

# **REFATORANDO E ADICIONANDO NOVAS FUNCIONALIDADES NO VISEDUCG COM MOTOR DE JOGOS UNITY**

Aluno(a): Douglas Eduardo Bauler

Orientador: Dalton Solano dos Reis

# Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Versão anterior
- Trabalhos correlatos
- Especificação
- Implementação
- Resultados
- Conclusões
- Sugestões

# Introdução

- Ferramentas de ensino-aprendizagem:
  - Métodos de ensino-aprendizagem engajam os alunos nos seus estudos
  - Desafios por parte dos professores
- VisEdu-CG:
  - Disciplina de Computação Gráfica
- Refatoração
  - Comportamentos e propriedades

# Objetivos

- Processo de migração da ferramenta
- Refatoração do código
- Permitir criar atividades em forma de exercícios práticos
- Disponibilizar novas peças do tipo Iteração, Polígonos e Spline

# Fundamentação Teórica (1/2)

- Refatoração:
  - Refatorações são modificações realizadas em um software preservando seu comportamento
  - São exemplos de refatorações operações como renomeação de um método ou variável

# Fundamentação Teórica (2/2)

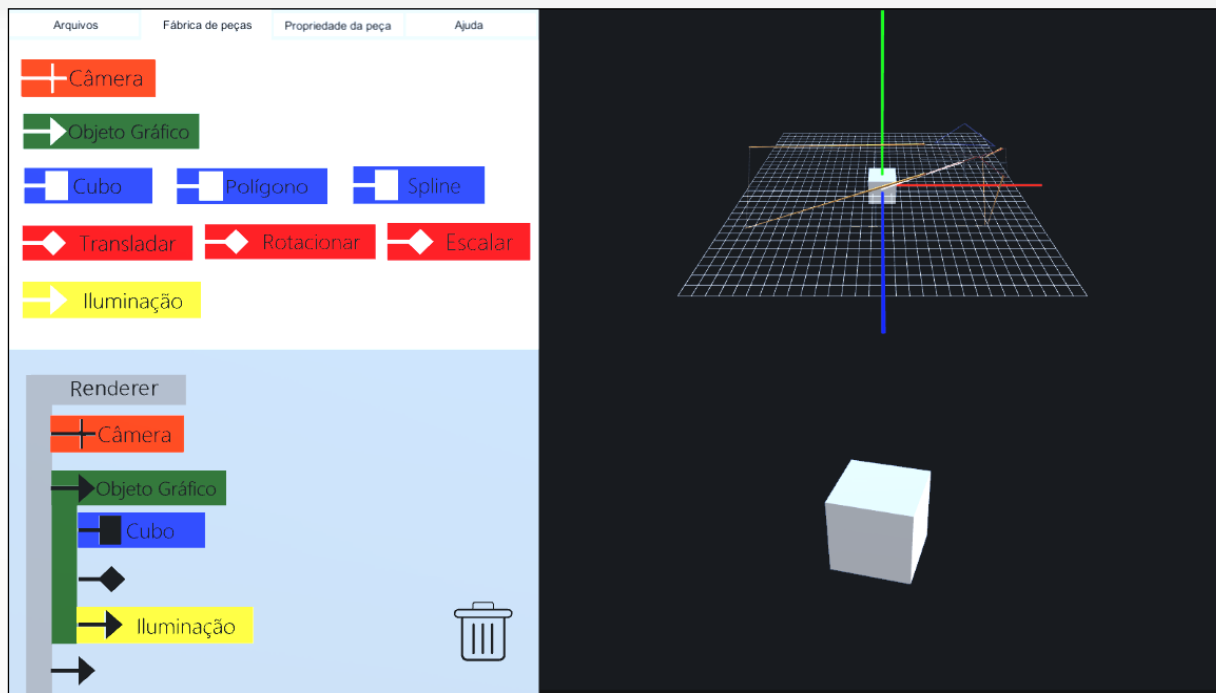
- Coroutines:
  - Coroutines é um recurso disponível no Unity permitindo dispersar rotinas em vários quadros
  - Pode-se pausar a sua execução utilizando o comando `yield`
  - Recurso utilizado na remoção e comportamento na peça Iteração

