

Universidade Paulista - UNIP

Bruno de Paula Silva - C992534

Daniel Sousa David De Oliveira - D137GC0

Gustavo Felipe De Santana Marques - C993AH8

Marcelo Bueno Silva - N805CA0

Wesley Luiz Carvalho Silva - C993077

## **Biblioteca de Tomada de Decisão com Lógica Paraconsistente para jogos de cartas**

São Paulo

2019

Bruno de Paula Silva - C992534  
Daniel Sousa David De Oliveira - D137GC0  
Gustavo Felipe De Santana Marques - C993AH8  
Marcelo Bueno Silva - N805CA0  
Wesley Luiz Carvalho Silva - C993077

## **Biblioteca de Tomada de Decisão com Lógica Paraconsistente para jogos de cartas**

Trabalho apresentado para aproveitamento da  
disciplina Trabalho de Curoso II , do curoso  
de Ciência da Computação, Da Universidade  
Paulista - UNIP Campus Cidade Universitária.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr.a Amanda Luiza S. Pereira

São Paulo

2019

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Valores . . . . .	7
Figura 2 – Maximização . . . . .	7

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Visualização das Cartas . . . . .	6
Tabela 2 – Relação entre o status e parecer analítico . . . . .	8

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa</b>	<b>6</b>
<b>1.2</b>	<b>Validação Empírica</b>	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos</b>	<b>8</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REFERÊNCIA TEÓRICA</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Lógica Paraconsistente</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Teoria dos jogos</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Biblioteca</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>Engenharia de Software</b>	<b>9</b>
2.4.1	Metodologia	9
2.4.2	UML	9
2.4.3	RUP	10
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Linguagem C#</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Plataforma Unity</b>	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Visual Studio</b>	<b>11</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>12</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho acadêmico demonstra a aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), em jogos do gênero *Trading Card Games* (Jogos de Cartas Colecionáveis – TCG), através da criação de uma biblioteca de Tomada de Decisão que implementa a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial (LPA  $E\tau$ ), além disso será criado um jogo de cartas que utiliza a biblioteca para demonstrar as suas funcionalidades.

Com parte do senso comum, as pessoas acredita que os jogos tem com única finalidade de entreter e esquece ou não tem conhecimento das diversas opções que um jogo eletrônico pode trazer para auxiliar o desenvolvimento humano, de modo que a utilização dos jogos de forma educacional ou para resolver problemas usando raciocínio lógico poderá trazer benefícios à saúde (LOPES et al., 2011).

A LPA é uma lógica não clássica que admite contradições e incertezas, é uma boa solução para fazer tratamento de situações reais, onde a Lógica Clássica, por ser binária, se mostra ineficaz ou impossibilitada de ser aplicada (SILVA FILHO, 2006). Assim possibilita as mais variadas aplicações em áreas tais como computação, robótica, tráfego aéreo e de trens, distribuição de energia em grandes usinas, programação, redes neurais, pesquisa operacional entre outras (CARVALHO; ABE, 2011).

Uma biblioteca é uma coleção de subprogramas ou um programa que facilita o desenvolvimento de sistemas, no núcleo da biblioteca desenvolvida será utilizado a LPA, assim a biblioteca implementada no jogo será responsável por tomar as decisões dos resultados de batalha, o intuito de criar uma biblioteca é criar um software que pode ser reutilizável por outros, iniciando um estudo da aplicação da LPA em jogos TGC.

Será explicado como a biblioteca foi desenvolvida e implementada no jogo, juntamente com a sua documentação para utilização. Também será relatado como o jogo foi desenvolvido, quais ferramentas e metodologias foram utilizadas e quais resultados que foram obtidos em vantagem com a utilização da LPA.

Este documento está estruturado nos seguintes tópicos, *1 - Introdução* apresenta o projeto, os objetivos e as justificativas. No capítulo *2 - Referência Teórica* é exposto a base conceitual do projeto. Na seção seguinte *3 - Materiais e Métodos* é retratado a metodologia utilizada para desenvolvimento da prototipagem além de das ferramentas utilizadas no processo. [EM CONSTRUÇÃO]

Terminado a descrição da estrutura do trabalho, prossegue para *capítulo 2 - Referência Teórica*.

## 1.1 Justificativa

No desenvolvimento de jogos de cartas, é encontrado diversas bibliotecas disponibilizado na *Unity Asset Store*, com uso de lógica clássica, que uma proposição é classificada como verdadeira ou falsa. Não há qualquer outra possível alternativa, ou algo é Verdadeiro ou exclusivamente Falso (ABE, 2013).

A lógica paraconsistente introduz duas novas categorias além do Verdadeiro e do Falso. Podemos ter proposições classificadas como Verdadeiras, Falsas, Inconsistentes ou Paracompletas. Para uma proposição ser classificada com Inconsistente tem haver uma evidência sugere que ela seja Verdadeira e outra evidência sugere que ela é Falsa, Agora quando não tem evidência Verdadeira nem tampouco que ela seja Falsa a proposição é classificada como Paracompleta (ABE, 2013).

