



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

 **MDCC** Mestrado e Doutorado  
em Ciência da Computação




GREAT  
GRUPO DE REDES DE COMPUTADORES  
ENGENHARIA DE SOFTWARE  
E SISTEMAS



Fundação Cearense de Apoio ao  
Desenvolvimento Científico e Tecnológico



# Modelagem e Desenvolvimento de Jogos Móveis Baseados em Localização



XVI Workshop de Teses e Dissertações (WTD)  
09 de Novembro de 2016

**Cristiane Mayara de Souza Ferreira**

Prof. Dr. Windson Viana de Carvalho

Prof. Dr. Fernando Antonio Mota Trinta



# Agenda

---

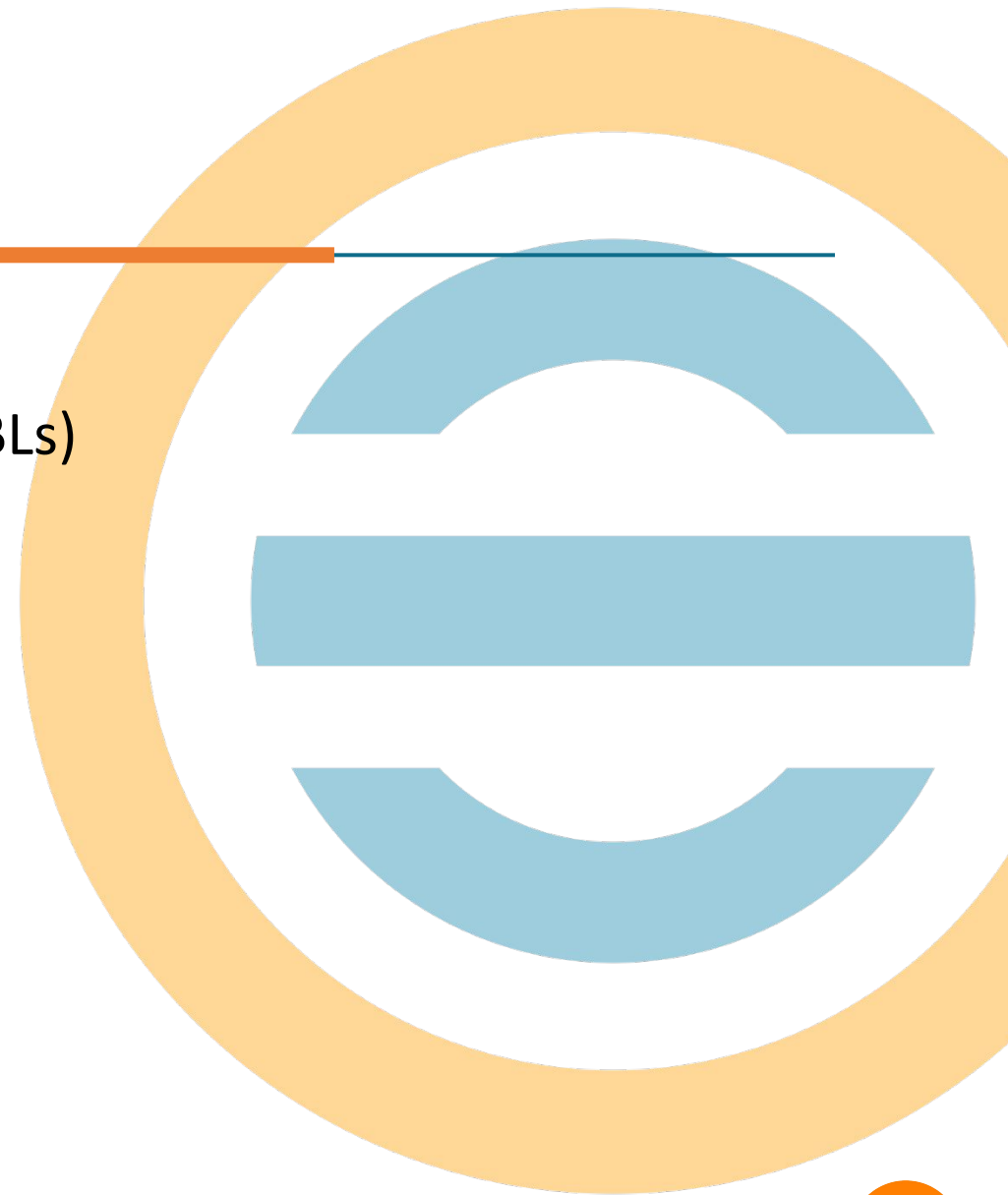
- Contextualização
- Motivação e Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Proposta
- A Linguagem LEGaL
- Avaliação
- Considerações Finais



# Agenda

---

- Contextualização
  - Jogos Móveis Baseados em Localização (JMBLs)
  - Ferramenta LAGARTO
- Motivação e Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Proposta
- A Linguagem LEGaL
- Avaliação
- Considerações Finais



# Jogos Móveis Baseados em Localização

- JMBLs, ou do inglês *Location-Based Games* (LBGs)
  - Tecnologias de localização
  - Posição dos jogadores nas regras do jogo
- Tecnologias
  - Dispositivos móveis
  - **Sensores** de localização
- Interações
  - Ambientes reais
  - Locais de interesse
  - “Percepção dupla” de espaço

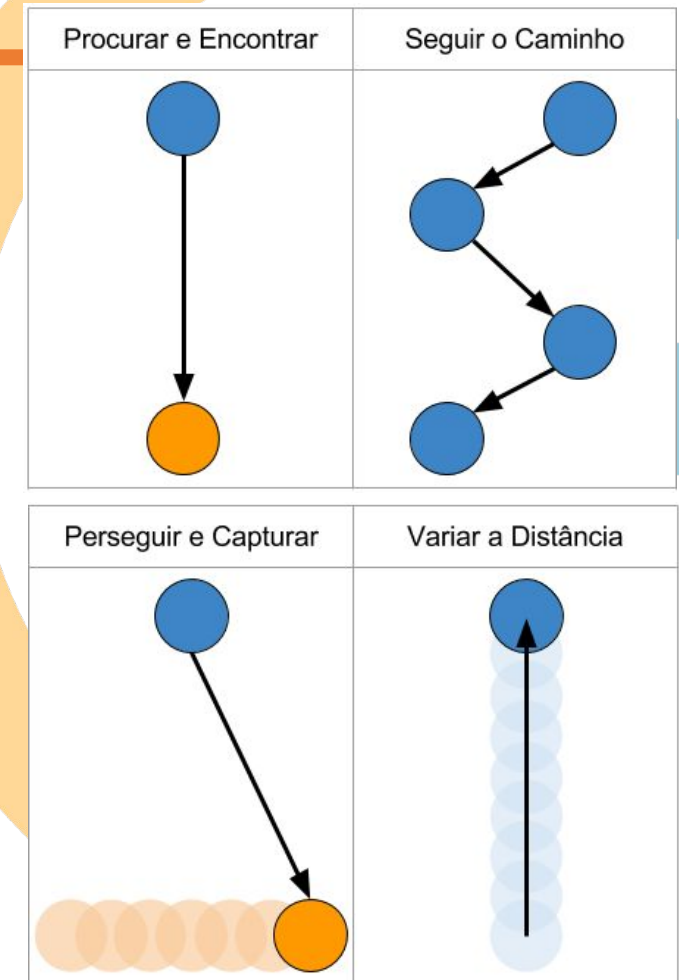
# Jogos Móveis Baseados em Localização

- Exemplo: Pokémon GO
  - Android e iOS



# Padrões de JMBLs

- **Procurar e Encontrar** (*Search-and-Find*)
  - Encontrar uma localização fixa
  - Sistema de navegação
- **Seguir o Caminho** (*Follow-the-Path*)
  - Modo com que encontra o destino
  - Rota predefinida
- **Perseguir e Capturar** (*Chase-and-Catch*)
  - Caçar objeto em movimento
- **Variar a Distância** (*Change-of-Distance*)
  - Menos utilizado
  - Destino e direção não importam
  - Movimentação

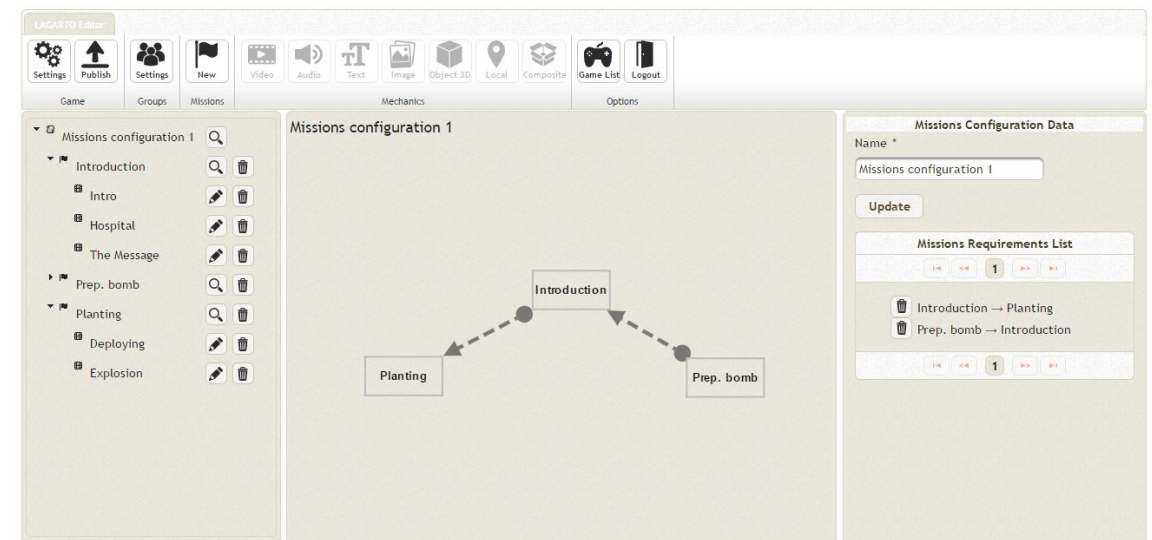


\* Proposta por [Lehmann 2012]