# Versão Anterior

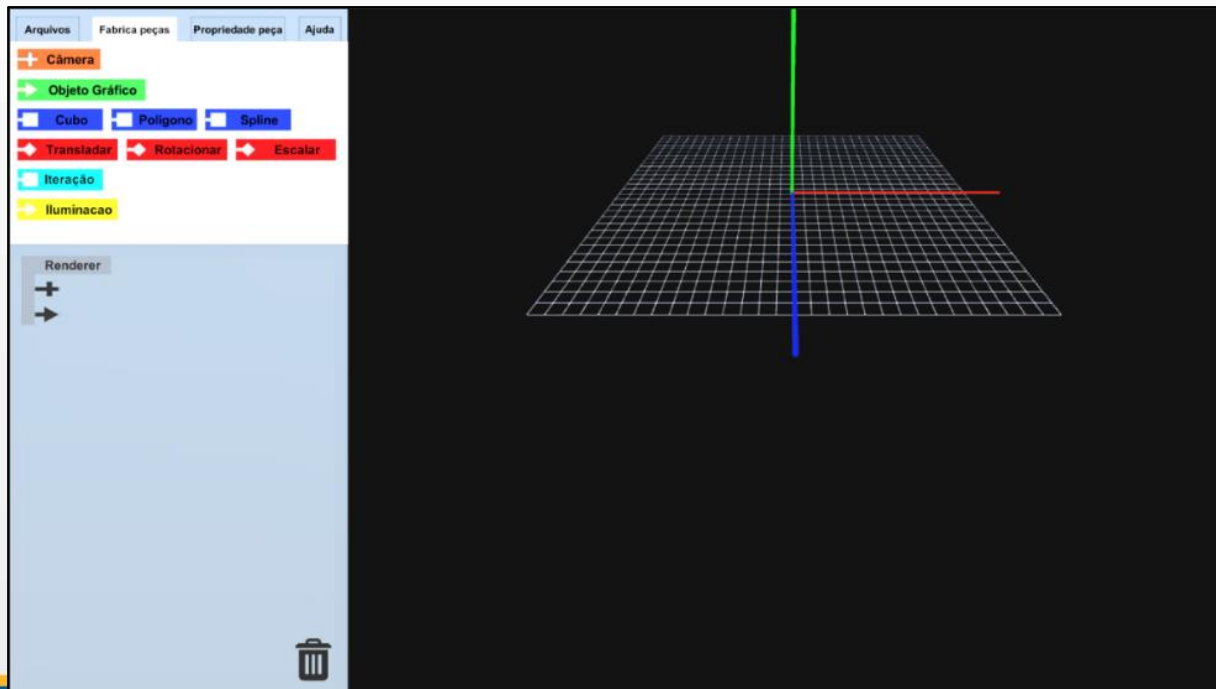
- VisEdu-CG 5.0

(BUTTENBERG, 2020)

- Ferramenta parcialmente migrada para Unity
- Desenvolvido tutorial iterativo
- Peças do tipo Câmera, Objeto Gráfico, Cubo e Transformações (Rotacionar, Escalar, Transladar)



- Versão anterior



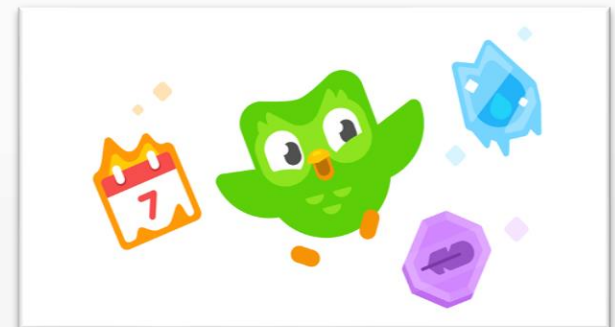
- Versão atual



# Trabalhos Correlatos (1/3)

- Duolingo é um aplicativo de aprendizagem de idiomas em forma de jogo

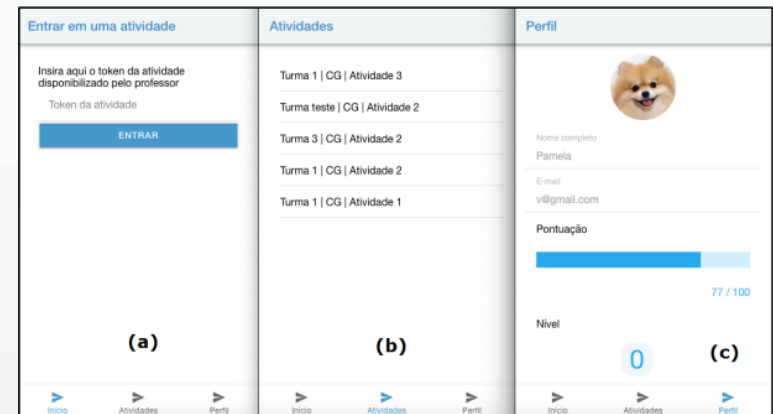
Trabalho Características	Duolingo (2011)
transformações geométricas	Não
motor de jogos	Não
exportação de atividades	Não
tutoriais interativos	Sim
múltiplas plataformas	Sim



# Trabalhos Correlatos (2/3)

- Questmeter é uma ferramenta de quis com conceito de Clickers

Trabalho	Questmeter (2019)
Características	
transformações geométricas	Não
motor de jogos	Não
exportação de atividades	Sim
tutoriais interativos	Sim
múltiplas plataformas	Sim



# Trabalhos Correlatos (3/3)

- Toweljs é uma implementação de um motor gráfico com JavaScript e WebGL

Trabalho	Toweljs (2018)
Características	
transformações geométricas	Sim
motor de jogos	Sim
exportação de atividades	Não
tutoriais interativos	Não
múltiplas plataformas	Não

# Especificação (1/4)

- Requisitos funcionais
  - **RF01:** Permitir importar/exportar atividades em forma de exercícios com a opção de bloqueio de campos
  - **RF02:** Disponibilizar guia de Ajuda o qual documenta as funcionalidades disponíveis da ferramenta
  - **RF03:** Desenhar novos componentes dos tipos Iteração, Polígono e Spline

# Especificação (2/4)

- Requisitos não funcionais
  - **RNF01**: Ser desenvolvida na linguagem C#
  - **RNF02**: Utilizar motor de jogos Unity

## TransformacaoScript

Classe

↳ MonoBehaviour

### Campos

- cam : Camera
- menuControl : GameObject
- offset : Vector3
- panelAjuda : GameObject
- panelArquivo : GameObject
- panelPropPeca : GameObject
- posAmb : GameObject
- posVis : GameObject
- propriedades : GameObject
- propTransformacao : TransformacaoPropriedadePeca
- render : GameObject
- scanPos : Vector3
- slot : GameObject
- slotTransfNext : GameObject
- startPos : Vector3
- tutorial : GameObject
- tutorialScript : Tutorial