Sendo que a Logica Paraconsistente é utilizado em outras áreas e não é utilizado especificamente em jogos e cartas. Portanto a proposta do projeto é desenvolver uma biblioteca aplicando tomada de decisões com Lógica Paraconsistente ao invés do Logica clássica, para auxiliar no processo decisório de uma forma ágil e eficiente.

## 1.2 Validação Empírica

A Lógica Paraconsistente é uma lógica não clássica que aceita contradições. A partir disso criar um cenário de jogo de cartas para demonstrar o uso da paraconsistente. Para exemplificar, foi criadas quatro cartas com atributos de força e velocidade com valores favoráveis e desfavoráveis de acordo com arma e idade conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Visualização das Cartas

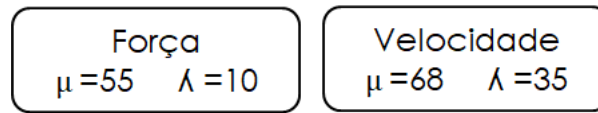
<b>Carta</b>	<b>Atributos</b>	<b>Favorável</b>	<b>Desfavorável</b>	<b>Detalhes</b>	<b>Valor</b>
Arqueiro	<i>Força</i>	20	10	<i>Arma</i>	Arco e Flecha
	<i>Velocidade</i>	70	35	<i>Idade</i>	25
Espadachim	<i>Força</i>	55	20	<i>Arma</i>	Espada
	<i>Velocidade</i>	40	20	<i>Idade</i>	19
Lanceiro	<i>Força</i>	50	10	<i>Arma</i>	Lança
	<i>Velocidade</i>	68	35	<i>Idade</i>	30
Bárbaro	<i>Força</i>	70	50	<i>Arma</i>	Martelo
	<i>Velocidade</i>	60	80	<i>Idade</i>	40

Fonte: Produzido pelos autores.

O primeiro passo é realizar o processo de maximização, a partir do qual se obtém os maiores valores das evidências favoráveis e os menores das evidências desfavoráveis, entre as cartas arqueiro e espadachim, repetindo o processo em relação às cartas lanceiro e bárbaro. Na sequência, realiza-se o processo de minimização, o qual consiste na obtenção dos menores

valores das evidências favoráveis e dos maiores valores das evidências desfavoráveis, as quais foram maximizadas anteriormente. Após realizar o processos de maximização e minimização nos dois atributos das cartas, obteve os seguintes valores:

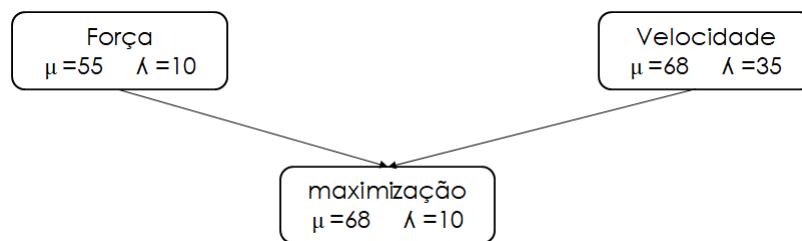
Figura 1 – Valores



Fonte: Produzido pelos autores.

Realizar maximização entre esses valores e obteve o seguinte resultado:

Figura 2 – Maximização



Fonte: Produzido pelos autores.

Aplicando o grau de certeza e incerteza sobre esses valores a saída foi o seguinte estado lógico:

$$Gi = 0.68 + 0.1 - 1 = -0.22$$

$$Gc = 0.68 - 0.1 = 0.58$$

Através do estado lógico realizar o parecer analítico com uma tabela pré definida e tem o resultado de qual a porcentagem que as 4 cartas conseguem tirar de vida do adversário.



Tabela 2 – Relação entre o status e parecer analítico

Status	Parecer Analítico
$V$	100%
$F$	0%
$T$	0%
$\perp$	0%
$T \rightarrow V$	20%
$T \rightarrow F$	10%
$V \rightarrow \perp$	16%
$F \rightarrow \perp$	8%
$Qv \rightarrow T$	50%
$Qv \rightarrow \perp$	40%
$Qf \rightarrow T$	6%
$Qf \rightarrow \perp$	2%

Fonte: Produzido pelos autores.

O status obtido na maximização foi  $T \rightarrow F$ , conforme a tabela 2 a porcentagem seria de 10%, com essa validação temos a lógica que será aplicada para tomada de decisão no jogo, assim iniciar a criação da dinâmica do jogo.

### 1.3 Objetivos

O objetivo geral é desenvolver uma biblioteca de Tomada de decisão que utilize a LPA com foco em jogos TCG com objetivo de, protótipo final, isso é, biblioteca com manual de utilização e jogo de demonstração, com o intuito de ser utilizada por outros desenvolvedores de jogos de cartas

### 1.4 Objetivos Específicos

- Criar a biblioteca aplicando a  $LPAE\tau$
- Criar o modelo de paraconsistente a ser utilizado.
- Desenvolvimento da biblioteca.
- Construir um manual de utilização e documentação da biblioteca.
- Criar um jogo do gênero TCG que demonstre as funcionalidades da biblioteca.
- Gerar *Asset* e disponibilizar na plataforma *Unity Asset Store*.

