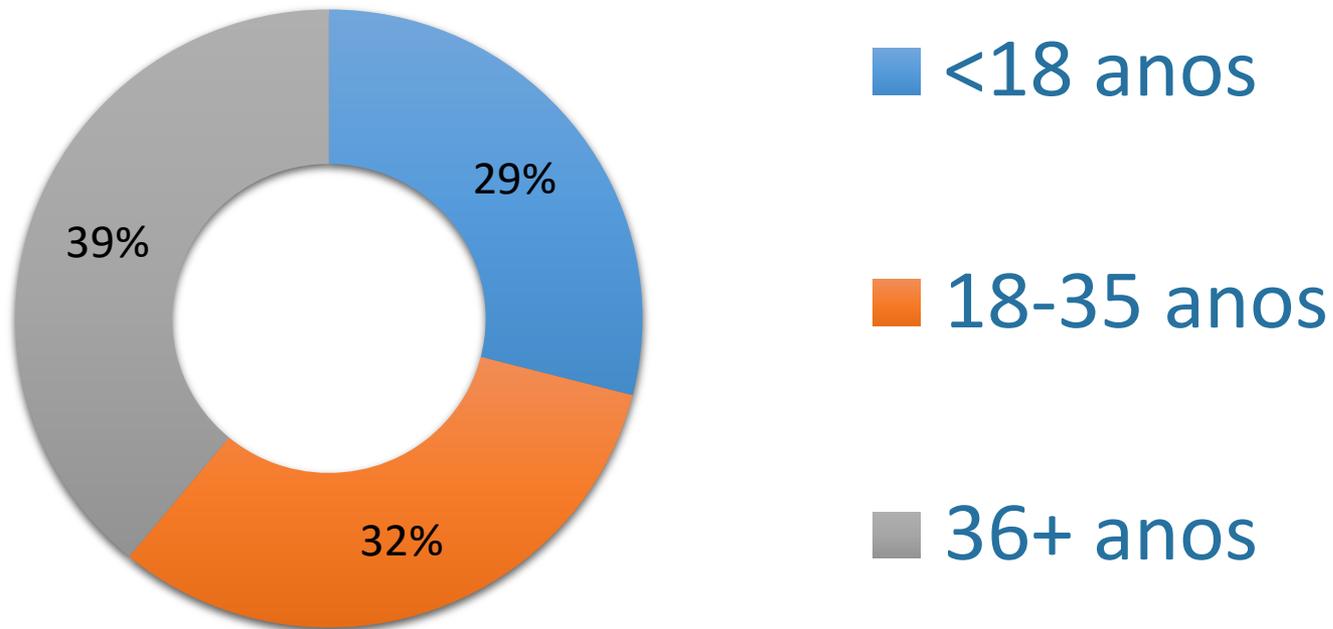


**Jogos são Coisa de Criança?**



# O público de jogos é adulto!

Jogadores por idade nos EUA



**Idade média do jogador: 31 anos**

[http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA\\_EF\\_2014.pdf](http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA_EF_2014.pdf)

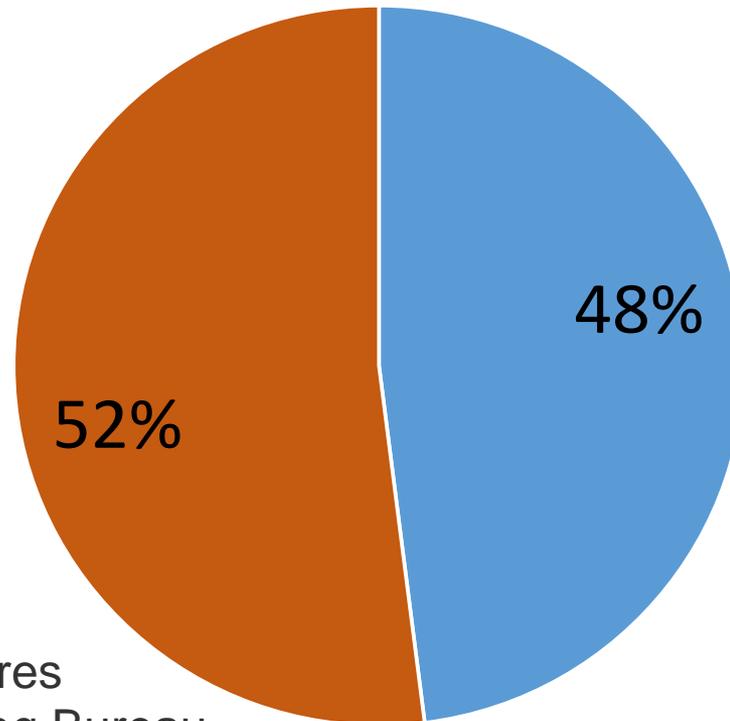


**Jogos são Coisa de Menino?**



# Mulheres jogam!

2014



Considerando Celulares  
UK Internet Advertising Bureau

■ Homens ■ Mulheres





# Jogos Causam Violência?



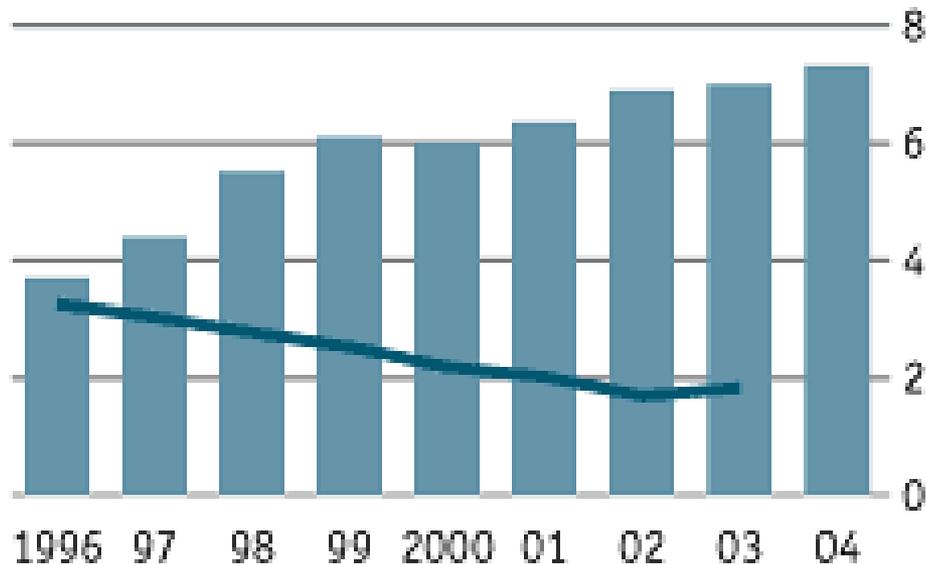
# Violência x Jogos

## What link?

2

US:

- Total violent crime offences, m
- Computer and video-game sales, \$bn



Sources: Bureau of Justice Statistics;  
Entertainment Software Association



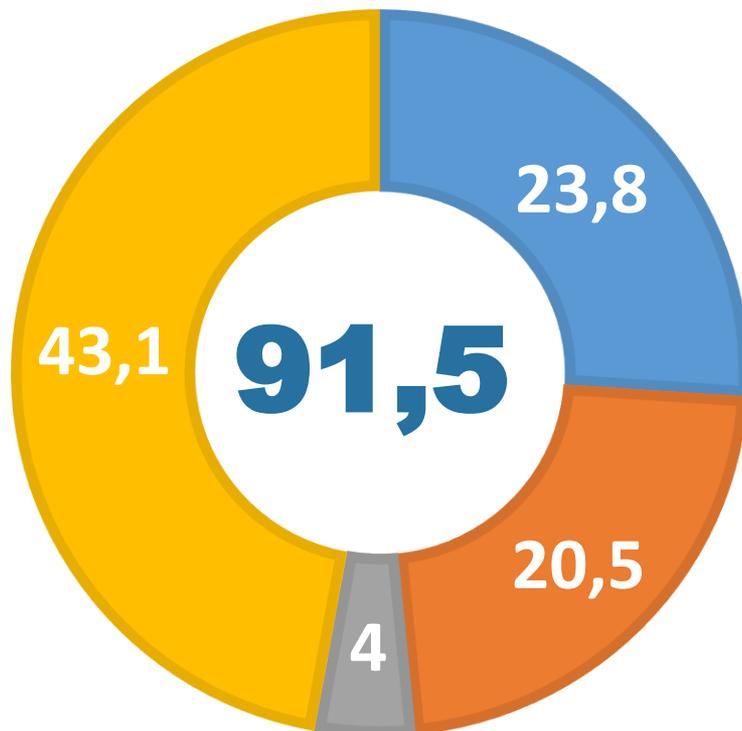
# **Jogos dão Dinheiro?**



# Faturamento da Indústria

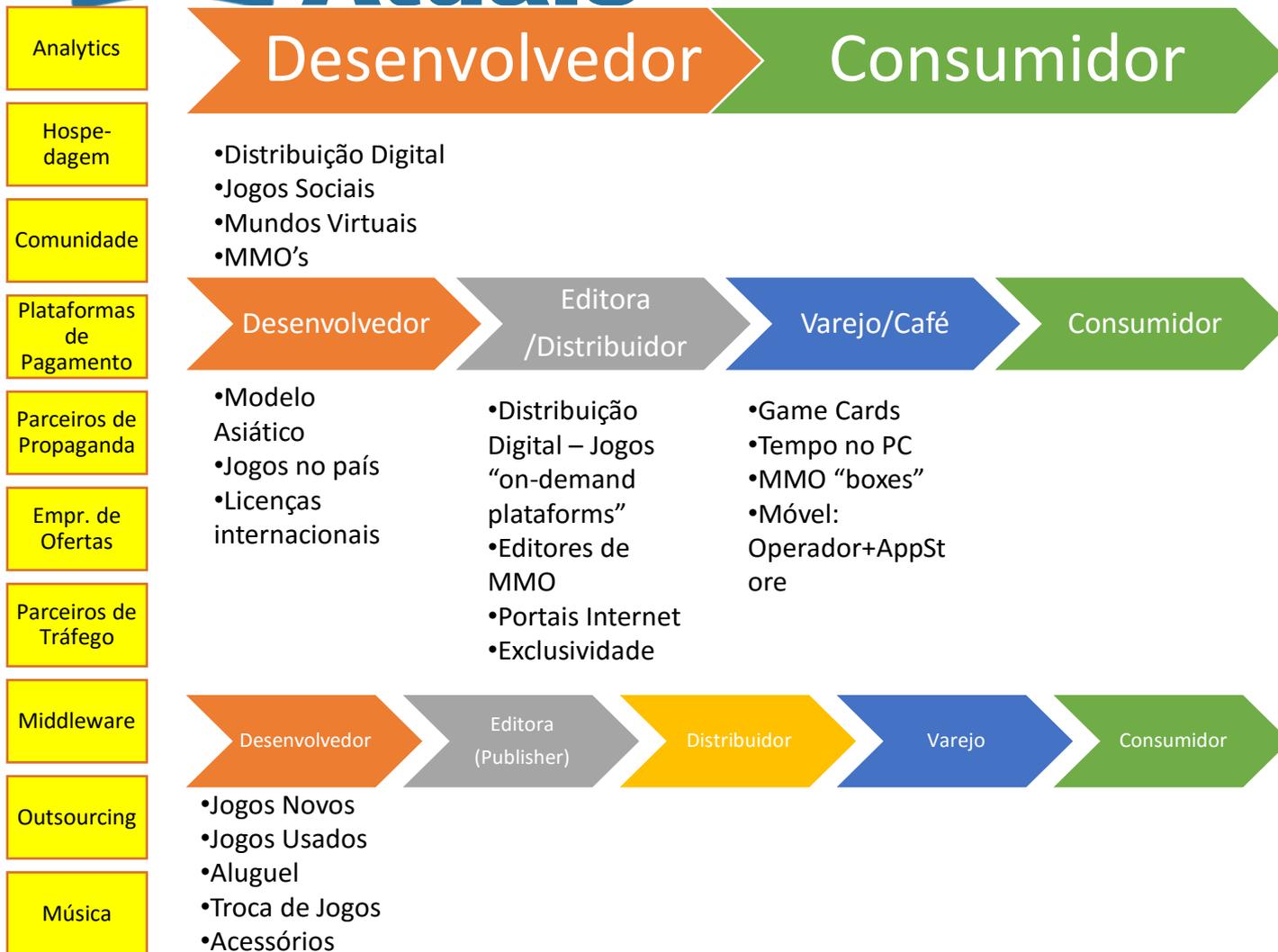
## FATURAMENTO POR REGIÃO (BILHÕES DE US\$)