### Métodos

- AddGameObjectTree() : void
- AddTransformacao([TransformacaoPropriedadePeca propPeca = null]) : void
- AjustaPeca() : void
- CheckPanellsActive() : bool
- ConfiguraPropriedadePeca([TransformacaoPropriedadePeca propPeca = null]) : void
- CopiaPeca() : void
- CreatePropPeca([TransformacaoPropriedadePeca propPeca = null]) : void
- Encaixa() : void
- EncaixaPecaAoSlot() : IEnumerator
- EstaEncaixado() : bool
- ExisteFormaEncaixado() : bool
- GetNomeObjeto() : string
- GetPeca() : string
- InstantiateNextSlot() : void
- OnMouseDown() : void
- OnMouseDrag() : void
- OnMouseUp() : void
- OnTriggerEnter(Collider other) : void
- PodeEncaixar() : bool
- PodeGerarCopiaPeca() : bool
- RemoveGameObjectsNull() : void
- RemovePeca() : IEnumerator
- Start() : void
- Update() : void

## IteracaoScript

Classe

↳ MonoBehaviour

### Campos

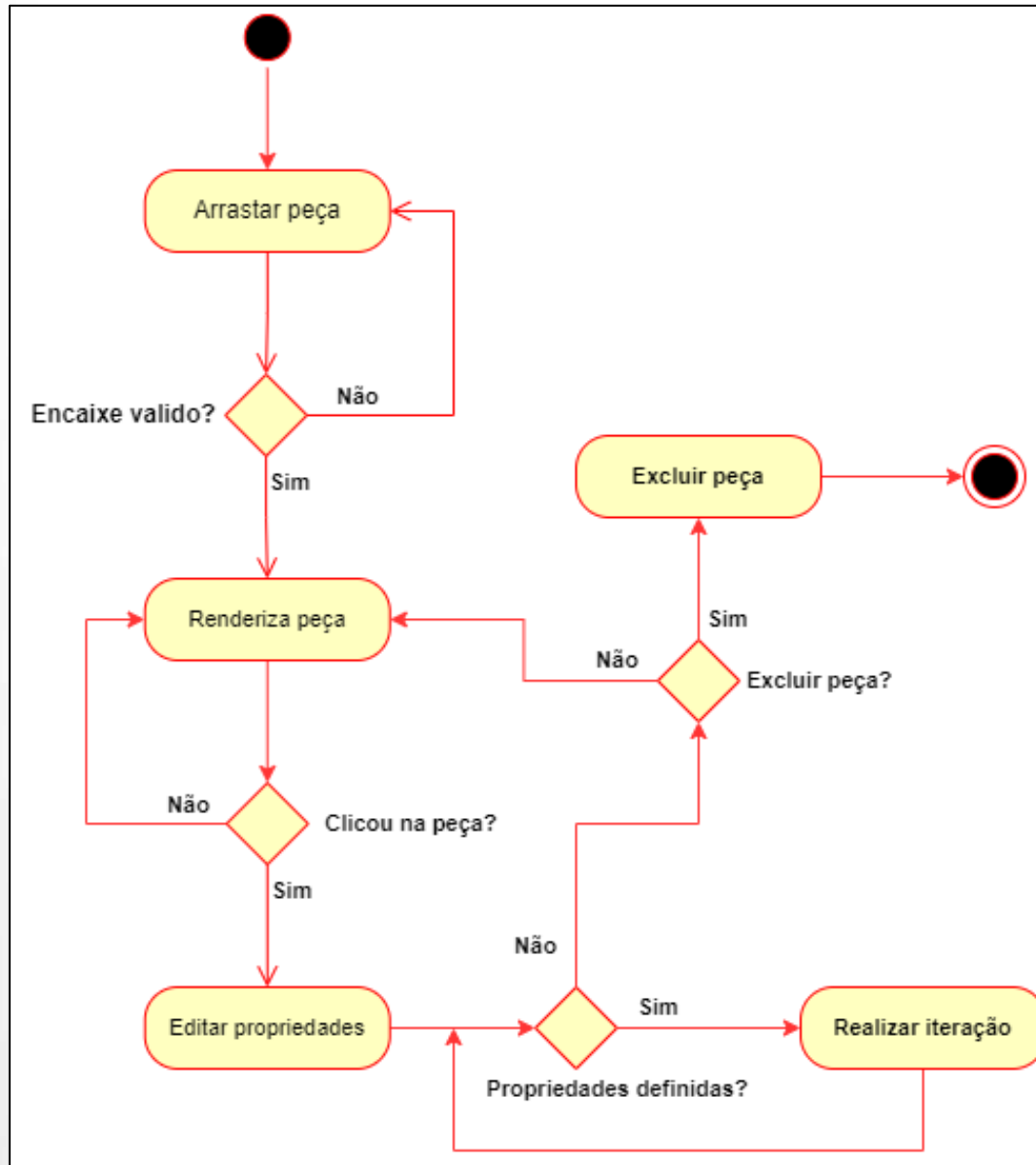
- beingHandled : bool
- cam : Camera
- menuControl : GameObject
- offset : Vector3
- panelAjuda : GameObject
- panelArquivo : GameObject
- panelPropPeca : GameObject
- propIteracao : IteracaoPropriedadePeca
- propriedade : GameObject
- propriedadeEscalar : PropEscalarScript
- propriedadeRotacionar : PropRotacionarScript
- propriedadeTransladar : PropTransladarScript
- scanPos : Vector3
- slot : GameObject
- startPos : Vector3
- tutorialScript : Tutorial