# LAGARTO

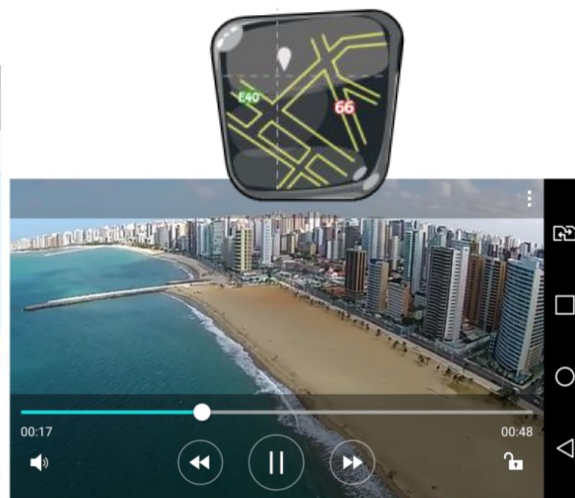
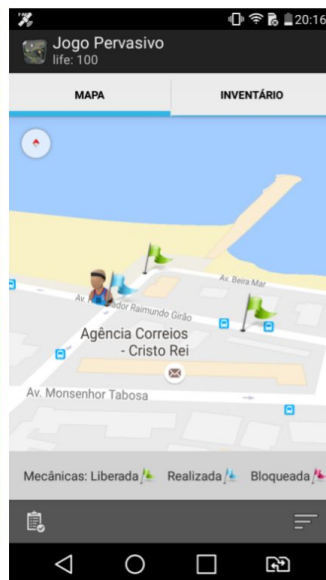
- *A LocAtion based Games AuthoRing TOol*
- Três componentes:
  - Editor Web
  - APP Móvel
  - Servidor
- Características
  - Geração de jogos sem programação
  - Notação visual
  - Definição de equipes
  - Atribuição de missões
  - Suporte a realidade aumentada





# LAGARTO

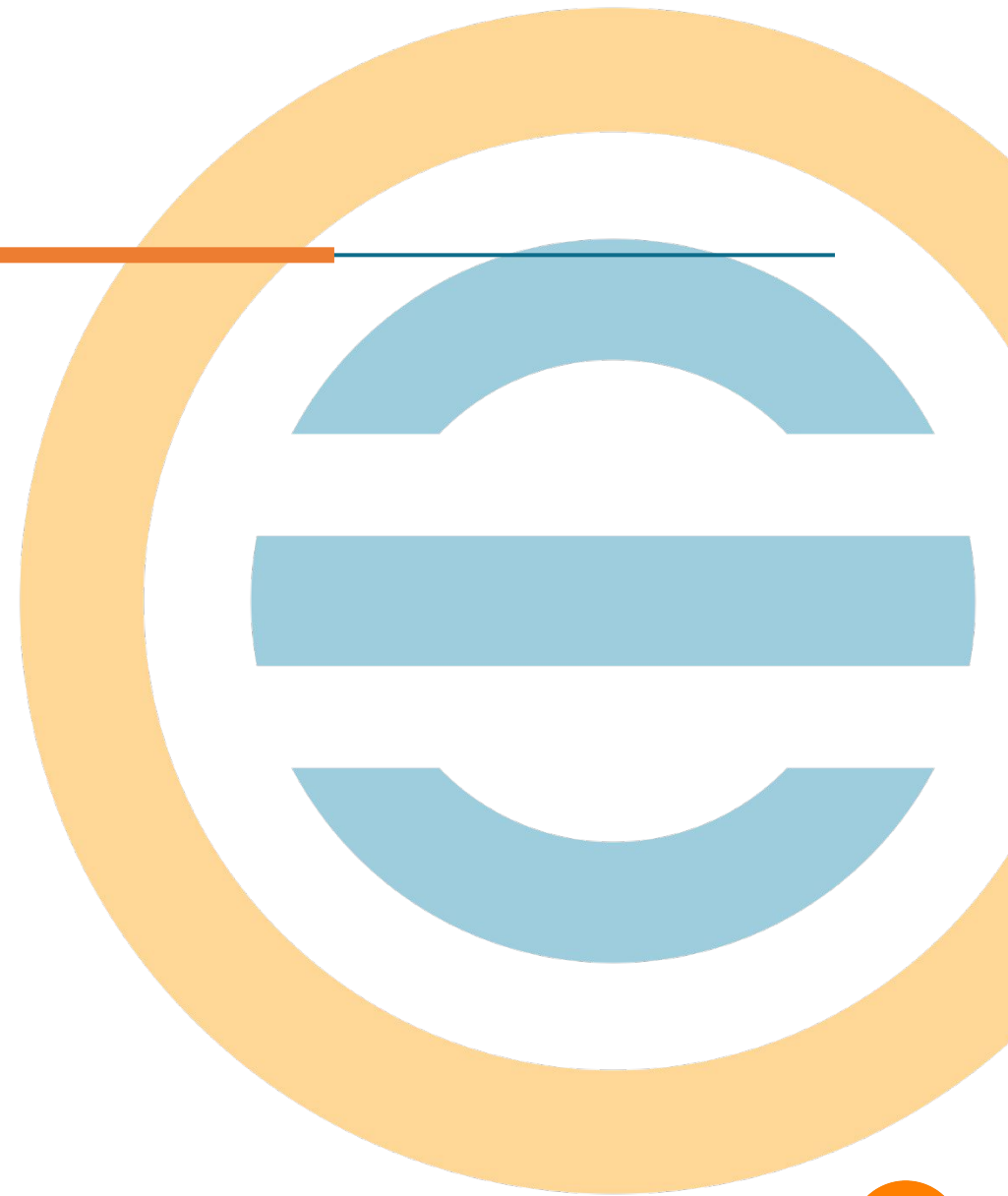
- Aplicações móveis que a LAGARTO dá suporte:



# Agenda

---

- Contextualização
- **Motivação e Objetivos**
- Fundamentação Teórica
- Porposta
- A Linguagem LEGaL
- Avaliação
- Considerações Finais



# Motivação

---

- Complexidade de desenvolvimento de JMBLs
- **Limitações** das ferramentas de autoria
  - Modelagem
  - Estrutura do jogo
- **Ausência** de um modelo **padrão** de representação de JMBL
  - Nas ferramentas de autoria
  - Projetos de jogos
- **Necessidade** de representação descritiva das mecânicas do jogo

# Objetivos e Questão de Pesquisa

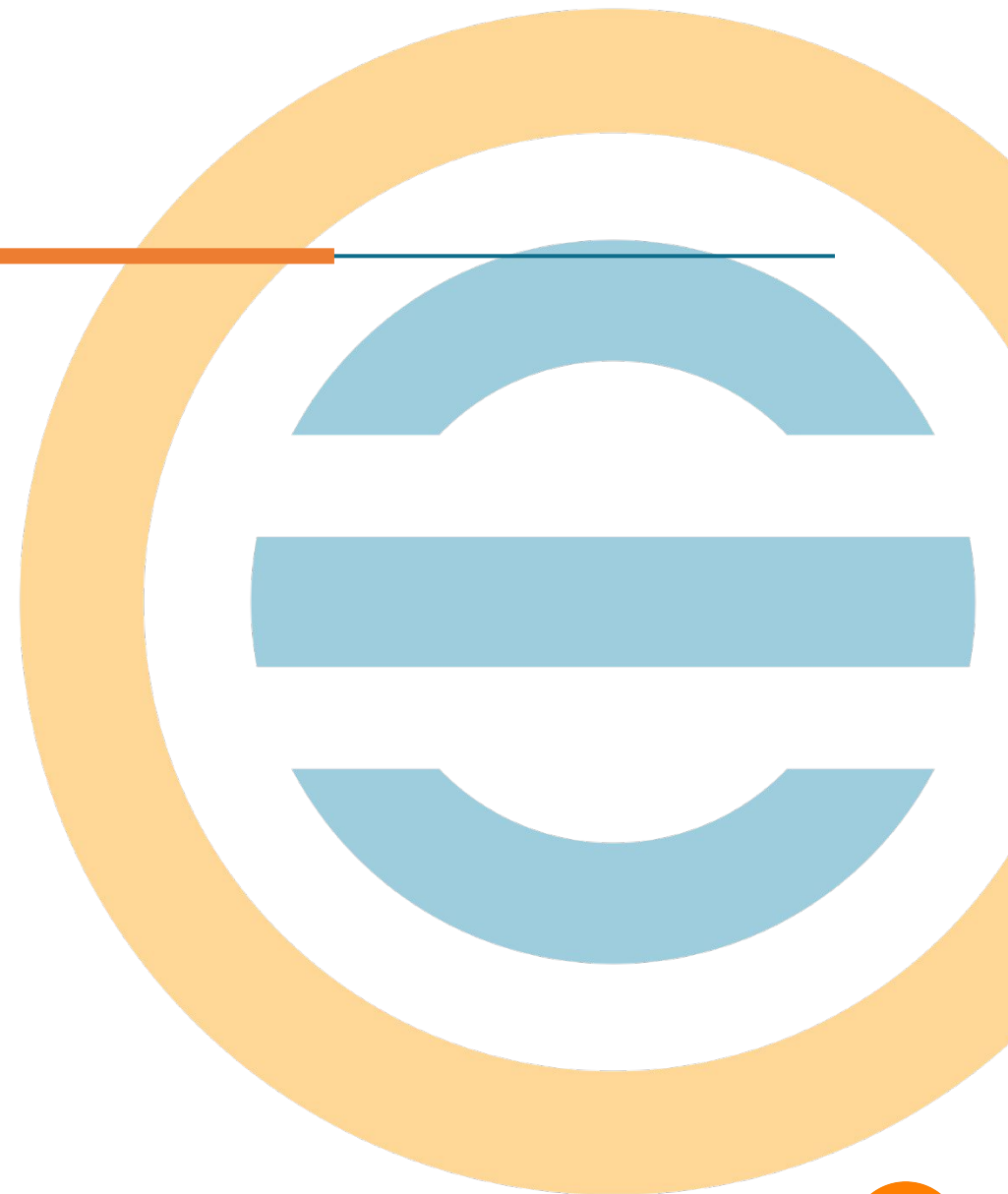
---

- É possível implementar uma linguagem que modele JMBLs nos quatro padrões de jogo?
- Propor uma linguagem para modelar JMBLs
- **Escopo:**
  - Os jogos são baseados em missões
  - Suporte para modelar os quatro **padrões**
  - Jogos *single players* (NPC - *Non Playable Character*)