## 2 REFERÊNCIA TEÓRICA

### 2.1 Lógica Paraconsistente

A Lógica Paraconsistente teve como precursores o lógico russo N. A. Vasiliev e o lógico polonês J.Lukasiewicz, os dois em 1910, publicaram trabalhos independentes, porém se restringiam a lógica aristotélica tradicional. Entre 1948 e 1954 que o lógico polonês S.Jaskowski e o lógico brasileiro Newton C.A. da Costa, independentes construíram a lógica paraconsistente (CARVALHO; ABE, 2011, p. 27).

Segundo Silva Filho (2010) dentre as várias ideias no âmbito das Lógicas não-Clássicas criou-se uma família de lógicas que teve como fundamento principal a revogação do princípio da Não Contradição, a qual foi nomeada de Lógica Paraconsistente. Portanto, a Lógica Paraconsistente é uma Lógica não-Clássica que revoga o princípio da Não Contradição e admite o tratamento de informações contraditórias na sua estrutura teórica.

### 2.2 Teoria dos jogos

### 2.3 Biblioteca

### 2.4 Engenharia de Software

Visando melhorar a qualidade dos produtos de software e aumentar a produtividade no processo de desenvolvimento, surgiu a Engenharia de Software. A Engenharia de Software trata de aspectos relacionados ao estabelecimento de processos, métodos, técnicas, ferramentas e ambientes de suporte ao desenvolvimento de software (FALBO, 2014, p. 2).

#### 2.4.1 Metodologia

#### 2.4.2 UML

Particularmente no tocante à engenharia de software, a *Unified Modeling Language* (Linguagem de Modelagem Unificada - UML) pode ser utilizada para modelar todas as etapas do processo de desenvolvimento de software, bem como produzir todos os artefatos de Software necessários à documentação dessas etapas (GUDWIN, 2015, p. 11-12).

Segundo o mesmo autor (2015), a linguagem UML, por meio de seus diagramas, permite a definição e design de *threads* (tarefas) e processos, que permitem o desenvolvimento de

sistemas distribuídos ou de programação concorrente. Da mesma maneira, permite a utilização dos chamados *patterns* são, a grosso modo, soluções de programação utilizadas devido ao seu bom desempenho e a descrição de colaborações esquemas de interação entre objetos que resultam em um comportamento do sistema.

### 2.4.3 RUP

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Linguagem C#

C# ou *C Sharp* é uma linguagem de programação orientada a objetos desenvolvido pela Microsoft, que faz parte de sua plataforma .Net. Que foi baseado em C++ e/ou java.

### 3.2 Plataforma Unity

A plataforma Unity é conhecido como uma das melhores plataforma de desenvolvimento de jogos do mundo, justamente porque ela é potencializada em serviços e ferramentas sendo elas 2D e 3D. Segundo Dias (2018) “atualmente a plataforma domina 45% do mercado global de desenvolvimentos de games, segundo a própria empresa; 34% dos 1.000 maiores jogos mobile disponibilizado gratuitamente são feitos com a própria Unity.”

### 3.3 Visual Studio

# REFERÊNCIAS

ABE, J. M. *Aspectos de Computação Inteligente Paraconsistente*. [S.l.: s.n.], 2013. Citado na página 6.

CARVALHO, F. R. de; ABE, J. M. *Tomadas de Decisão com Ferramentas de Lógica Paraconsistente Anotada*. [S.l.: s.n.], 2011. Citado 2 vezes nas páginas 5 e 9.

DIAS, R. *Unity – Guia Completo sobre a Game Engine*. 2018. Disponível em: <<https://producaodejogos.com/unity>>. Citado na página 11.

FALBO, R. de A. *Engenharia de Software*. 2014. Disponível em: <[http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/ES/Notas\\_Aula\\_Engenharia\\_Software.pdf](http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/ES/Notas_Aula_Engenharia_Software.pdf)>. Citado na página 9.

GUDWIN, R. R. *Engenharia de Software Uma Visão Prática*. 2015. Disponível em: <<http://faculty.dca.fee.unicamp.br/gudwin/sites/faculty.dca.fee.unicamp.br/gudwin/files/ea975/ESUVP2.pdf>>. Citado na página 9.

LOPES, D. D. et al. **Jogos de gestão e estratégia voltados para educação e apoiados em lógica paraconsistente anota evidencial  $E_{\tau}$** . *XL IGIP*, p. 1, 2011. Citado na página 5.

SILVA FILHO, J. I. da. **Introdução ao conceito de estado Lógico Paraconsistente  $\epsilon_{\tau}$** . *seleção documental do GLPA*, p. 20–24, 2010. Citado na página 9.

SILVA FILHO, J. I. da. **Métodos de Aplicações da Lógica Paraconsistente Anotada de anotação com dois valores-LPA2v**. *seleção documental do GLPA*, p. 20–24, 2006. Citado na página 5.