### Métodos

- AddIteracao([IteracaoPropriedadePeca propPeca = null]) : void
- AjustaPeca() : void
- CheckPanellsActive() : bool
- ConfiguraPropriedadePeca([IteracaoPropriedadePeca propPeca = null], [PropriedadeCamera camProp = null]) : void
- CopiaPeca() : void
- CreatePropPeca([IteracaoPropriedadePeca propPeca = null]) : void
- Encaixa() : void
- EncaixaPecaAoSlot() : IEnumerator
- EstaEncaixado() : bool
- GetTransformacao() : TransformacaoPropriedadePeca
- IteracaoEscalar() : IEnumerator
- IteracaoRotacionar() : IEnumerator
- IteracaoTransladar() : IEnumerator
- Iteracoes() : void
- OnMouseDown() : void
- OnMouseDrag() : void
- OnMouseUp() : void
- OnTriggerEnter(Collider other) : void
- PodeEncaixar() : bool
- PodeGerarCopia() : bool
- RemovePeca() : IEnumerator
- Start() : void
- Update() : void

– Diagrama de classes das peças do tipo transformação e iteração

- Diagrama de atividades da peça Iteração



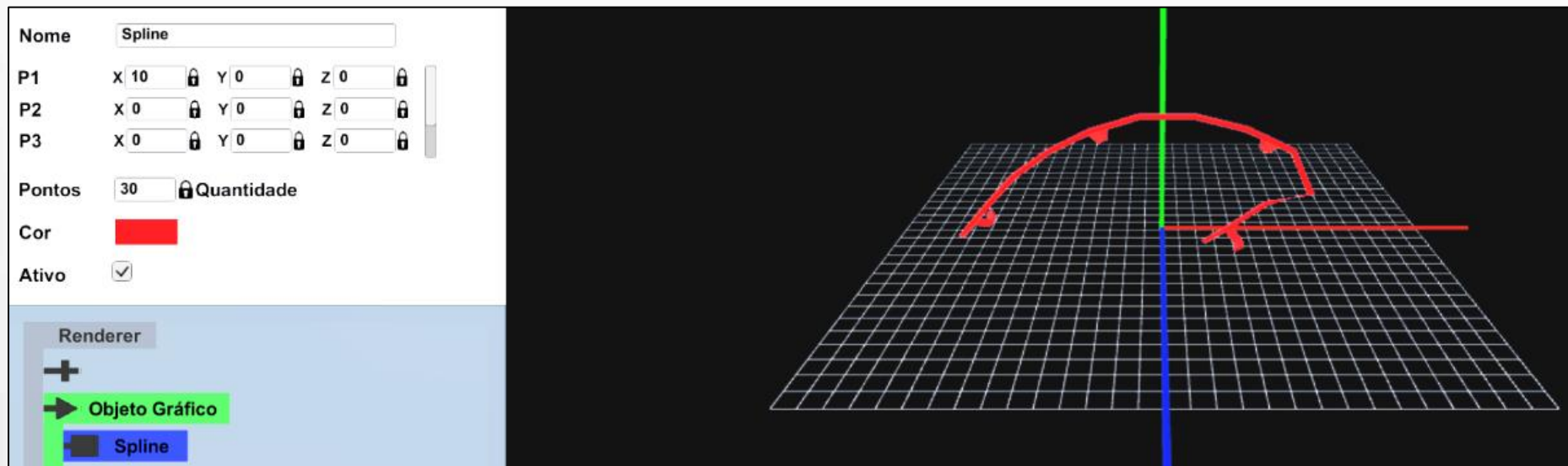
# Implementação (1/8)

- Refatoração
  - Comportamentos e propriedades
  - Ajustes nas posições das peças nos slots
  - Utilização de coroutines do Unity
  - Rotina de remoção das peças
  - Constantes e objetos globais não mais utilizados



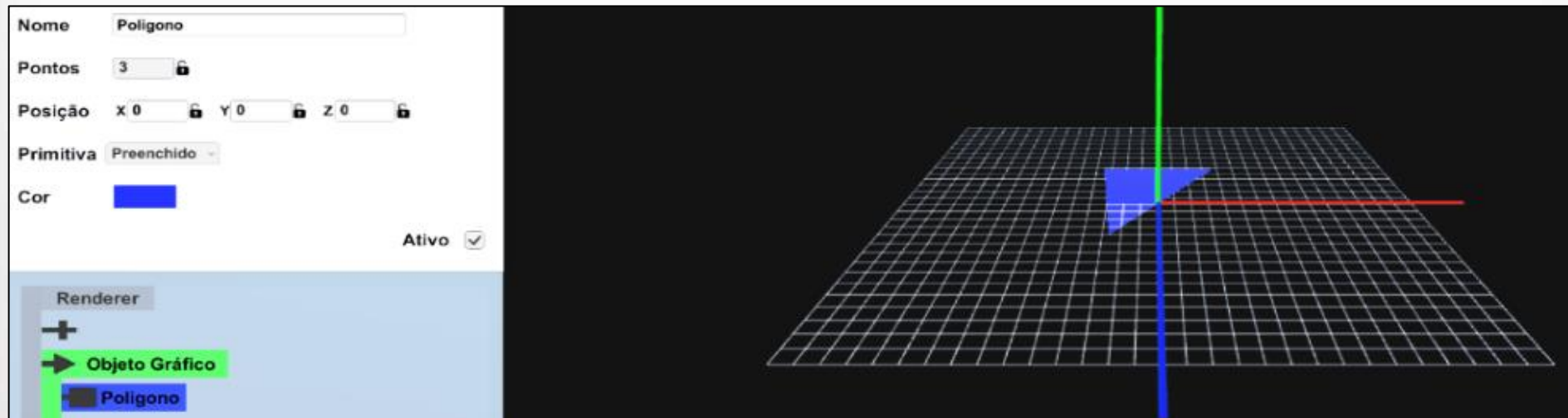
# Implementação (2/8)

- Adicionado peça Spline
  - Utilizando componente terceiro SplineMesh



# Implementação (3/8)

- Peça Polígono
  - Utilização de recurso como: MeshRenderer e Triangulator
  - Opções de primitivas: Preenchido, Cheio, Vertices e aberto