# Agenda

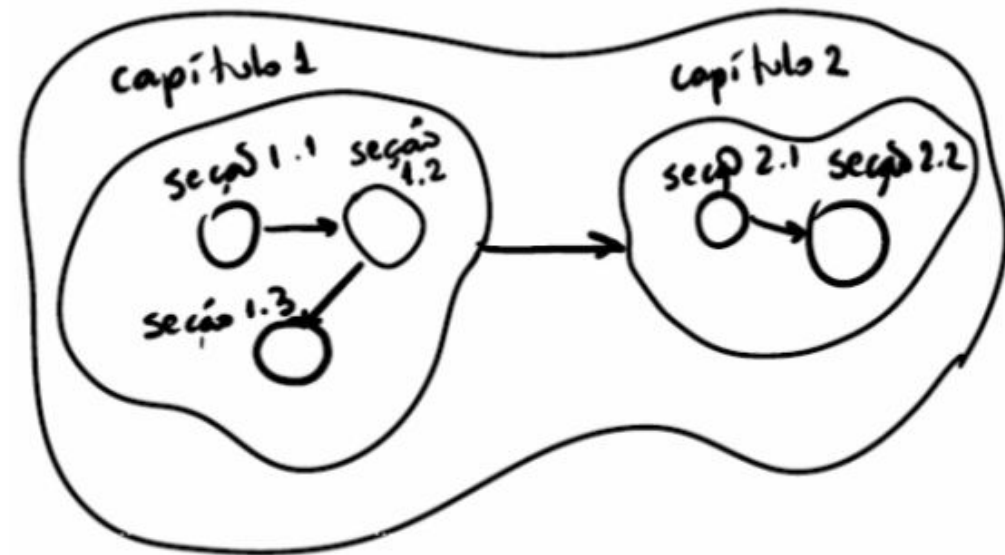
---

- Contextualização
- Motivação e Objetivos
- **Fundamentação Teórica**
  - Modelagem de Documentos Multimídia
- Proposta
- A Linguagem LEGaL
- Avaliação
- Considerações Finais



# Modelagem Multimídia

- Modelo NCM
  - Modelo de Contextos Aninhados (*Nested Context Model*)
  - Conversão da modelagem para **grafos** aninhados direcionados
  - **Conceito** de nós e arestas
- **Foco:**
  - Nós compostos



# Linguagem NCL

---

- Linguagem de Contextos Aninhados (*Nested Context Language*)
  - PUC, Lab. de Telemídia
  - Declarativa
- **Autoria** de documentos hipermídia
  - Estrutura e relacionamento entre objetos de **mídia**
  - Interação do usuário
  - Aplicações de **TV Digital**
- **Base** em NCM
  - Conceitos de nós e elos para hipermídia
- Destaque: **Reuso**
  - Conteúdo, estruturas, características



# Agenda

---

- Contextualização
- Motivação e Objetivos
- Fundamentação Teórica
- **Proposta**
- A Linguagem LEGaL
- Avaliação
- Considerações Finais



# Proposta

---

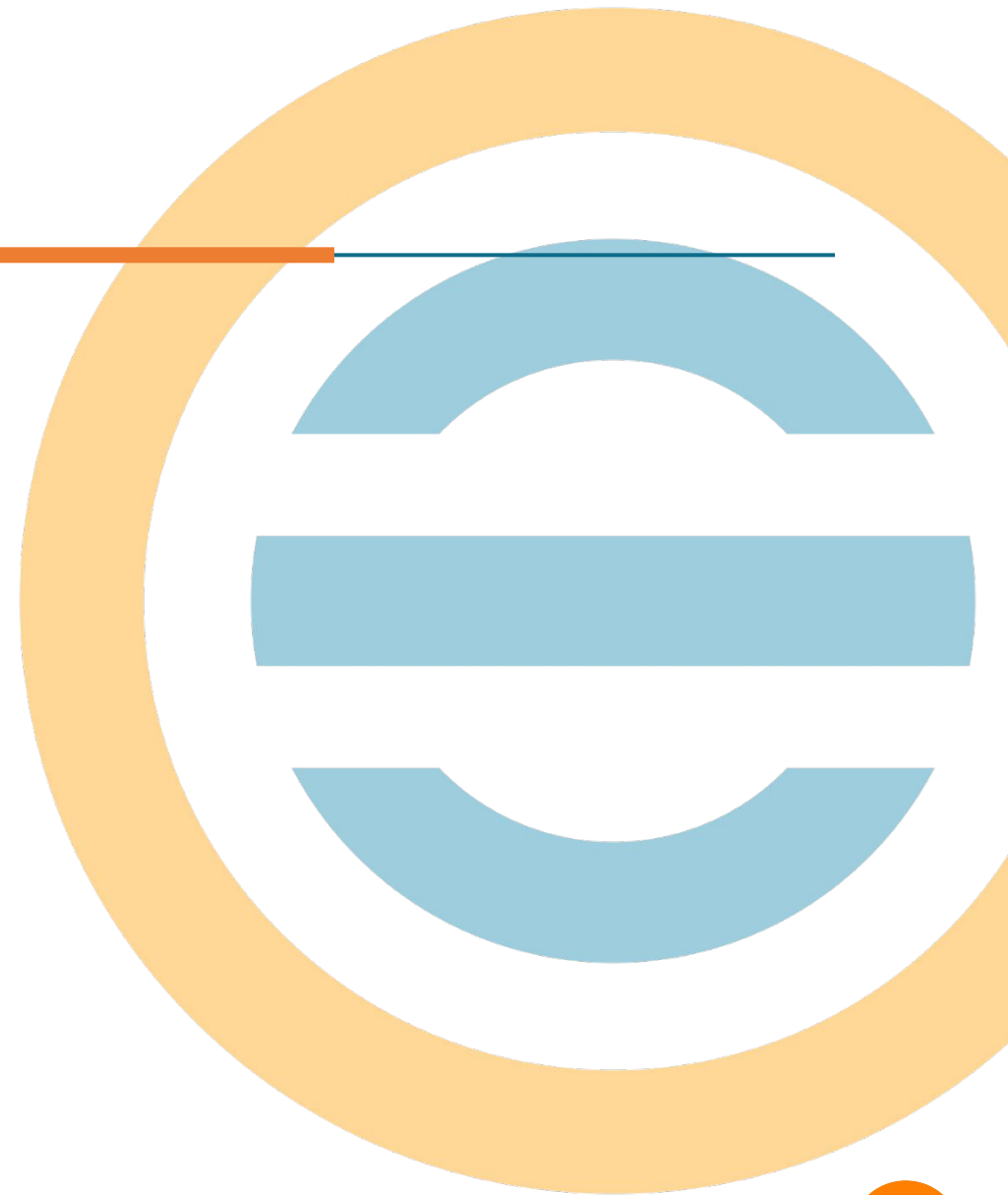
- **Conceber** e implementar uma linguagem p/ descrever JMBLs
  - Inspiração nas modelagens multimídia
- A linguagem permitirá:
  - Definição do fluxo do jogo
  - Definição das missões
  - Utilização de mídias na modelagem do jogo
  - Sincronia temporal
  - Relação espacial
- **Acoplar** à LAGARTO
  - Validador, gerador e interpretador



# Agenda

---

- Contextualização
- Motivação e Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Proposta
- **A Linguagem LEGaL**
  - Elementos da LEGaL
  - Exemplo de Modelagem de um JMBL
- Avaliação
- Considerações Finais