- América do Norte
- Europa, Oriente Médio e África
- América Latina
- Ásia e Pacífico





# Cadeias de Valor Atuais



- Online**
- Console: XBLA, PSN, Wiiware
  - Social: Facebook, Myspace
  - Downloadable
  - Baseado em Cliente
  - Baseado em Browser
  - Na Nuvem

- Móvel**
- Smartphones
  - Outros

- Consoles**
- PS3
  - Xbox360
  - Wii
  - PSP
  - DS
  - PS2
  - Outros

- PC**
- PCs: HP, Dell, ...
  - Games: Alienware, ...



# O que é um jogo



# Definição de Jogos

## Huizinga

- Fora da vida comum, ordinária
- Não sério
- Fortemente absorvente
- Não pode ser associada ao lucro ou interesse material
- Acontece nas suas próprias fronteiras de tempo e espaço
- Prossegue de acordo com regras
- Cria agrupamentos sociais

## Zimmerman & al

- Um jogo é um sistema onde jogadores engajam em um conflito artificial, definido por regras, que resulta em um efeito quantificável



# Elementos dos Jogos

- Jesse Schell





# Mecânica





# História - Piratas

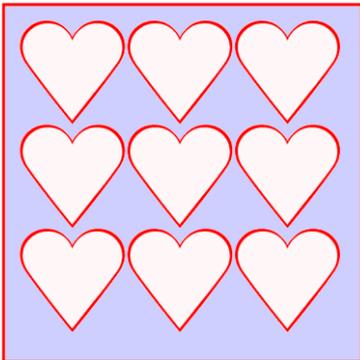
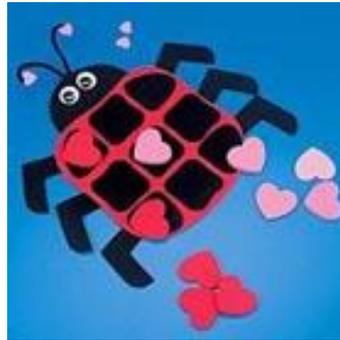


WiiWare





# Estética



# Tecnologia





**Por que pesquisar?**

**3 bilhões de horas jogadas de vídeo games por semana**



**5 milhões de horas por dia jogando Angry Birds**



# Humanos são máquinas de aprender



**Precisamos de  
10.000 de treino  
para chegar a  
perfeição em algo**



**10.000 horas  
jogando ao chegar  
aos 19 anos**



# Jogos Mudaram o Mundo!



# Nova Cultura



12.000 fans no Estádio do Palmeiras  
44 cinemas  
Transmissão ao vivo via Internet



40.000 fans na final mundial





# **Comportamentos Desenvolvidos nos Jogos**

- **Competidores**
- **Empreendedores**
- **Exploradores**
- **Socializadores**
- **Tutores**
- **Criadores**
- **Historiadores**
- **Mediadores**



# Como Mudar o Mundo?



# **Pesquisa em Jogos**



# Como melhor fazer jogos?

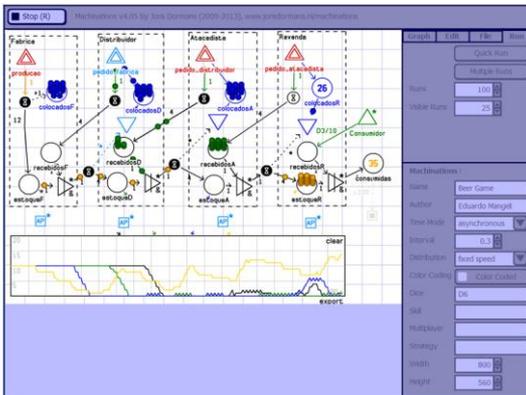


# Como fazer jogos melhores?



# Metodologias de Desenvolvimento

- Como entender o funcionamento de um jogo antes que ele exista?
  - Como Modelar um jogo?
    - System Dynamics
    - Machinations (Joris Dormans)
    - Redes de Petri Avançadas





# Rachinations

- Xexéo e Almeida
- DSL – Domain Language
- Interface Programática Extensível
- Permite Módulos
- Permite misturar com programação
- Ruby

```
require 'rachinations'  
  
diagram 'exemplo_1' do  
  source 's1', :automatic  
  pool 'p1'  
  pool 'p2', :automatic  
  edge from: 's1', to: 'p1'  
  edge from: 'p1', to: 'p2'  
end
```



# **Estimando Similaridades Entre Observações Através de Jogos com Propósito**

**Renan da Costa Garrot**

**Orientadores:**

**Carlos Eduardo Pedreira**

**Geraldo Bonorino Xexéo**

**Dissertação de Mestrado**

**Setembro 2015**



<http://www.jogos.ml/>



# Objetivo

- Usar as ações de jogadores para cumprir tarefas do mundo real
  - Classificar dados



