

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

## **IMPLEMENTAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA EVOLUÇÃO DE AGENTES INTELIGENTES: TIGRES E VACAS<sup>1</sup>**

**Rodolfo Berlezi<sup>2</sup>, Rogério Samuel De Moura Martins<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Resumo expandido com os resultados do tempo de pesquisa dedicado ao projeto

<sup>2</sup> Bolsista de Iniciação Científica – PIBITI/UNIJUI e Acadêmico do Curso de Ciências da Computação, rodolfo\_berlezi@hotmail.com

<sup>3</sup> Orientador, Professor do Curso de Ciências da Computação, Mestre em Computação Aplicada, rogerio.martins@unijui.edu.br

### Introdução

No presente projeto de pesquisa foi realizado um estudo sobre universos tridimensionais, linguagem de programação JAVA3D, diversidade de jogos de tabuleiros e estratégias, e também sobre a ferramenta de desenvolvimento Unity3D. Com bases nestes estudos, utilizaremos da linguagem de programação para a reprodução de universos tridimensionais na forma de ambientes de testes. Sendo assim foram implementados diversos exemplos na linguagem de programação e um jogo de tabuleiro com foco para ser utilizado por futuros agentes inteligentes através da ferramenta de desenvolvimento estudada.

### Metodologia

Começamos pela realização do estudo da linguagem de programação JAVA3D, que nos disponibiliza uma forma de mais baixo nível de abstração para trabalhar com universos tridimensionais, foi essencial para a total compreensão do funcionamento e posicionamento das formas tridimensionais criadas em universos.

Primeiramente, precisamos entender a esquematização dos componentes do universo tridimensional, que se dispõem no formato de um grafo de árvore.

A grande raiz da árvore, a base para a inicialização de um projeto, é o objeto da classe do universo virtual onde tudo mais será alocado em diferentes níveis de camadas. O primeiro nó da árvore, logo após a raiz universo, é o nó do objeto da classe Canvas, um quadro, retrato, onde tornará visível e serão devidamente posicionadas as próximas peças para o usuário, ou seja, os objetos geométricos tridimensionais que serão criados nos próximos nodos do grafo de árvore.

Os objetos geométricos tridimensionais são os fundamentais itens que serão utilizados para trabalharmos na aplicação e interação com o usuário. São eles classificados como os grupos de galhos das árvores, ou como dito na linguagem JAVA3D, são aqueles pertencentes a classe BranchGroup.

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

O nosso objeto da classe BranchGroup é dado como uma forma neutra, imagine uma massa que precisa ser moldada para adquirir o formato que desejamos utilizar, mas também são os únicos objetos que são aceitos na associação com o objeto Canvas. Para possibilitar a moldagem do objeto de galho, temos que descer mais um nível na árvore e utilizar um objeto da classe TransformGroup, já que somente dentro dela teremos os métodos necessários para a criação e modelagem de uma figura geométrica tal como um cubo, uma esfera ou um cilindro.

```
public BranchGroup createABox(float x, float y, float z, Appearance ap) {  
    BranchGroup material = new BranchGroup();  
    TransformGroup molde = new TransformGroup();  
    molde.setCapability(TransformGroup.ALLOW_TRANSFORM_WRITE);  
    material.addChild(molde);  
    molde.addChild(new Box(x, y, z, ap));  
  
    material.compile();  
    return material;  
}
```

(Figura 1, Método para a criação de uma Caixa no universo, observe a escalação dos nodos no discorrer do método)

Agora, para além de termos o objeto geométrico puro podemos especializar ele, descendo mais nodos do grafo de árvore, temos como manipular o comportamento da figura e sua aparência, como com texturas que a aproximam de um objeto real. Seus comportamentos são manipulados pelos métodos da classe Behavior que variam de fazer a figura girar ao redor de um eixo no universo até poder movimenta-la com cliques do mouse.

Nos nodos iniciais do grafo de árvore, em paralelo, ainda podemos ter incontáveis galhos ou objetos de BranchGroup já que o universo é infinito, e nisto, os objetos podem se dar de formas diferentes como um galho de nova aparência para o quadro ou um galho de luz, que ilumina toda ou parte da cena do nosso Canvas, dados por classes como AmbientLight ou PointLight.

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia



(Figura 2, Universo Tridimensional com figuras geométricas criado a partir do uso da linguagem de programação JAVA3D)

Todavia essas técnicas de implementação tem como finalidade em um universo tridimensional criar a aproximação da noção de realismo, interação e animação para o usuário, tal como um mundo real. A excelente reprodução destes três atributos fazem com que o universo seja muito mais próximo, intuitivo e vivo, dando a ideia de ter sido criado um verdadeiro universo paralelo ao real.