# Idealização da Linguagem

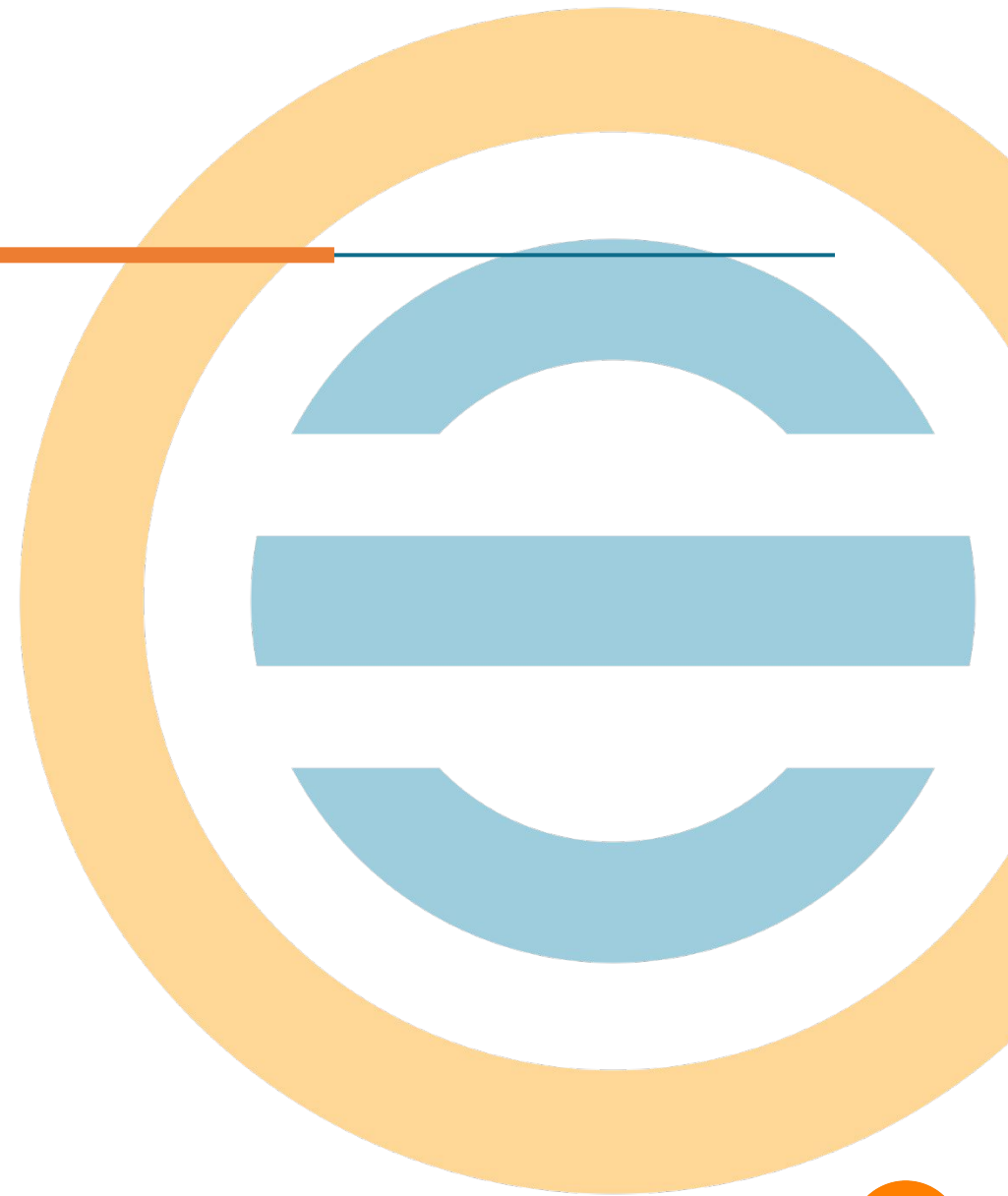
---

- LEGaL (*Location-based mobile Games Language*)
- Características
  - Declarativa
  - Autoria de documentos de modelagem de JMBLs
  - Representa elementos, estrutura e relacionamentos que compõem JMBLs
- Inspirada na linguagem NCL
  - Suporte a mídias
  - Sincronia entre as mídias (relação temporal)
  - Gatilhos condicionais
  - Restrições de espaço (relação espacial)

# Idealização da Linguagem

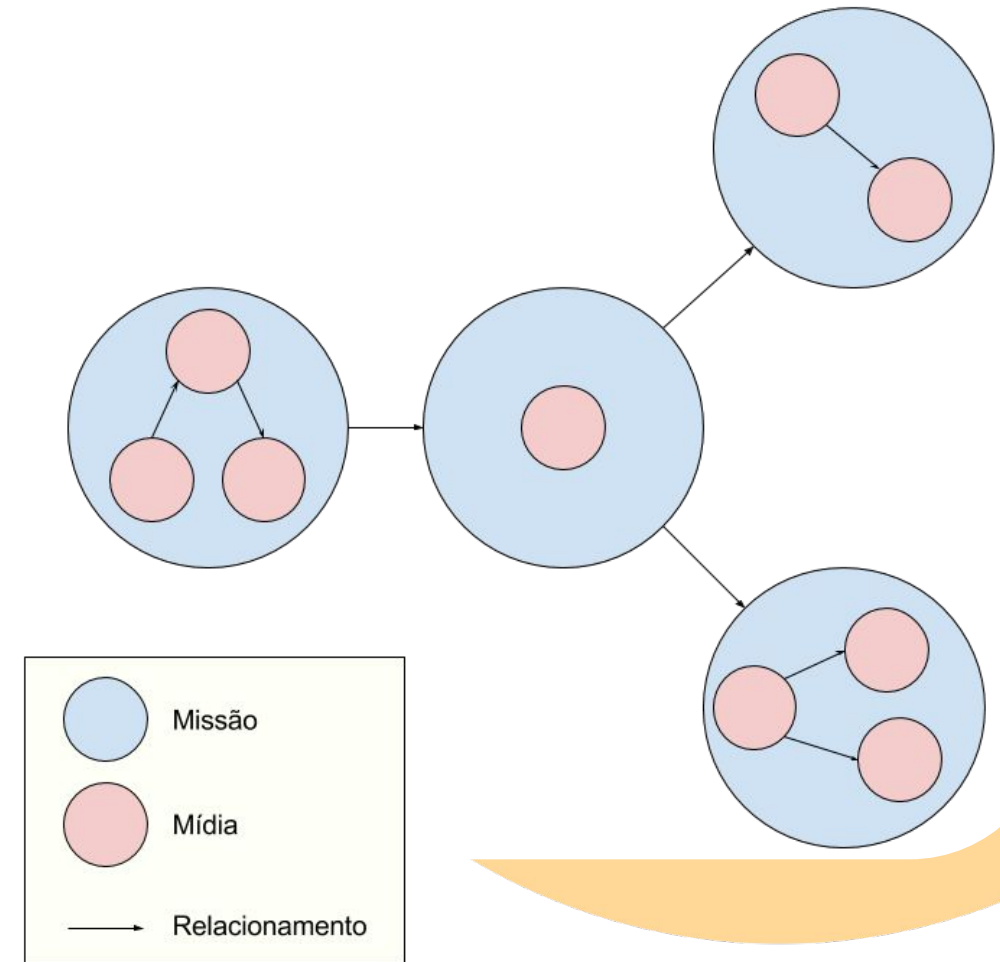
---

- Heranças
  - Conceito de entidade - NCM
  - Estrutura de documento - NCL
  - Flexibilidade temporal - NCL



# Grafo da Modelagem

- Grafo de modelagem de um JMBL
  - Direcionado
  - Aninhado
- **Nós:** missões, composição das missões (mídias) e fases
- **Arestas:** relação entre os nós
  - sincronia temporal das mídias
  - ordenação de missões e fases
  - fluxo do jogo



# Elementos da LEGaL

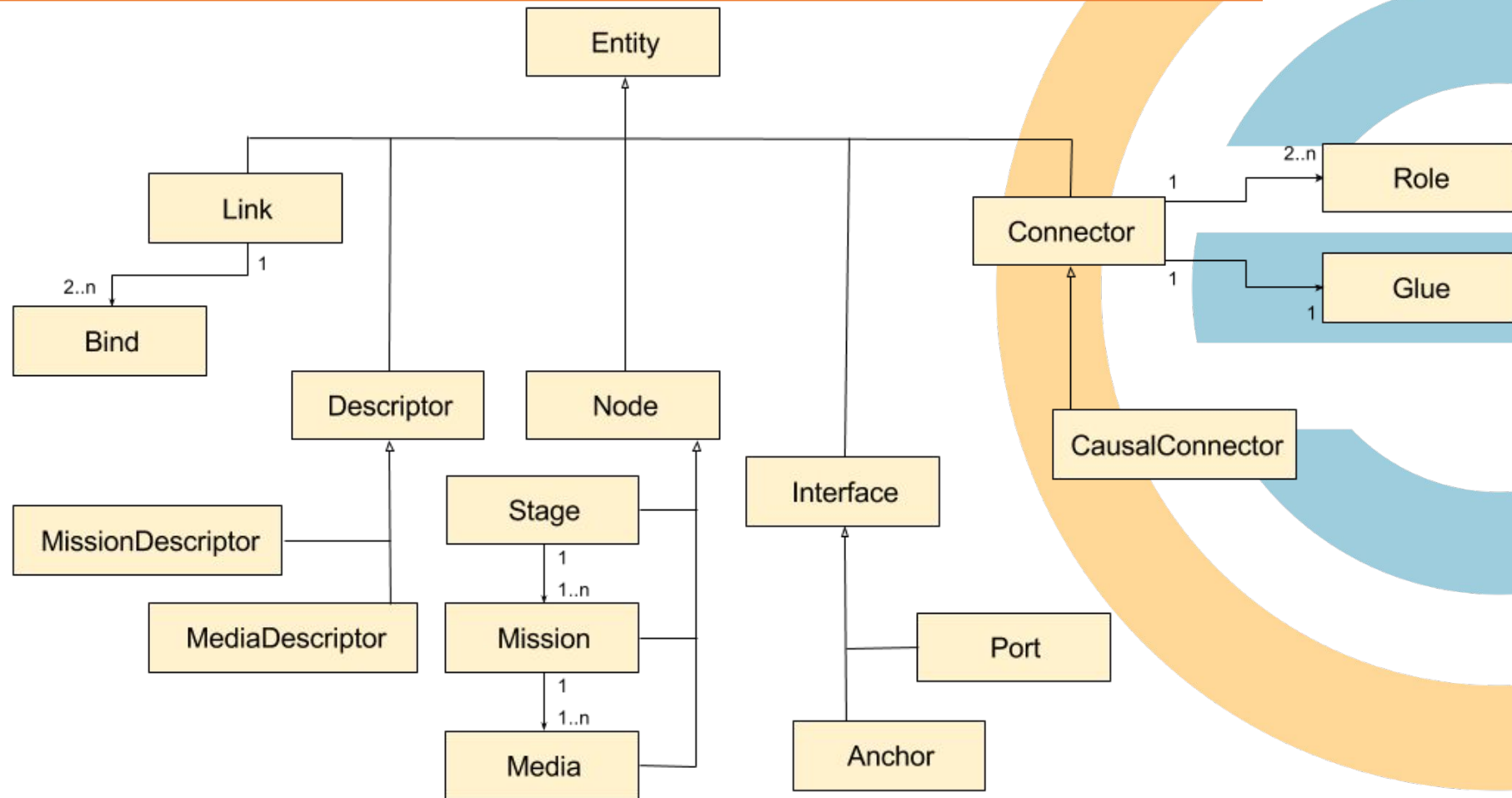
---

- Lista de componentes:
  - Nós
  - Conectores
  - Pontos de Interface
    - Portas
    - Âncoras
    - Papéis
  - Elos
  - Descritores
  - Localizadores