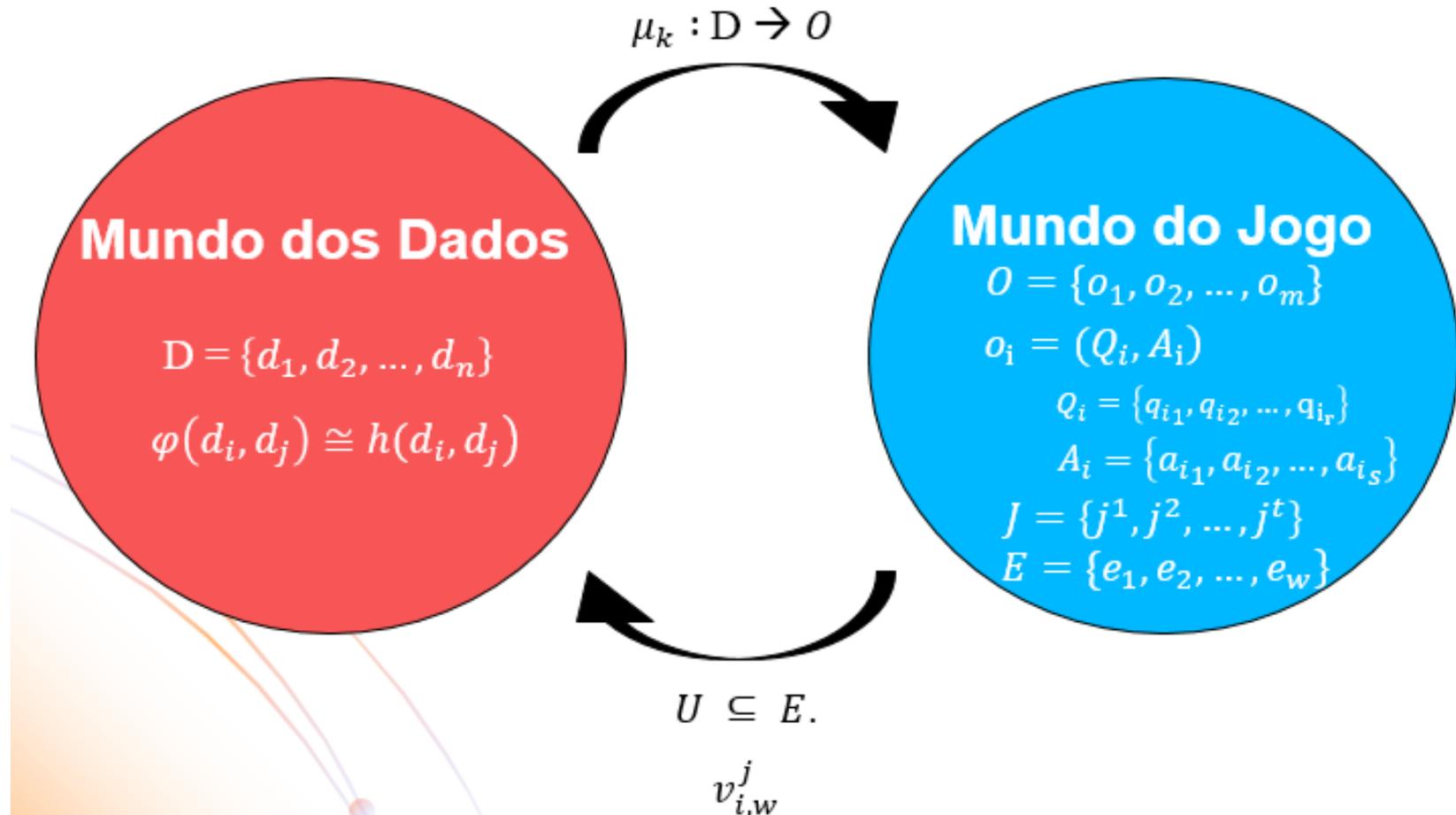
- Definir o Problema
- Solução Esperada
- Passo-a-passo Resolução