Nome

Pontos

Posição X  Y  Z

Primitiva

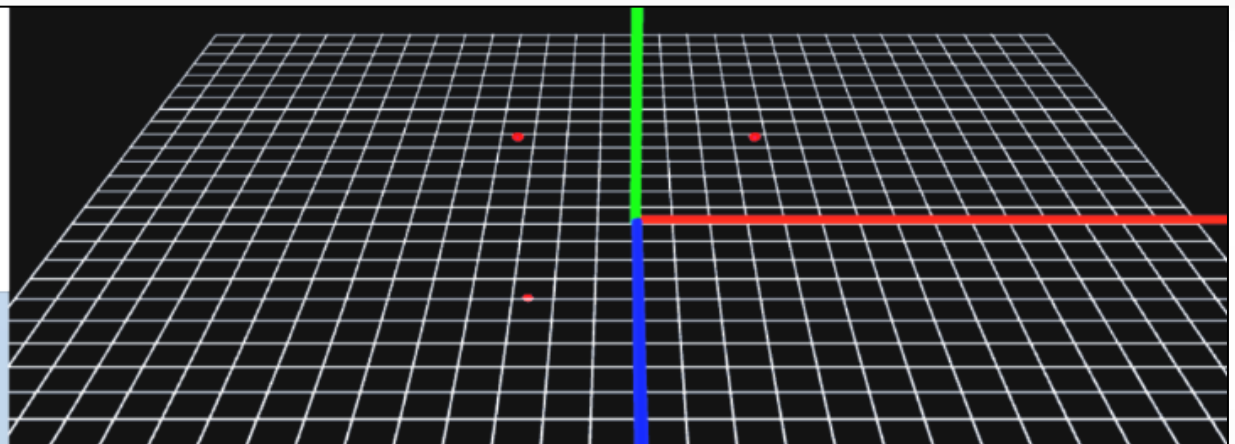
Cor

Ativo ☒

Renderer

☒ Objeto Gráfico

☒ Poligono



Nome

Pontos

Posição X  Y  Z

Primitiva

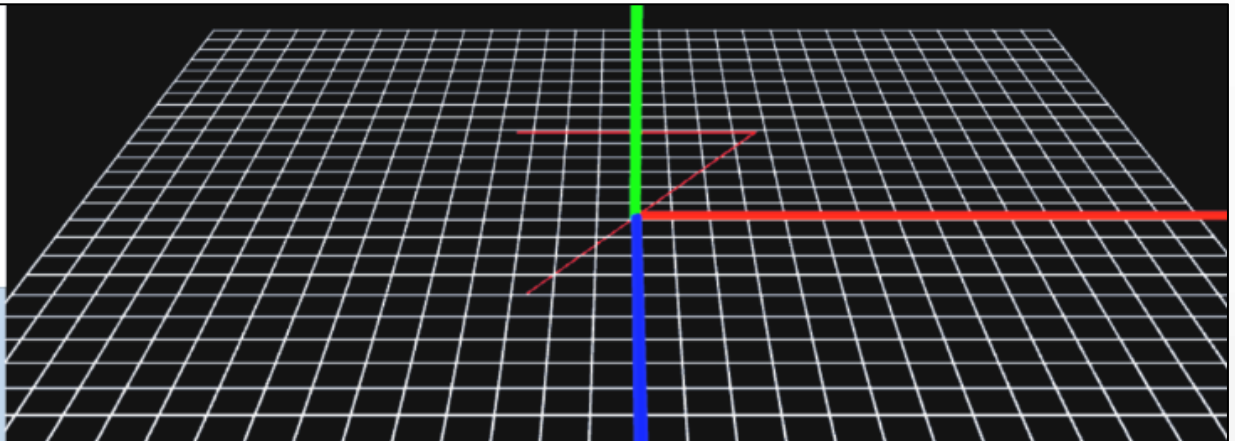
Cor

Ativo ☒

Renderer

☒ Objeto Gráfico

☒ Poligono