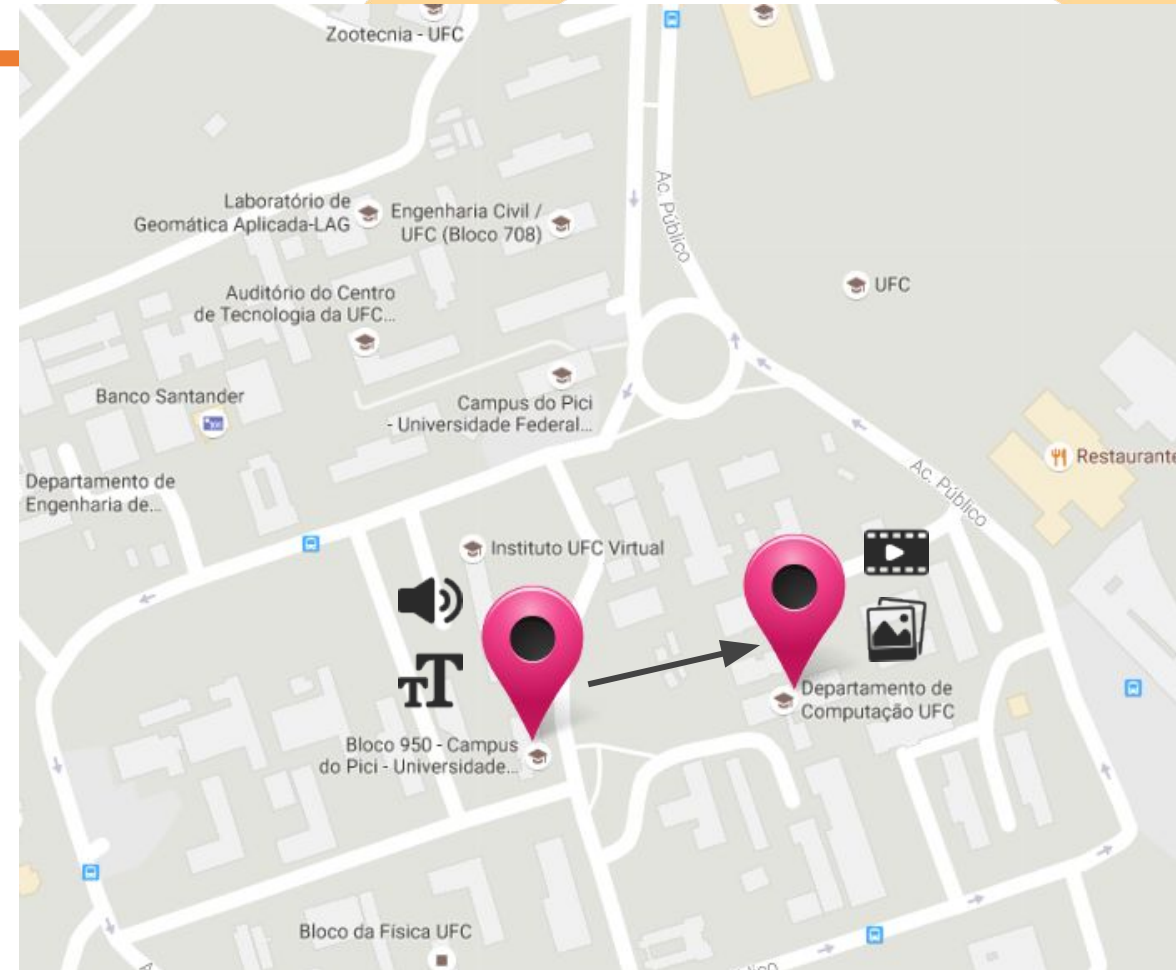


# Elementos da LEGaL



# Cenário Motivador

- Jogo simples
  - 2 missões
  - 4 mídias:
    - Áudio, texto, vídeo e imagem.
  - Fluxo
- **Localização:**
  - Campus do Pici, Fortaleza
  - 2 geolocalizações
    - Departamento de Computação
    - Bloco 950



# Cenário Motivador

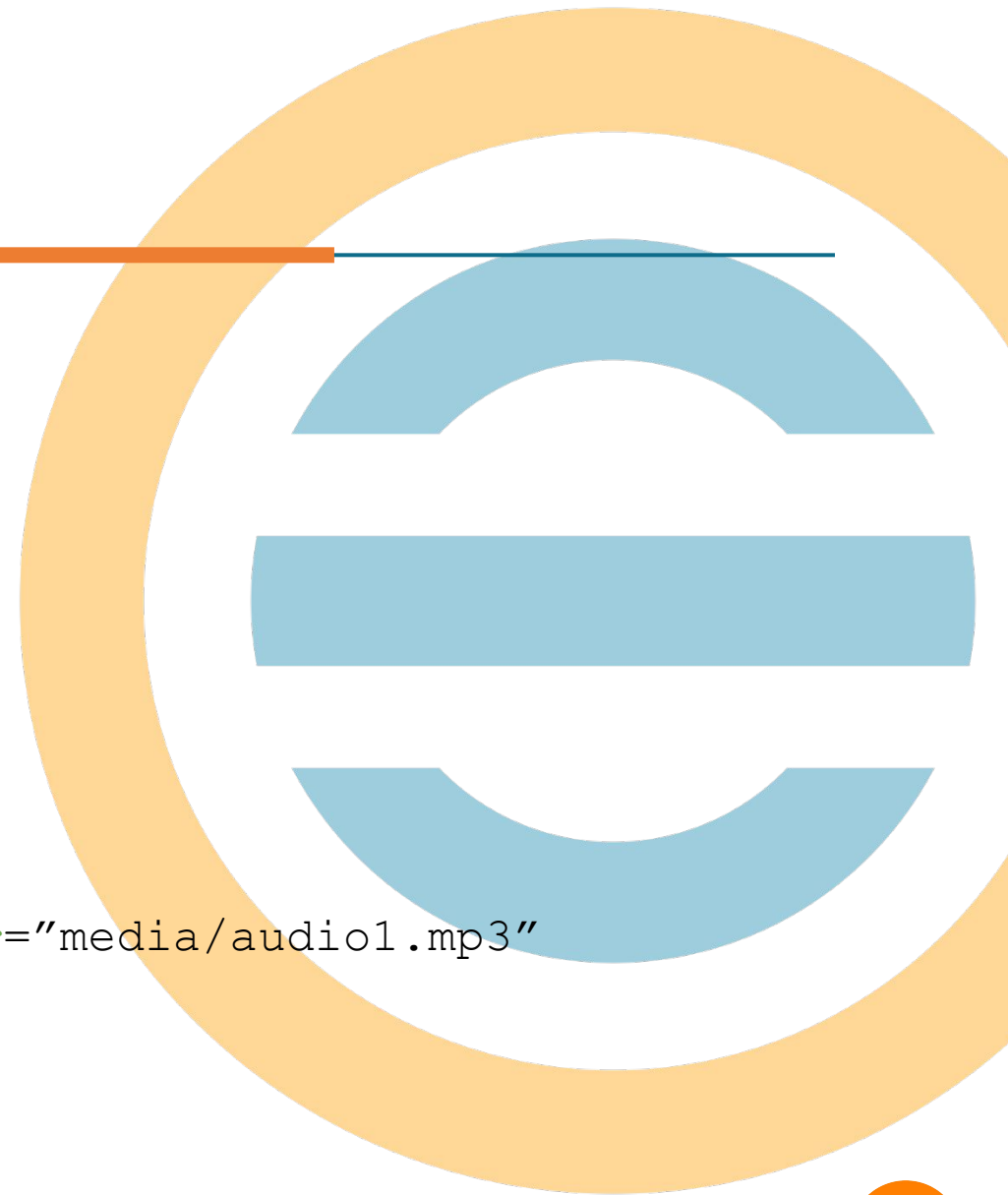
---

- Interação 1:
  - Missão 1 → Missão 2 (sequencial)
- Interação 2:
  - Missão 1: Áudio → Texto (sequencial)
- Interação 3:
  - Missão 2: Vídeo → Imagem (paralelo)



# Nó de Mídia

- Token `<media>`
- Principais atributos:
  - id
  - type
  - scr
  - mediaDescriptor
- `type = <type>/<subtype>`
- Exemplo
  - `<media id="mdFirst" type="audio/mp3" scr="media/audio1.mp3" mediaDescriptor="dFirst" />`



# Mídias Suportadas

- Norma MIME

<b>Tipo/Subtipo da Mídia</b>	<b>Extensão dos Arquivos</b>
text/plain	txt
image/png	png
image/jpeg	jpg, jpeg
image/3d	obj, mtl
audio/mp3	mp3
video/mpeg	mpeg, mpg
video/3gp	3gp