Definir como os dados do problema serão representados no jogo

Elaborar jogo de forma a resolver o problema



# Modelo de 2 Mundos





# Visão Geral

2. Pré-processamento

4. Representação

3. Temática do jogo

5. Estratégia de Agrupamento

6. Validação das Jogadas

7. Cálculo da Pontuação

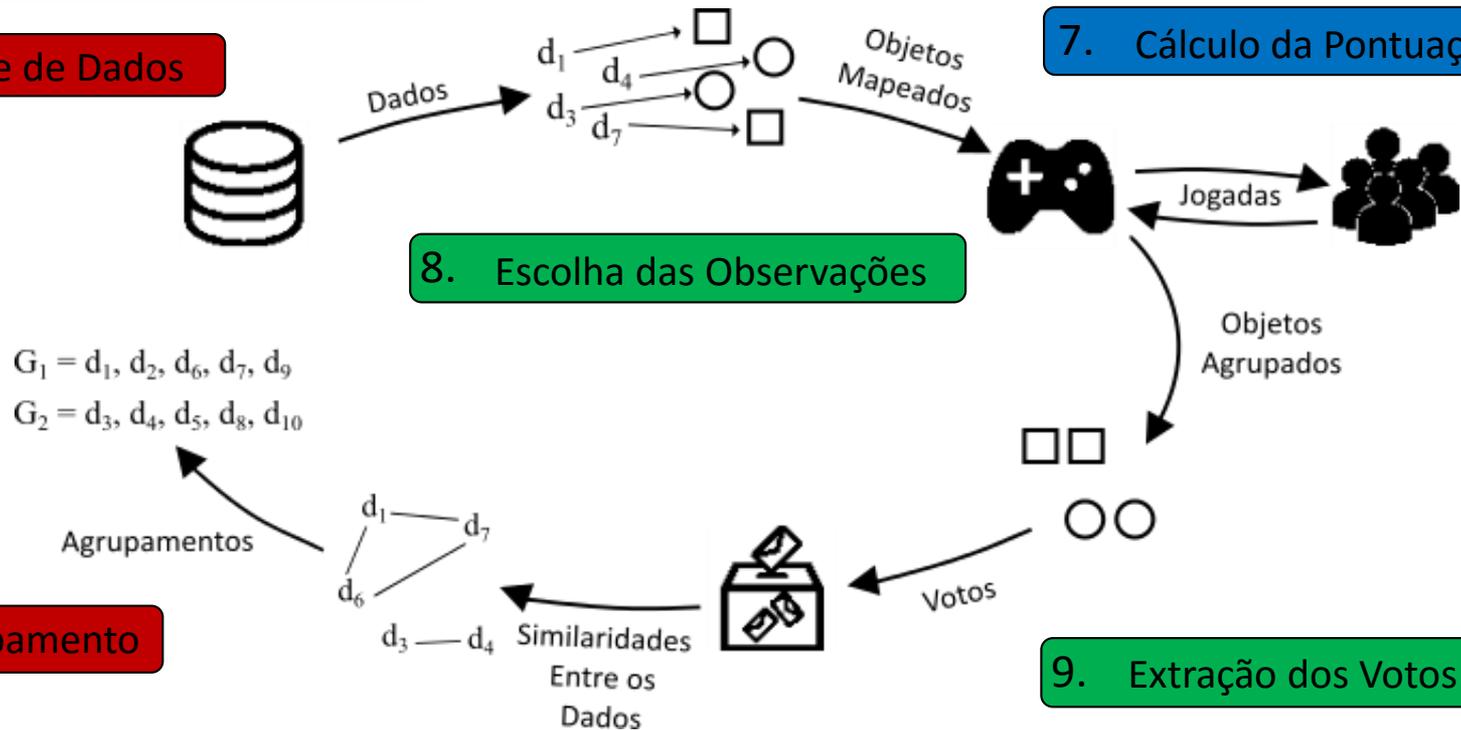
8. Escolha das Observações

9. Extração dos Votos

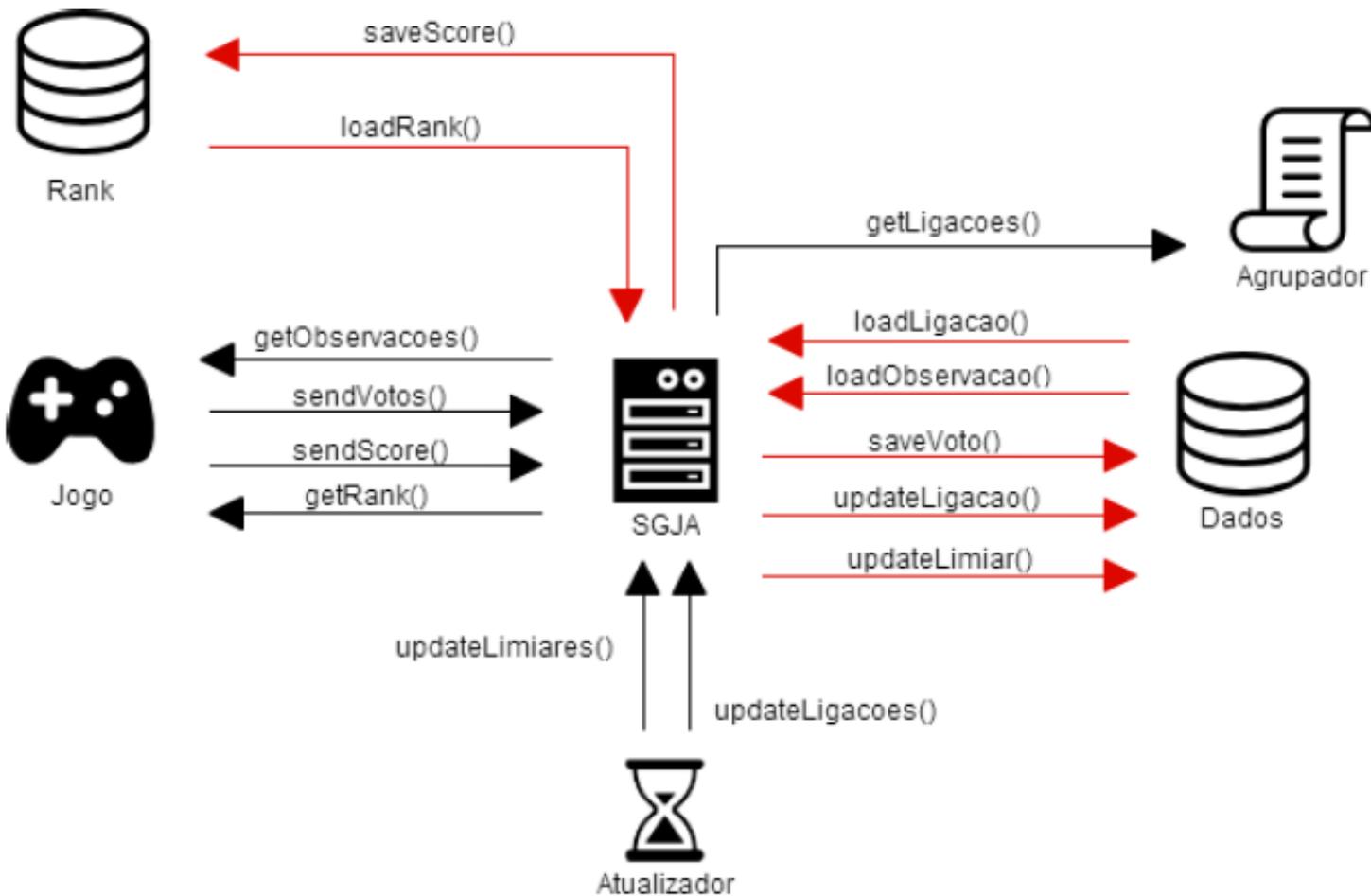
10. Validação dos Votos

11. Atualização das Ligações

12. Agrupamento



# Arquitetura



# Bang Bang



- **Mapeamento:** Inclinação do chapéu e Tamanho do bigode
- **Estratégia de Agrupamento:** Eliminar intruso
- **Validação da Jogada:** Negativa
- **Pontuação:** Numero de batalhas vencidas