Nome

Pontos

Posição X  Y  Z

Primitiva

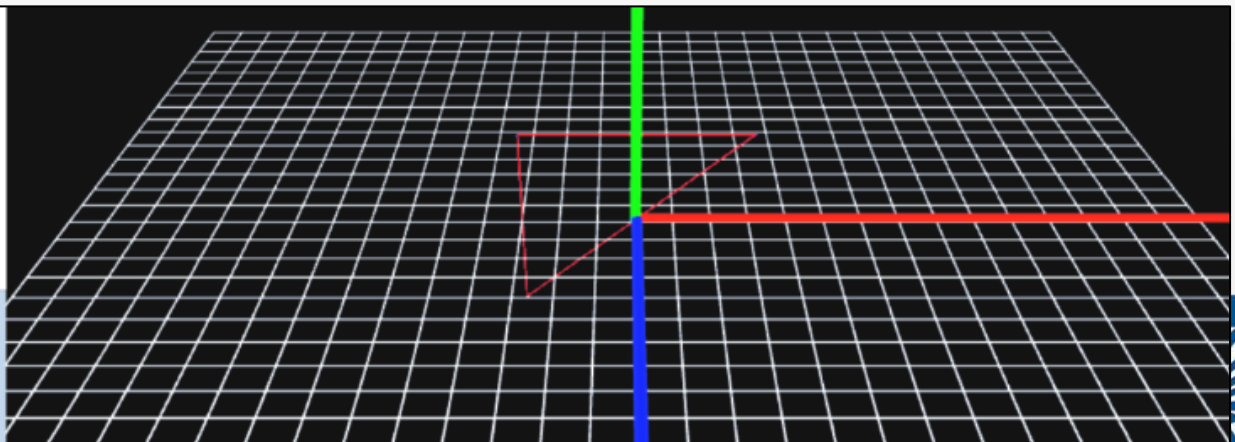
Cor

Ativo ☒

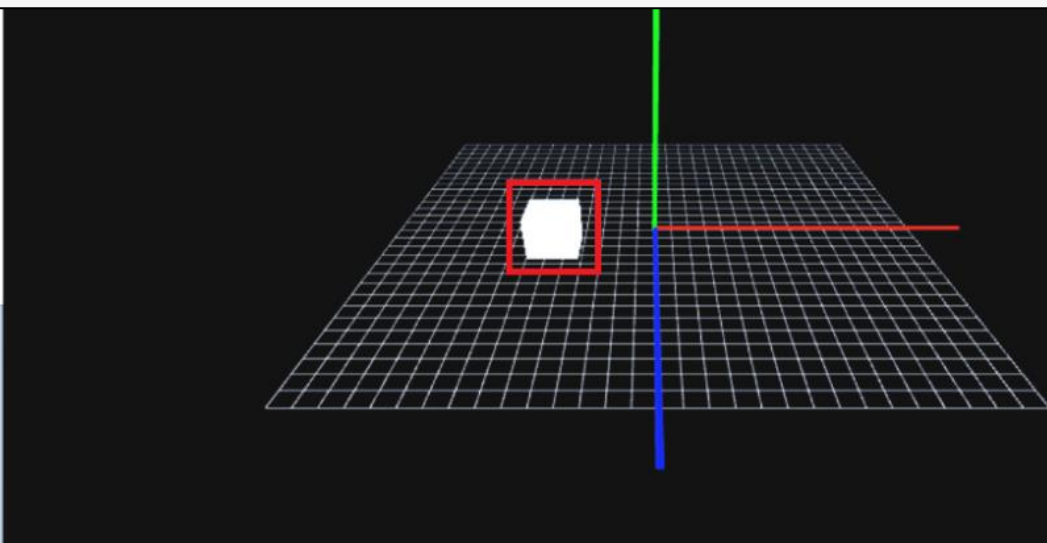
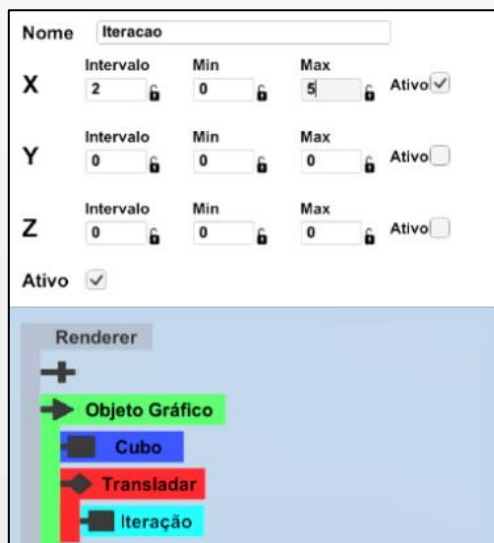
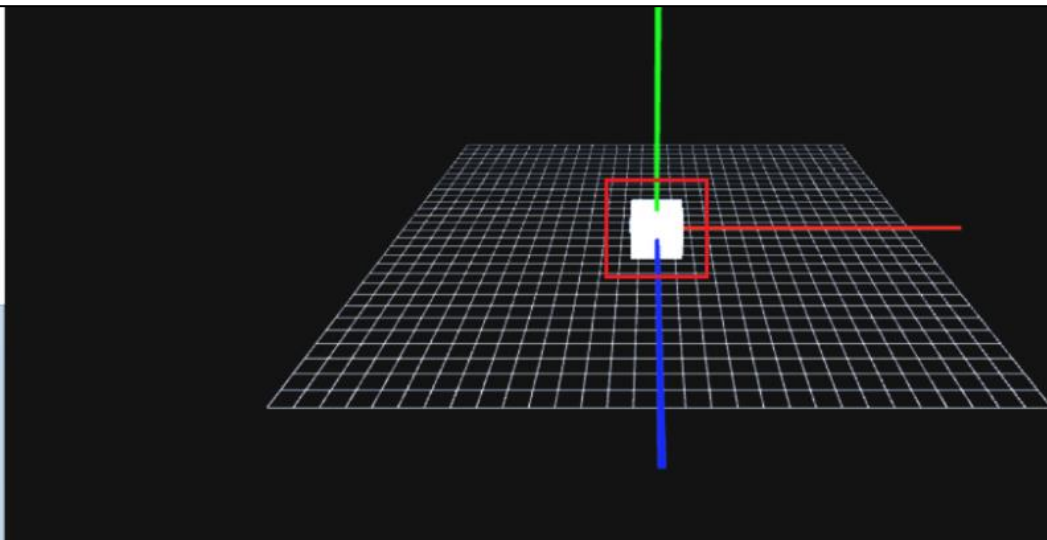
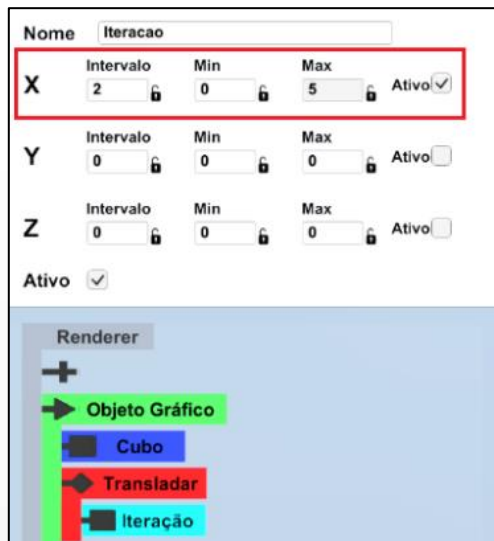
Renderer