# Nó de Missão

- Token `<mission>`
- Principais atributos:
  - id
  - mandatory
  - requirements
  - times
  - missionDescriptor
- Exemplo
  - `<mission id="msFirst" mandatory="true" missionDescriptor="dDepto950" >`  
    `<!-- definição dos nós de mídia aqui -->`  
    `</mission/>`

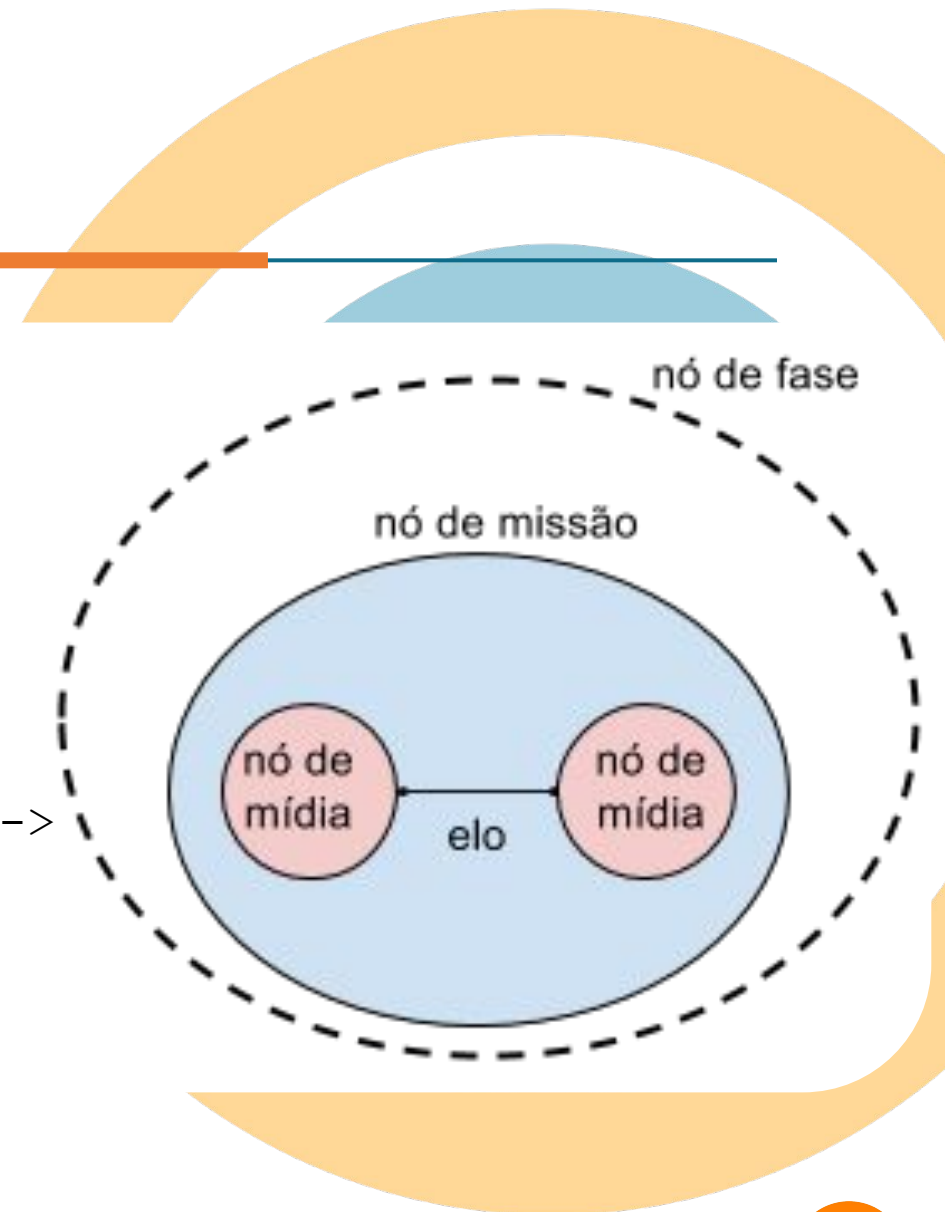
# Nó de Fase

- Agrupamento de missões
- Token `<stage>`
- Principais atributos:
  - id
- Exemplo

- `<stage id="stIntro" >`

- `<!-- definição dos nós de missão aqui -->`

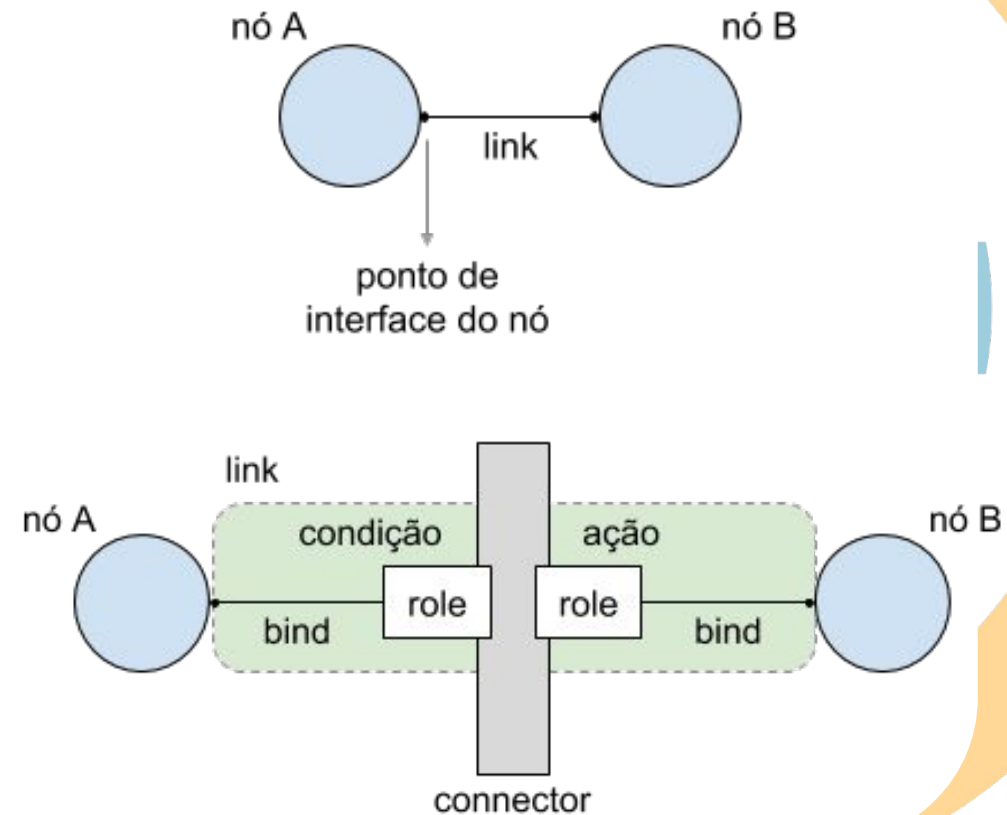
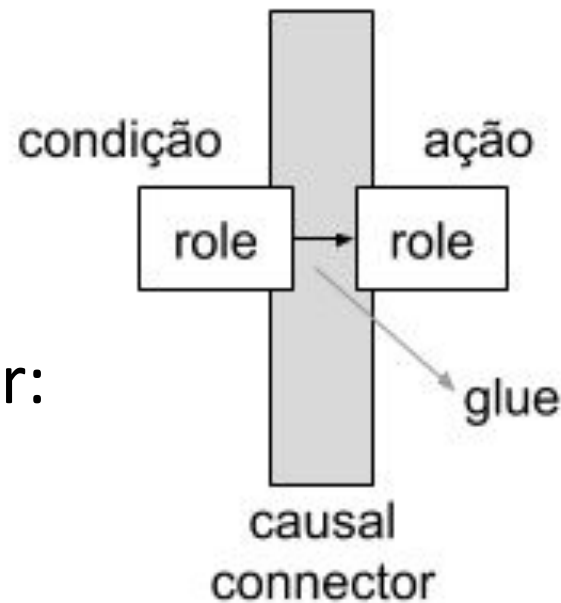
- `<stage/>`