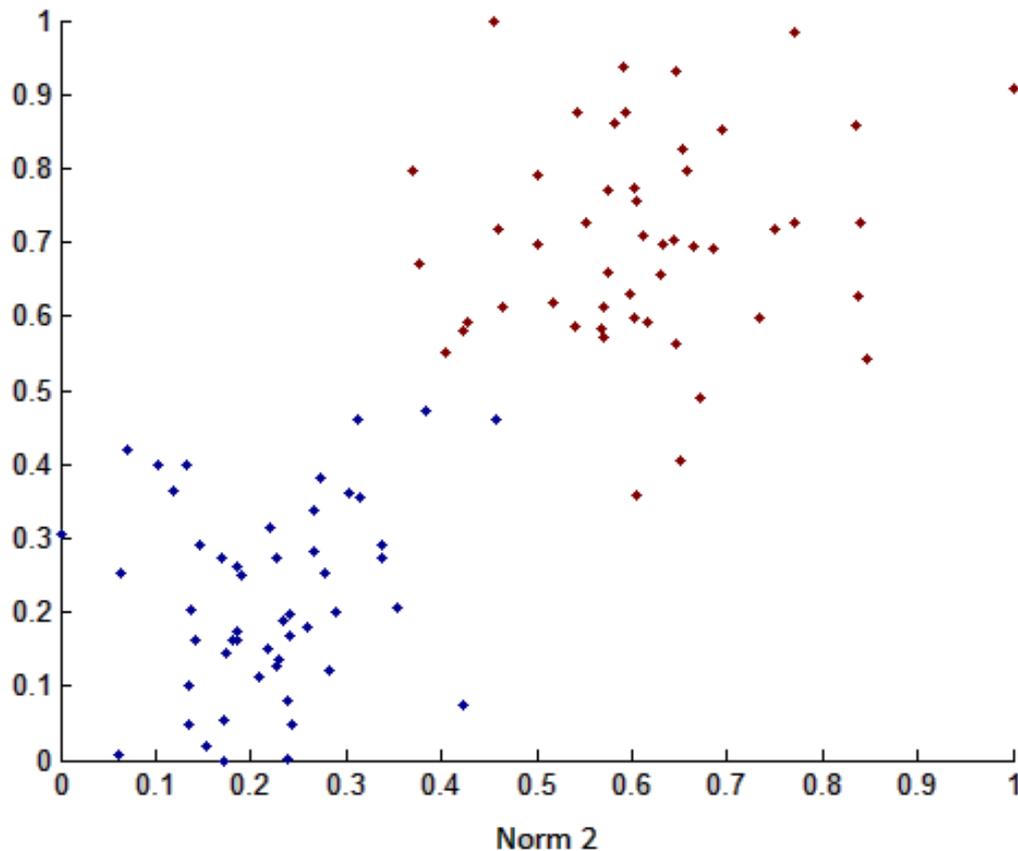
# Sapoletando



- **Mapeamento:** Diâmetro de cada olho do sapo
- **Estratégia de Agrupamento:** Eliminar intruso
- **Validação da Jogada:** Positiva ou Negativa
- **Pontuação:** Função do número de sapos vivos



# Resultados Sapoleto



- **Ligações:**
  - 67 conhecidas
  - 1237 Estimadas
- **Cobertura:**
  - 100%
- **Acurácia:**
  - 98%





# Conclusões

- **Principais Contribuições**
  - Método para estimar similaridades entre observações
    - Alternativa para métodos tradicionais
  - **Formalização**
    - Isolar os dados do problema do jogo
    - Área de jogos carece de formalizações
  - **Implementações**
    - Arquitetura (Webservice)
    - 5 Jogos Implementados
- **Experimentos**
  - Resultados próximos aos algoritmos clássicos
  - Mostrou que o método é plausível



**Reconhecimento espacial  
por análises léxica e sintática  
de estruturas de voxels  
para bots de Minecraft**

**Leonardo Oliveira Santos**

**Orientador: Geraldo Xexéo**

# Contexto

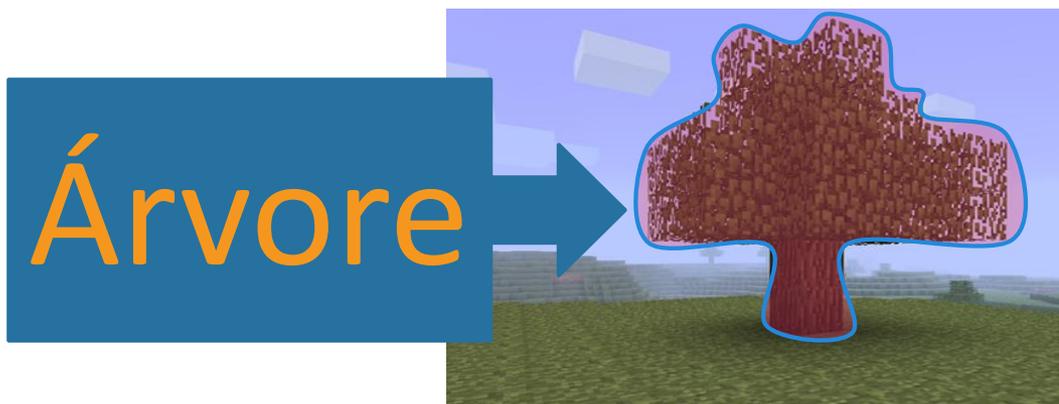
- Minecraft é um jogo eletrônico tipo sandbox de mundo aberto que permite a construção de estruturas de voxels, blocos cúbicos com os quais seu mundo é feito.





# Problema

- Reconhecimento de estruturas de voxels pelo espaço:
- Rotina de leitura do espaço
- Sequência de análise dos blocos
- Análise e classificação da entrada





# Gramáticas Posicionais

(COSTAGLIOLA; CHANG, 1999)

Uma Gramática Posicional Livre de Contexto é uma 6-tupla (N, T, S, P, POS, PE):

- N é um conjunto finito não vazio de símbolos não-terminais,
- T é um conjunto finito não vazio de símbolos terminais,
- $N \cap T = \emptyset$ ,
- $S \in N$  é o símbolo inicial,
- P é um conjunto finito de produções,
- POS é um conjunto finito de identificadores de relação posicional,
- $POS \cap (N \cup T) = \emptyset$ ,
- PE é um avaliador posicional