☒ Objeto Gráfico

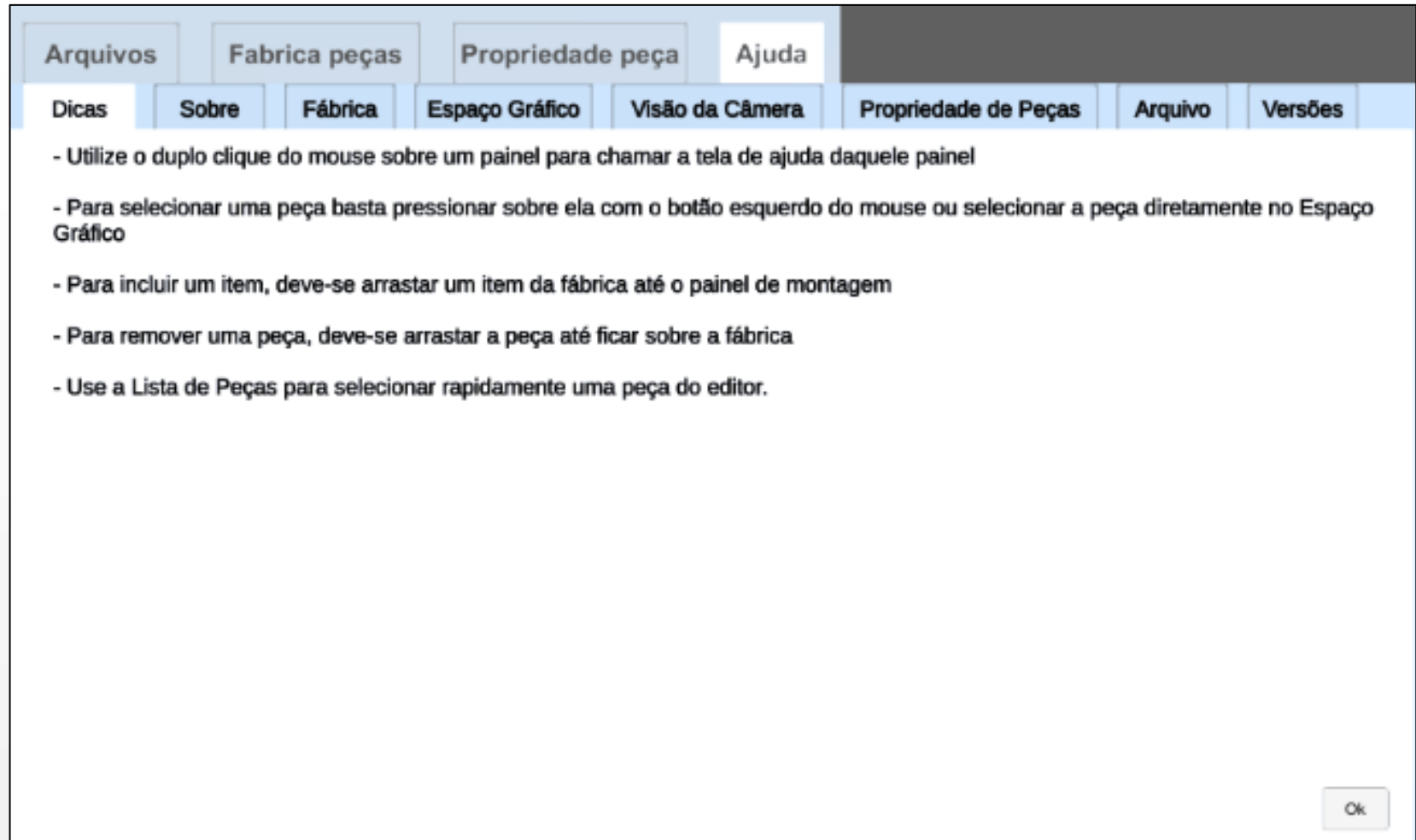
☒ Poligono



- Peça Iteração
  - Utilizado recurso de Coroutines do Unity

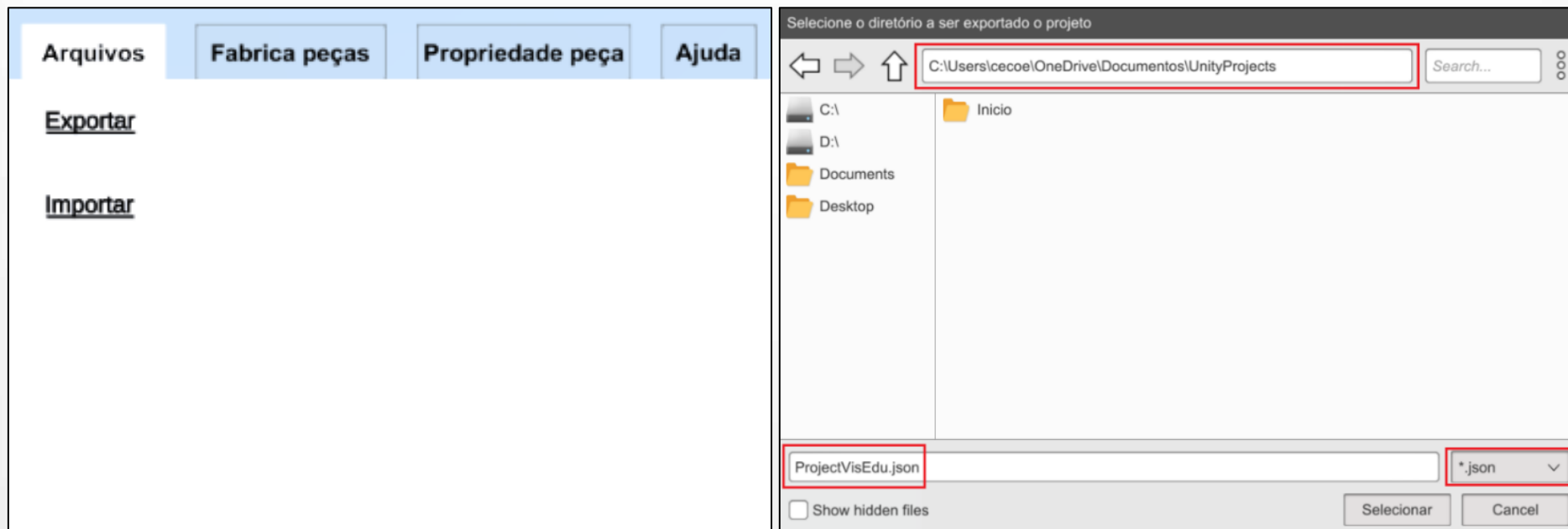


- Adicionado menu de Ajuda



# Implementação (7/8)

- Opção de exportação e importação de uma cena
  - Utilizado recurso JsonUtility e SimpleFileBrowser



# Implementação (8/8)

- Adicionado opção de bloqueio de campos das propriedades das peças
  - Atributos das classes definidos do tipo `String`
  - Embaralhamento utilizando conversão em base64

Nome

Tamanho x  ☐ Y  ☐ Z  ☐

Posição x  ☐ Y  ☐ Z  ☐

Cor

Textura

Ativo ☒

```
...  
"Pos":  
{  
  "X": "2",  
  "Y": "0",  
  "Z": "0"  
},  
...
```

Nome

Tamanho x  ☐ Y  ☐ Z  ☐

Posição x  ☒ Y  ☐ Z  ☐

Cor

Textura

Ativo ☒

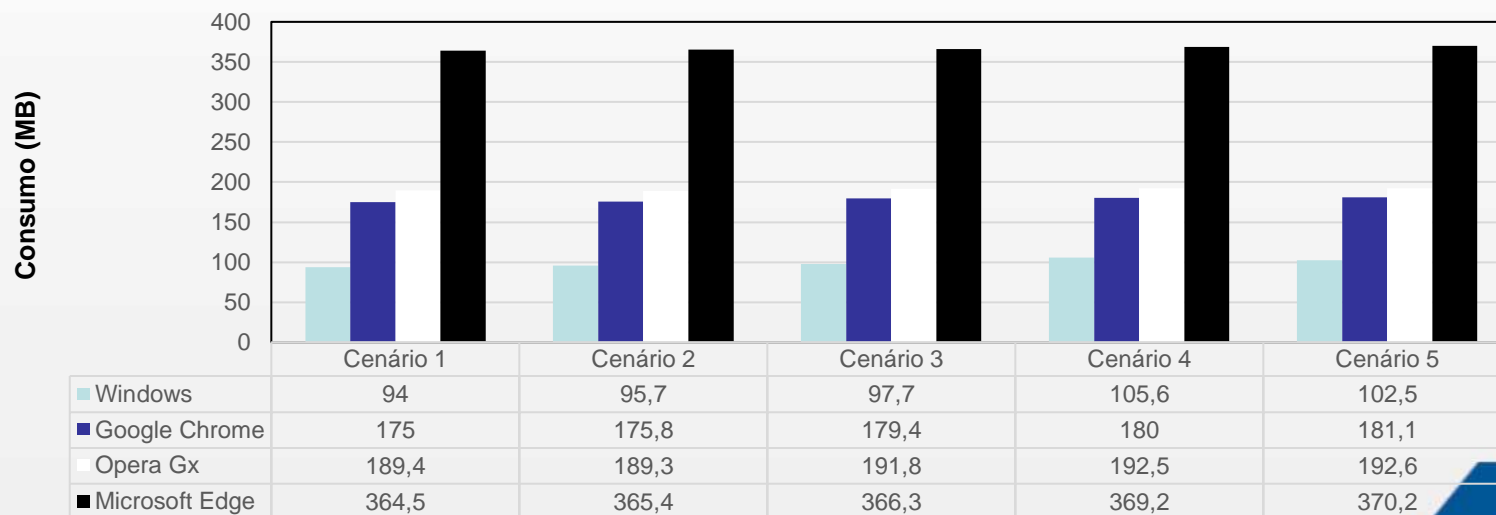
```
...  
"Pos":  
{  
  "X": "Mg==",  
  "Y": "0",  
  "Z": "0"  
},  
...
```



# Análise dos Resultados

Peça	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Câmera	1	1	1	1	1
Objeto Gráfico	1	2	5	6	8
Cubo	1	2	5	6	8
Transladar	1	2	6	6	8
Rotacionar	1	2	6	6	8
Escalar	1	2	6	6	8
Iteração	2	4	4	10	12
Iluminação	1	2	4	6	8
Total de peças	9	17	37	47	61

## Consumo de memória





# Conclusões

- Opção de bloqueio de campos
- Adicionado peças Polígono, Spline e Iteração
  - Utilização de Coroutines
- Dificuldades na refatoração da ferramenta
- Adicionado menu de ajuda

# Sugestões (1/2)

- Adicionar novos passos no tutorial da ferramenta
- Utilizar outras bibliotecas ou componentes para exportação de um cenário construído com recursos de orientação a objeto
- Melhorias na iluminação já pendentes da versão anterior, aplicando nas novas peças adicionadas

# Sugestões (2/2)

- Melhorar documentação do painel de ajuda com os novos recursos adicionados na ferramenta
- Desenvolver as propriedades já criadas nas cenas mas não implementadas look at, near e far da câmera pendentes da versão anterior