# Elementos da LEGaL

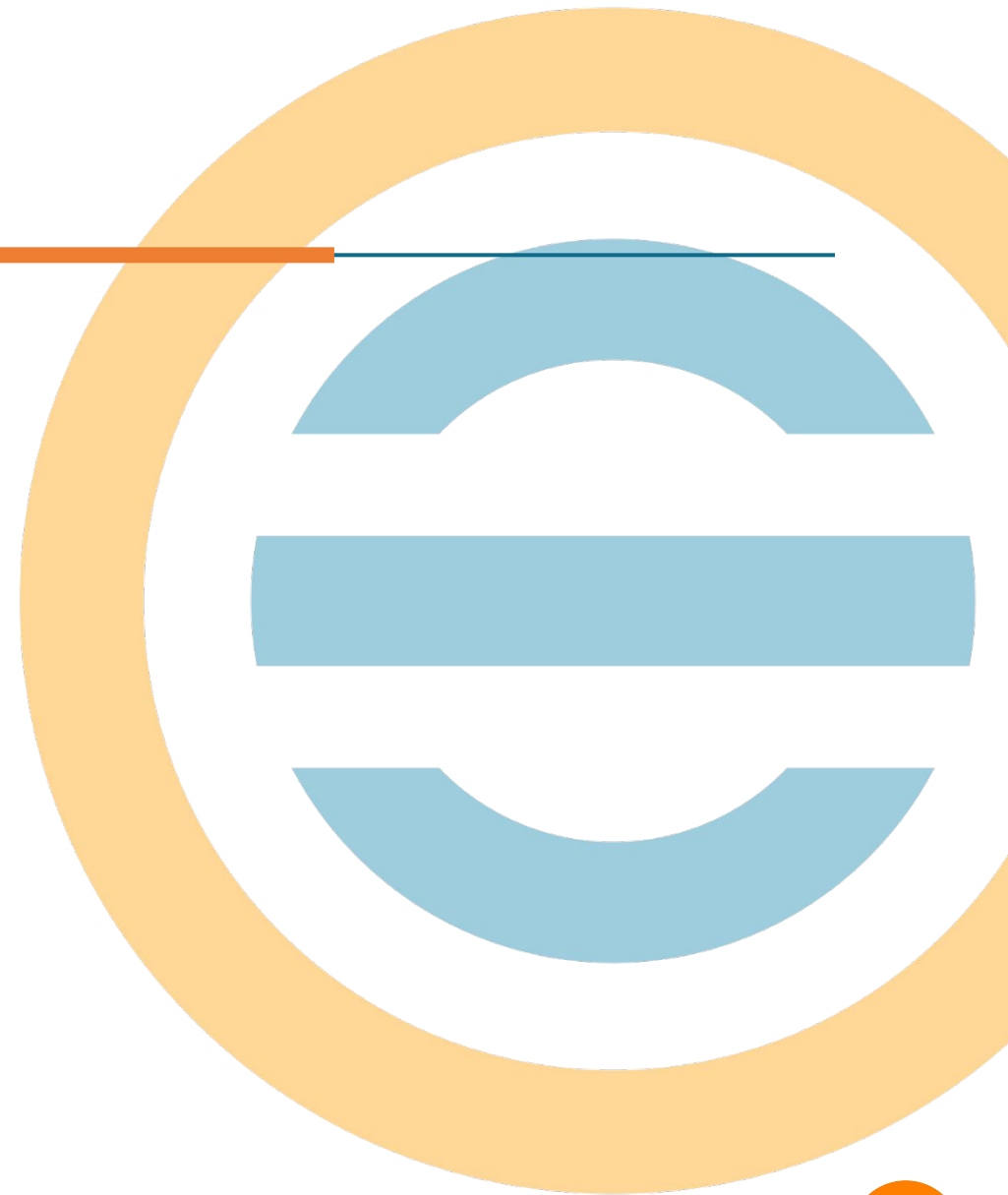
- Relacionamentos
  - Conectores e elos
- Conectores
  - Papéis
  - Semântica causal
- Elos “compostos” por:
  - Binds
  - Conectores e papéis



# Elementos da LEGaL

---

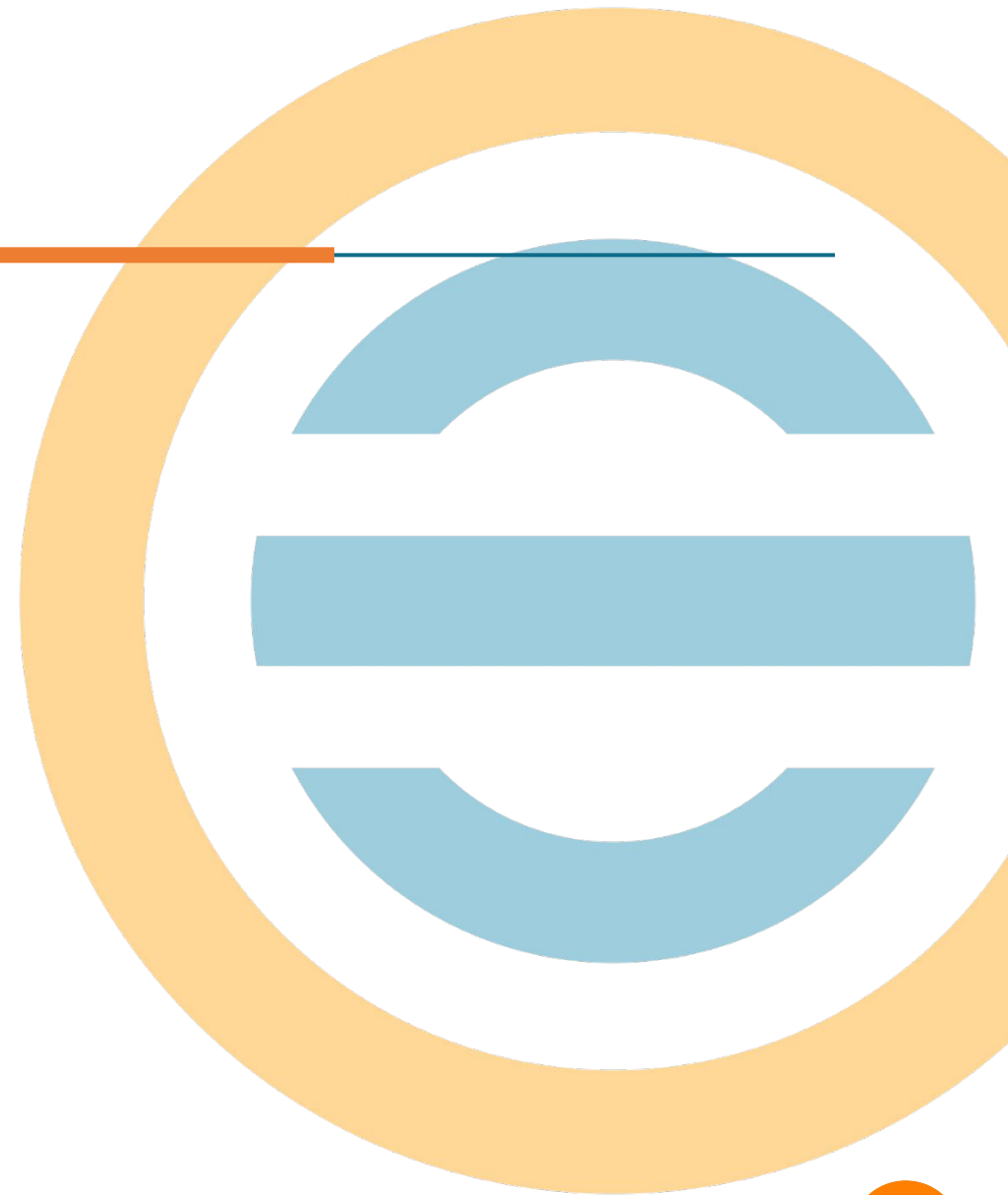
- Pontos de Interface
  - Portas
  - Âncoras
  - Papéis



# Elementos da LEGaL

---

- Localizadores
  - Geolocalizações
  - Latitude e longitude
- Descritores
  - De Mídia
  - De Missões



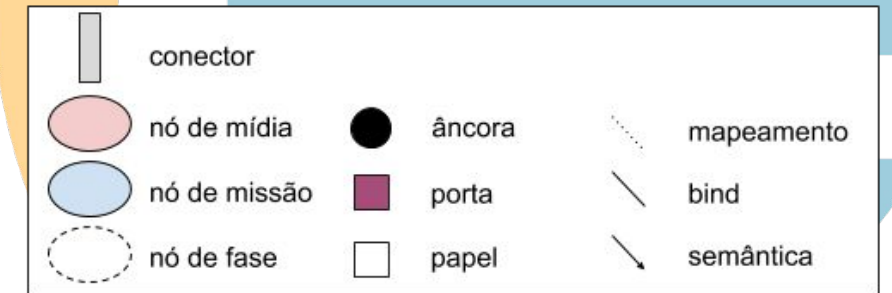
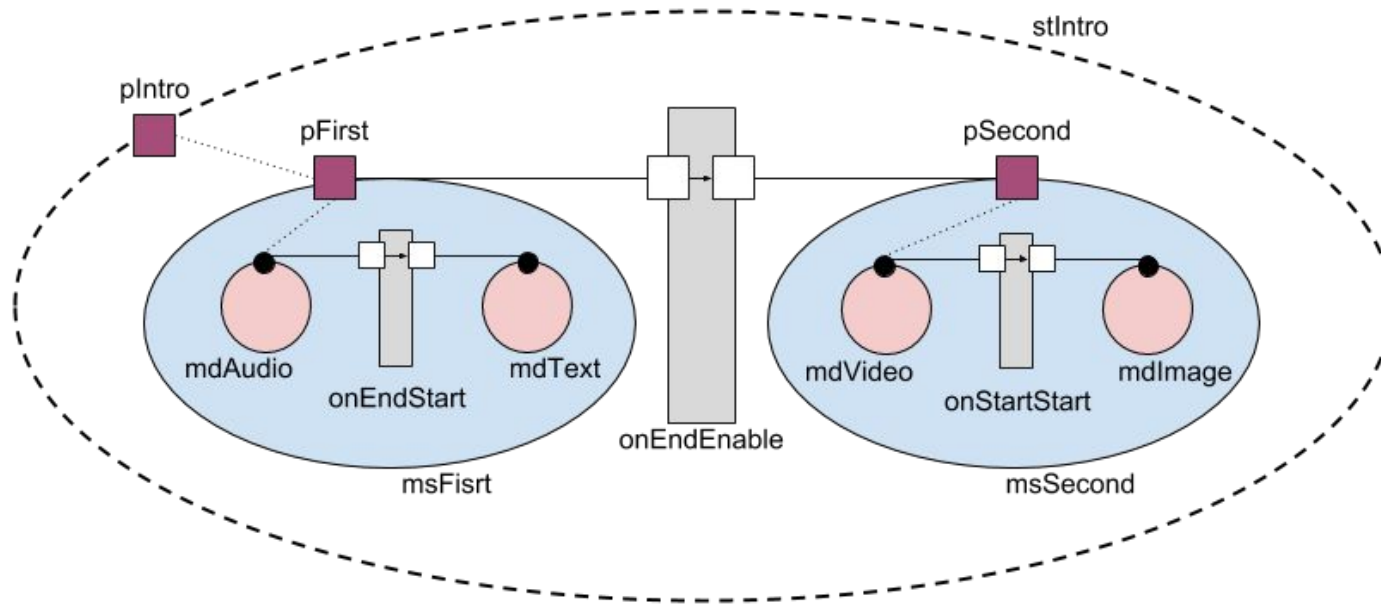
# Estrutura do Documento da LEGaL