### Resultados e Discussão

Uma vez que tenhamos aprendido as técnicas suficientes para compreender a essência de um universo tridimensional, ainda teríamos que escolher um jogo para criarmos e que ainda fosse de maior relevância para testarmos futuros agentes inteligentes. Dada a situação, nos informamos sobre

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

os seis diferentes módulos de jogos de tabuleiros existentes, cada um com um nível de complexidade superior a outro.

O primeiro módulo é o mais simples e arcaico de todos, temos que pensar que os jogos de tabuleiros vem de muitos anos A.C., assim, no começo os jogos tinham como visão o bloqueio das poucas peças adversárias e alinhamento das suas. Este modelo de jogo era muito limitado visto que utilizavam pequenos tabuleiros com poucas peças, as jogadas se tornavam repetitivas e muito eficientes. Simples demais para um agente bem treinado.

Por segundo já temos a adição do deslocamento das peças, com objetivos de movimentar todas suas peças até o outro lado do tabuleiro, percorrendo percursos livres e curtos. Por mais que o tamanho do tabuleiro e a quantidade de peças tenha aumentado, os jogos ainda não eram complexos o bastante, tendo poucas regras e jogadas ensaiadas muito práticas.

Agora, com os jogos de posicionamento no terceiro módulo, temos uma verdadeira maior complexidade, há jogos simples demais ainda, como o famoso Jogo-da-Velha, mas a outros de uma complexidade singular como o GO. No caso do GO, temos um tabuleiro enorme e um número que é muito variante de peças que podem ser posicionadas durante uma única partida. Mas por mais que seja um jogo de infinitas possibilidades, é um jogo também já muito explorado e poderíamos escolher algo mais singular.

No quarto módulo temos uma nova ação dos jogadores, a captura e promoção de peças, o jogo mais conhecido do módulo é o de Damas, onde uma peça pode se mover um passo por vez, saltar por uma peça adversária para captura lá e quando chegar ao final do tabuleiro receber uma promoção. Também é um jogo já muito saturado e não o optaríamos por este fator.

O quinto módulo é também o provável mais desconhecido pela sociedade no geral, os jogos de caça. Neles temos um pouco de cada outro módulo junto e com um grande diferencial, o que o torna um jogo aparentemente desbalanceado, já que cada jogador não tem necessariamente o mesmo número de peças, e as peças tem funções diferentes. Exemplos desse modelo de jogos são o jogo da Onça, Raposa e Galinhas, Urubu e Corvos, Tigres e Vacas. Como os nomes sugerem, cada jogador controlará um tipo de peças que tem comportamentos únicos e objetivos de capturar ou proteger as peças.

Este quinto módulo é muito mais inteligente e complexo que todos os demais apresentados, e principalmente, é muito exclusivo, visto que são jogos despopularizados pela sociedade, provavelmente devido a este suposto desbalanceamento.

O último dos seis módulos é aquele que abrange todas as complexidades dos anteriores, onde estão jogos como o Xadrez e o Shogi. São jogos com bloqueio, deslocamento, posicionamento, captura, promoção e singularidade nas peças. Estes porém são jogos de uma complexidade muito maior que