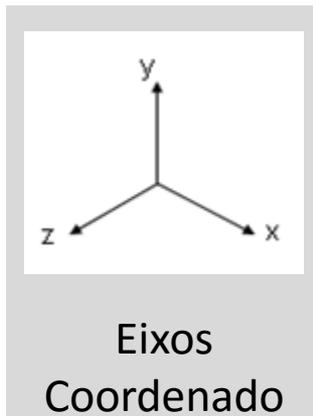
Cada produção P é da forma:

$$A \rightarrow x_1 \text{ REL}_1 x_2 \text{ REL}_2 \dots \text{REL}_{m-1} x_m$$

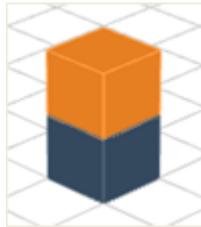
$m \geq 1$



# Relações Posicionais



S



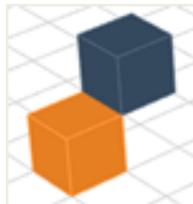
UNDER

$(x, y, z) \rightarrow (x, y+1, z)$



BEHIND

$(x, y, z) \rightarrow (x, y, z+1)$



ASIDE

$(x, y, z) \rightarrow (x, y-1, z+1)$



S → SP TREE

TREE → STALK **AROUND\_UP** TREETOP

STALK → *Log* **UNDER** STALK

STALK → *Log*

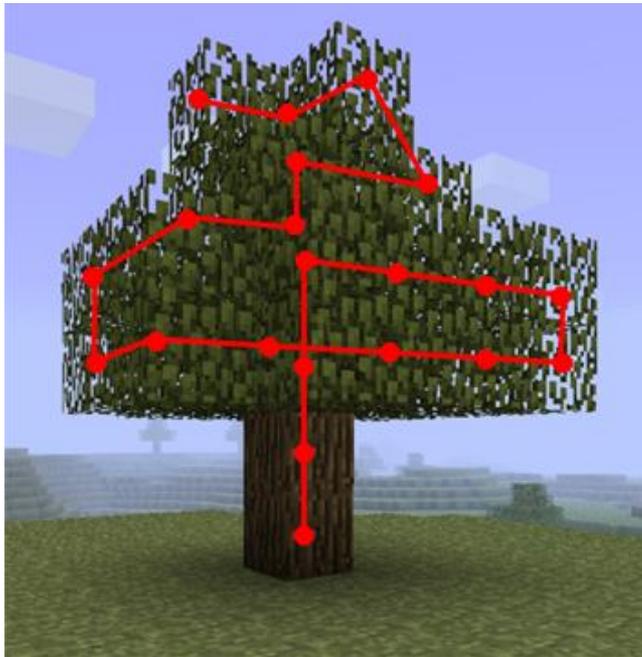
TREETOP → *Leaves* **AROUND\_UP** TREETOP

TREETOP → *Leaves*

SP → ε

**UNDER** → ε

**AROUND\_UP** → ε



**Ilustração de caminho  
percorrido pelo  
analisador léxico  
espacial**



# Plantação

S → SP PLANTATION

PLANTATION → ENDING FOLLOWED\_BY FILLING FOLLOWED\_BY ENDING

ENDING → *Log* BEHIND *Log* BEHIND *Log* BEHIND *Log* BEHIND *Log* BEHIND *Log* BEHIND *Log*

FILLING → FILLING FOLLOWED\_BY ROW

FILLING → ROW

ROW → *Log* BEHIND PLANTS ASIDE IRRIGATION BEHIND PLANTS ASIDE *Log*

PLANTS → PLANT ASIDE PLANT

PLANT → *farmland* UNDER *wheat*

IRRIGATION → *water*

SP → ε

FOLLOWED\_BY → ε

ASIDE → ε

UNDER → ε

BEHIND → ε



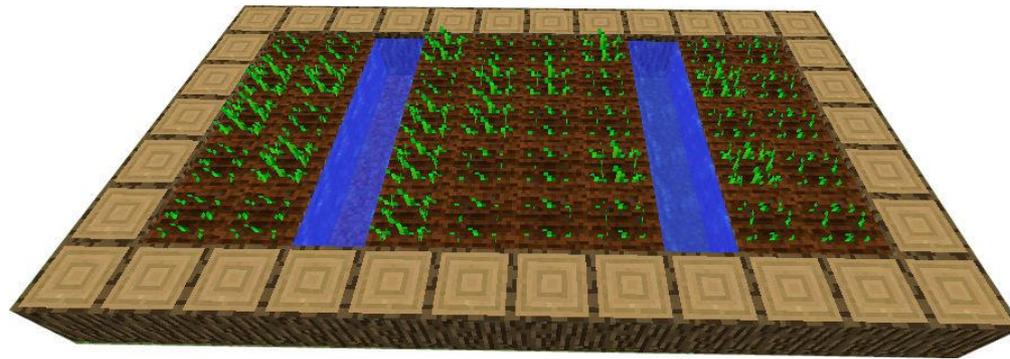
# Plantação



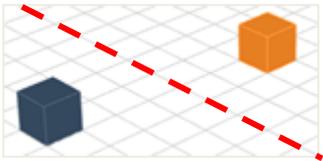
**Ilustração de caminho  
percorrido pelo  
analisador léxico  
espacial**



# Plantação de Tamanho Duplamente Variável

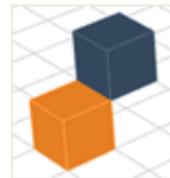


Relações posicionais:



VAR\_FOLLOWED\_BY

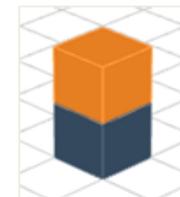
$(x, y, z) \rightarrow (x+1, y, S_z)$



ASIDE



BEHIN  
D



UNDER



# Plantação de Tamanho Duplamente Variável

S → SP PLANTATION

PLANTATION → ENDING VAR\_FOLLOWED\_BY FILLING VAR\_FOLLOWED\_BY ENDING

ENDING → ENDING BEHIND *Log*

ENDING → *Log*

FILLING → FILLING VAR\_FOLLOWED\_BY ROW

FILLING → ROW

ROW → *Log* BEHIND CORE ASIDE *Log*

CORE → CORE ASIDE STRETCH

CORE → STRETCH

STRETCH → PLANTS ASIDE IRRIGATION BEHIND PLANTS

PLANTS → PLANT ASIDE PLANT

PLANT → *farmland* UNDER *wheat*

IRRIGATION → *water*

SP →  $\epsilon$  { escreva o valor de  $z$  da posição inicial em  $S_z$  }

VAR\_FOLLOWED\_BY →  $\epsilon$

ASIDE →  $\epsilon$

UNDER →  $\epsilon$

BEHIND →  $\epsilon$



# Conclusão

- É viável usar analisadores de gramáticas posicionais para reconhecer estruturas de voxels
- O desempenho individual de uma análise é satisfatório
- A varredura do espaço requer otimização
- É possível conceber bots de Minecraft que usam estruturas identificadas ao invés do simples conjunto de blocos para tomar suas decisões



# **Drama em Jogos**

**Eduardo Mangeli**

**Luis Fernando Oliveira**

**Geraldo Xexéo**



# Avaliação do Drama

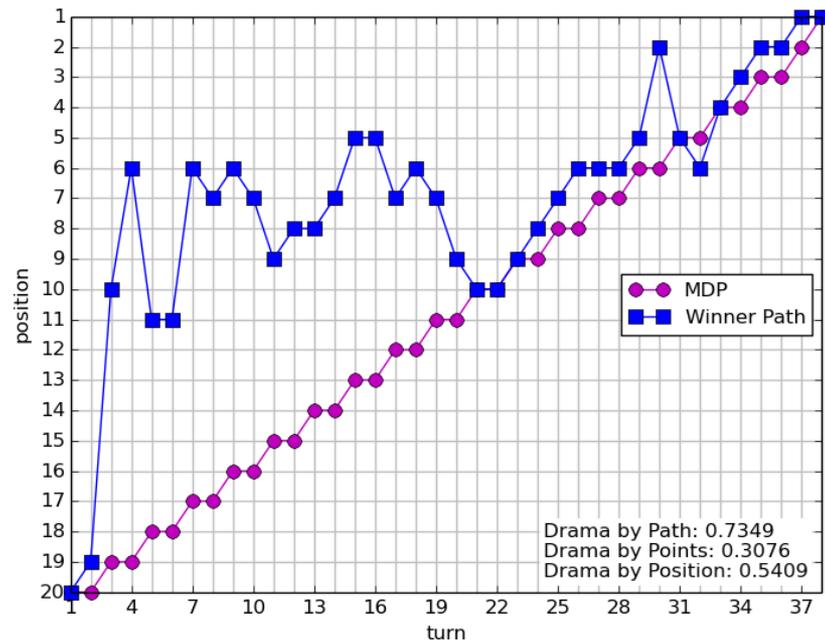
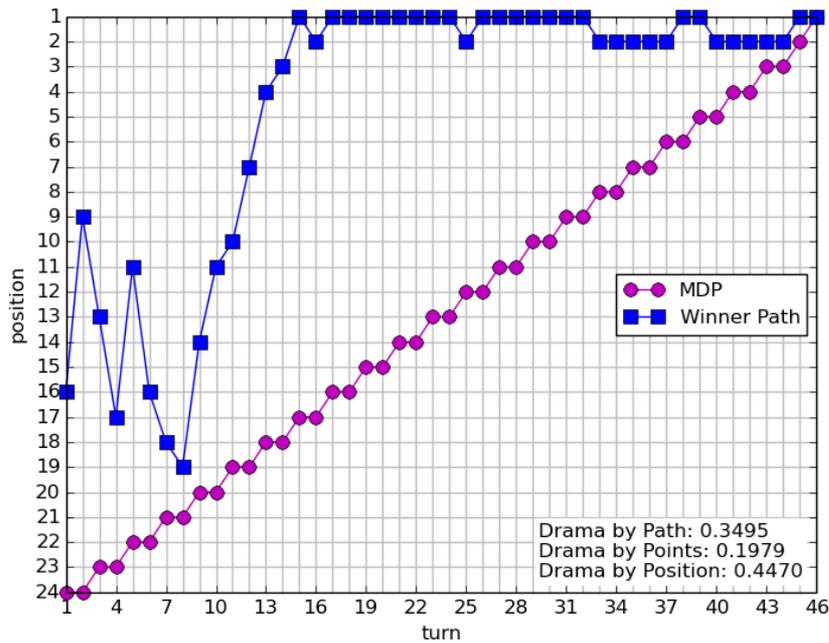
- Um jogo tem *Drama* se...
  - *É possível para um jogador se recuperar de uma posição mais fraca e ainda vencer o jogo*
    - *Thompson 2000*
- Como medir *Drama* em vários tipos de jogos?
- Qual o Caminho de Drama Máximo?



# Maior Drama?

## 2004

## 2009





# Fórmula para Drama



# Outros Temas



# Modelar Jogos

- Como criar modelos complexos
- Como modelar padrões encontrados em jogos nesses modelos
- Como usar os modelos para
  - Avaliar jogos
  - Criar jogos automaticamente
  - Estudar a evolução dos jogos



# Como Testar Jogos?

- Criação de “jogadores virtuais” que se comportam como jogadores reais em jogos de progressão
  - Semelhante a NPC
  - Precisam repetir suas tarefas
  - Precisam reconhecer falhas
    - Parte mais difícil
- Testes Regressivos



# Process Mining

- Aplicar técnicas de Process Mining para
  - Descobrir estratégias dominantes
  - Descobrir erros
  - Analisar como humanos jogam



# **Avaliar e Criar Jogos Automaticamente**

- **Usar Medidas sobre Jogos**
  - Drama
  - Caminho de Drama Máximo
- **Criar Tabuleiros**
- **Criar Peças**
- **Criar Regras**

**GAME OVER**

**PRESS 'R' TO TRY AGAIN**

Quer saber mais:  
[xexeo@cos.ufrj.br](mailto:xexeo@cos.ufrj.br)  
<http://ludes.cos.ufrj.br>