- Elemento raiz
  - `<jmbl> ... </jmbl>`
  - Abertura (lin. 1)
  - Fechamento do documento (lin. 25)
- Elementos filhos
  - Cabeçalho (lin. 2-11)  
`<head> ... </head>`
  - Corpo (lin. 12-24)  
`<body> ... </body>`

```
1 <jmbl>
2   <head>
3     <!-- definicao dos localizadores -->
4     <locatorBase> ... </locatorBase>
5
6     <!-- definicao dos descritores -->
7     <descriptorBase> ... </descriptorBase>
8
9     <!-- definicao dos conectores -->
10    <connectorBase> ... </connectorBase>
11  </head>
12  <body>
13    <!-- especificacao da porta inicial -->
14    <port id="pStart" component="ncMain" interface="iStart" />
15
16    <!-- especificacao das missoes -->
17    <mission>
18      ...
19      <!-- especificacao dos objetos de midia -->
20      <media> ... </media>
21    </mission>
22
23    <!-- especificacao de outros elementos -->
24  </body>
25 </jmbl>
```

# Interação entre os Componentes

- Visão estrutural



# Modelagem de um JMBL

- Código do cenário motivador

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <jmbl id="gameExample" >
3   <head>
4     <locatorBase>
5       <locator id="lcDptoComp" lat="-3.7462006" lon="-38.5747877" />
6       <locator id="lcDpto951" lat="-3.746218" lon="-38.575476" />
7     </locatorBase>
8     <descriptorBase>
9       <missionDescriptor id="dDptoComp" locator="lcDptoComp" />
10      <missionDescriptor id="dDpto951" locator="lcDpto951" />
11    </descriptorBase>
12    <connectorBase>
13      <conector id="onEndEnable" condition="onEnd" action="enable"
14        />
15      <conector id="onEndStart" condition="onEnd" action="start" />
16      <conector id="onStartStart" condition="onStart" action="start"
17        />
18    </connectorBase>
19  </head>
```



# Modelagem de um JMBL

```
18 <body>
19   <!-- starting port -->
20   <port id="pStart" component="stIntro" interface="pVideo" />
21
22   <stage id="stIntro">
23     <port id="pIntro" component="msFirst" interface="pFirst" />
26     <mission id="msFirst" missionDescriptor="dDptoComp">
27       (...)
40     </mission>
43     <mission id="msSecond" missionDescriptor="dDpto951">
44       (...)
57     </mission>
59     <link id="lMsFirstMsSecond" connector="onEndEnable">
60       <bind role="onEnd" component="msFirst" interface="pFirst"
61         />
62       <bind role="Enable" component="msSecond" interface="pSecond
63         " />
64     </link>
65   </stage>
66 </body>
</jmb1>
```



# Modelagem de um JMBL

```
25 <!-- first mission -->
26 <mission id="msFirst" missionDescriptor="dDptoComp">
27   <port id="pFirst" component="mdAudio" interface="aAudio" />
28
29   <media id="mdAudio" type="audio/mp3" scr="media/audiol1.mp3" >
30     <anchor id="aAudio" begin="0s" />
31   </media>
32   <media id="mdText" type="text/plain" scr="media/text1.txt" >
33     <anchor id="aText" />
34   </media>
35
36   <link id="lMdAudioMdText" connector="onEndStart">
37     <bind role="onEnd" component="mdAudio" interface="aAudio" />
38     <bind role="Start" component="mdText" interface="aText" />
39   </link>
40 </mission>
```

# Modelagem de um JMBL

```
42 <!-- second mission -->
43 <mission id="msSecond" missionDescriptor="dDpto951">
44   <port id="pSecond" component="mdVideo" interface="aVideo" />
45
46   <media id="mdVideo" type="video/3gp" scr="media/video1.3gp" >
47     <anchor id="aVideo" begin="0s">
48   </media>
49
50   <media id="mdImage" type="image/png" scr="media/image1.png" >
51     <anchor id="aImage" >
52   </media>
53
54   <link id="lMdVideoMdImage" connector="onStartStart">
55     <bind role="onStart" component="mdVideo" interface="aVideo" />
56     <bind role="Start" component="mdImage" interface="aImage" delay="3s" />
57   </link>
58 </mission>
```

# Agenda

---

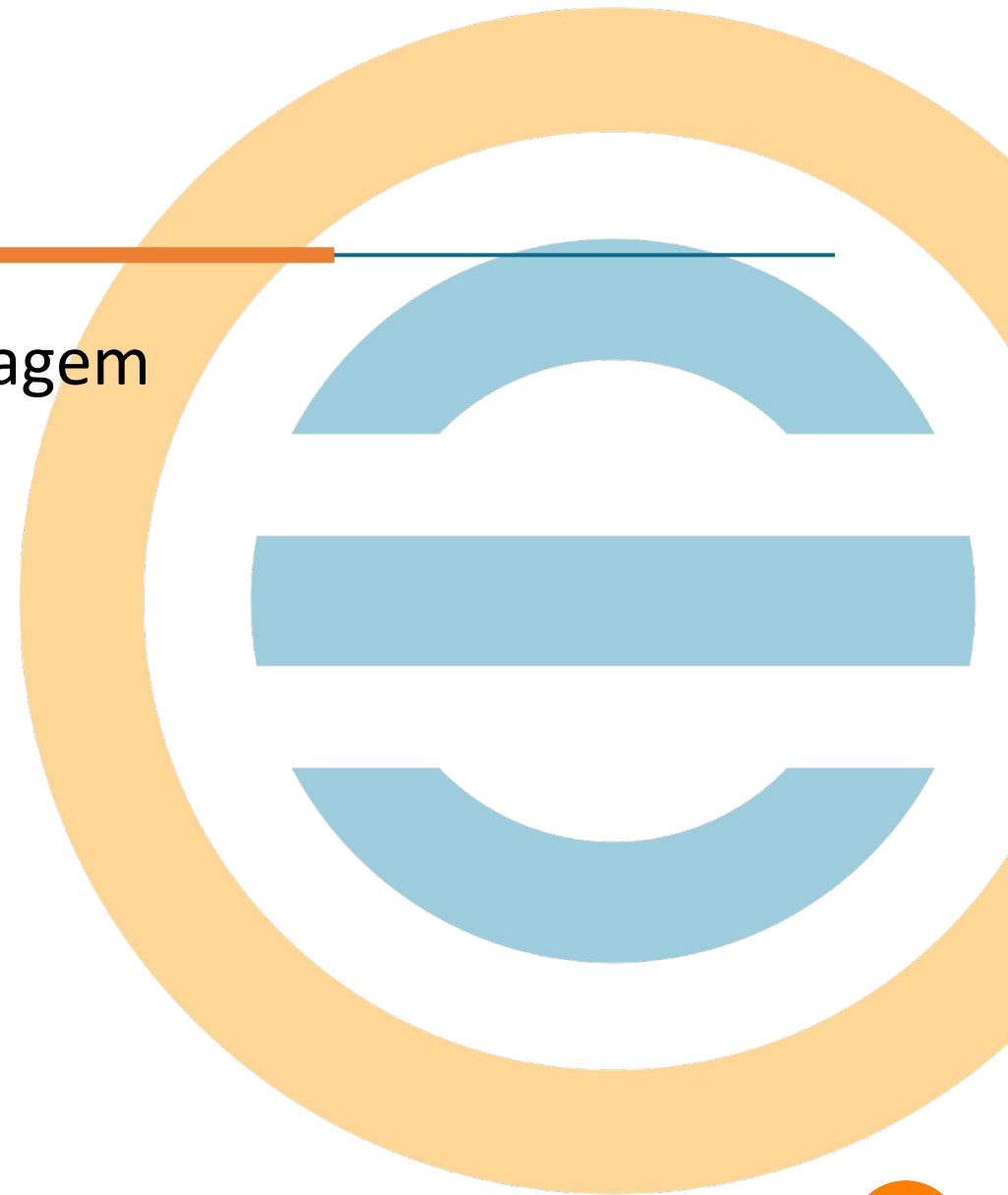
- Contextualização
- Motivação e Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Proposta
- A Linguagem LEGaL
- **Avaliação**
- Considerações Finais



# Avaliação

---

- Representar os 4 padrões usando a linguagem
- Refatorar os jogos já existentes
- Avaliar a notação visual utilizada



# Considerações Finais

---

- Foi apresentado um levantamento bibliográfico sobre:
  - JMBLs e suas características
  - Ferramentas de Autoria
  - Modelagem de jogos digitais
  - Modelagem Multimídia
- Foi proposta a linguagem LEGaL para modelagem de JMBLs
  - Representação descritiva
  - Base na NCL
- Será acoplada à LAGARTO
  - Validador, gerador e interpretador



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

 Mestrado e Doutorado  
em Ciência da Computação



GREAT  
GRUPO DE REDES DE COMPUTADORES  
ENGENHARIA DE SOFTWARE  
E SISTEMAS



Fundação Cearense de Apoio ao  
Desenvolvimento Científico e Tecnológico

# Obrigada!

---

**Cristiane Mayara de Souza Ferreira**

[cristianeferreira@great.ufc.br](mailto:cristianeferreira@great.ufc.br)

Prof. Dr. Windson Viana de Carvalho

[windson@great.ufc.br](mailto:windson@great.ufc.br)

Prof. Dr. Fernando Antonio Mota Trinta

[fernandotrinta@great.ufc.br](mailto:fernandotrinta@great.ufc.br)