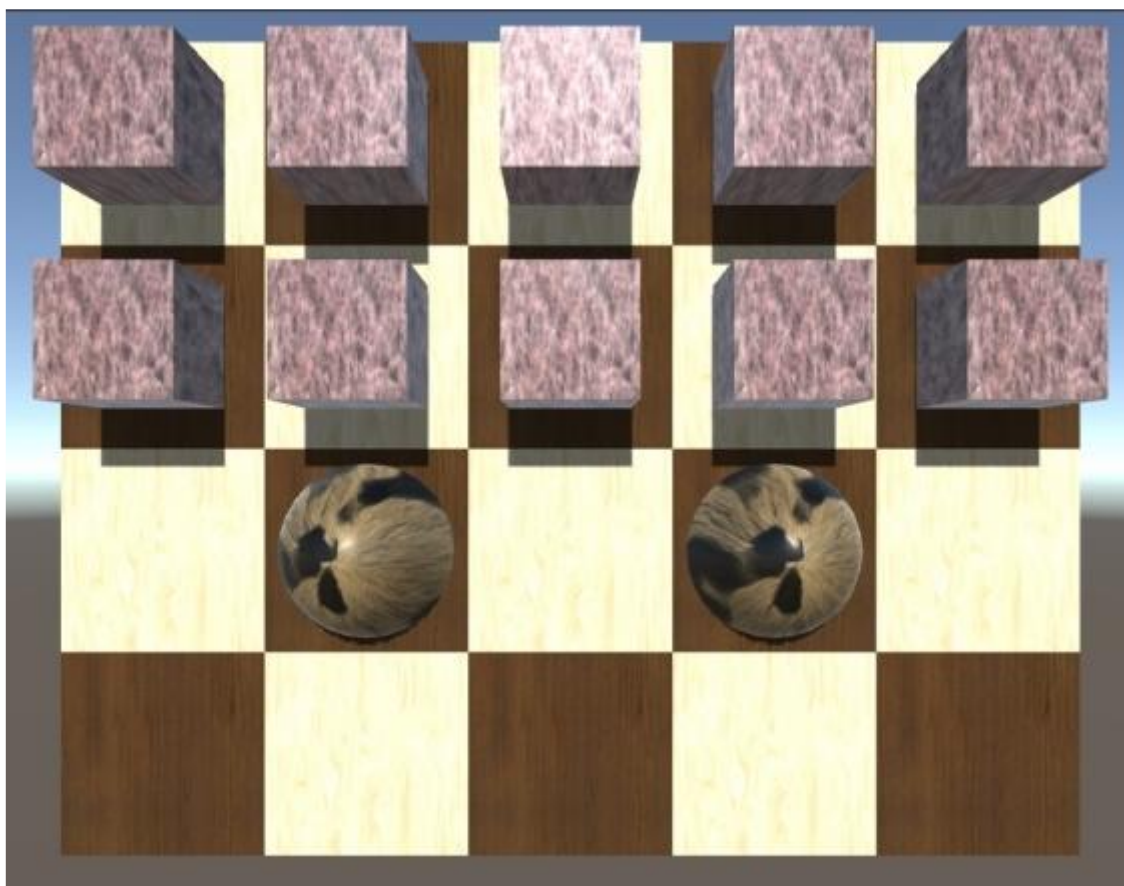


**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

os de caça, dado a grande variedade de peças e possibilidades infinitas do jogo, além de serem jogos bem populares já.

Sendo assim, o módulo escolhido para trabalharmos com um simulador de agentes inteligentes, foi o quinto, e o jogo será o Tigres e Vacas, um jogo que tem por disposição, dois tigres para um jogador e dez vacas para o outro. O objetivo dos tigres é capturar as vacas e o das vacas é incapacitar o movimento dos tigres.

Finalmente, dada a relativa dificuldade de se criar um universo tridimensional utilizando meramente a linguagem de programação JAVA3D, buscamos por novas ferramentas que nos proporcionassem a mesma síntese de criação de universo porém, com muito mais praticidade e otimização para as criações e desenvolvimentos. A ferramenta que foi escolhida, após breves análises, foi a Unity3D que consegue criar universos tridimensionais utilizando a mesma analogia de grafo de árvore, e consegue ser muito mais rápida e prática para a adição de objetos geométricos tridimensionais.



(Figura 3, Tabuleiro de Tigres e Vacas produzido com a ferramenta Unity3D)

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

## Conclusão

A implementação do jogo utilizando a ferramenta de criação de universos tridimensionais, Unity3D, deixou significativamente mais rápida e prática de a aplicação ser construída do que puramente pela utilização linguagem de baixo nível JAVA3D. O jogo está atualmente em implementação, temos o tabuleiro com as peças posicionadas e um simples movimento delas por todo o mesmo. Ao finalizar a implementação das regras de captura e finalização do jogo, o mesmo estará concluído e pronto para ser utilizado em testes utilizando futuros agentes inteligentes.

**Palavras-Chave:** Agentes Inteligentes; Objetos Geométricos Tridimensionais; Aplicação; Ambiente de Testes; Jogos de Tabuleiros.

## Agradecimentos

Gostaria de agradecer a UNIJUÍ por apoiar a pesquisa com as bolsas de Iniciação Científica, meu Orientador por ter escolhido e confiado a mim, mesmo achando que não fui totalmente exemplar. No mais, meus colegas do grupo GCA pelo apoio e ajuda em diversas questões no trabalho e minha família por todo o resto.

## Referências Bibliográficas

RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. Inteligência Artificial. 2ª ed. Campus, 2004.

MANSSOUR, Isabel Harb: Introdução à JAVA3D. Disponível em <<https://www.inf.pucrs.br/manssour/Java3D/>>. Acesso em Outubro de 2014.

Unity Tutoriais, disponível em <<http://unity3d.com/pt/learn/tutorials/modules>>. Acesso em Março de 2015.

LINDEN, Ricardo. Algoritmos Genéticos. 3ª ed. Ciência Moderna, 2011.

NISE, Norman S. Engenharia de Sistemas de Controle. 6ª ed. LCT, 2012.

MENEZES, Paulo Blauth. Linguagens Formais e Autômatos. 5ª ed. Artmed. 1998.

LOUDEN, Kenneth C. Compiladores – Princípios e Práticas. Pioneira Thomson Learning, 2004.