

# Inteligência Artificial e League of Legends: Um Relato de Aplicação de Jogos Eletrônicos no Ensino de Disciplinas Específicas

Matheus de Freitas Oliveira Baffa\*

Lucas Cruz Oliveira

Willian Francisco Fialho

Dênis Emanuel da Costa Vargas

Alex Fernandes da Veiga Machado

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Departamento Acadêmico da Ciência da Computação, Brasil

## RESUMO

Com advento de novas tecnologias de entretenimento, a tarefa de chamar a atenção dos alunos para as atividades escolares se torna cada vez mais desafiadora. Professores e pedagogos tentam de diferentes formas, atrair e envolver o conteúdo que deve ser ensinado em sala de aula nas atividades do cotidiano do aluno. Ao mesmo tempo, é cada vez mais frequente o uso de jogos eletrônicos populares no ensino de disciplinas específicas. Neste trabalho, faremos o relato da aplicação do jogo *League of Legends* no ensino de Inteligência Artificial utilizando a metodologia investigativa proposta por Vaz. Por se tratar de um jogo desafiador e popular, notou-se que os alunos se sentiram engajados e entretidos às atividades durante todo o curso.

**Palavras-chave:** League of Legends, inteligência artificial, ensino.

## 1 INTRODUÇÃO

Crianças e jovens de hoje em dia têm o acesso cada vez mais fácil à novas tecnologias de entretenimento. Estes dispositivos despertam nos estudantes um certo interesse pelo seu conteúdo além de lhes proporcionar prazer ao utilizá-lo. Geralmente, esta mesma atração não ocorre por assuntos escolares, gerando uma desmotivação por parte dos estudantes. Para *Knuppe* et al. [1] as pessoas sabem da importância do desenvolvimento acadêmico, porém o grande desafio é conscientização dos jovens.

Na busca de novas formas de engajar alunos às atividades escolares, a maior dificuldade encontrada pelos educadores tem sido a árdua competição com elementos tecnológicos, como jogos e dispositivos eletrônicos. Especialistas da área definem que as escolas e os professores devem mostrar aos alunos que as aulas também podem ser um ambiente de descontração, aprendizagem e diversão [2].

No ensino superior, a desmotivação dos alunos também é um problema presente. Disciplinas com grandes ocorrências de reprovação, fatores de adaptação a um novo ambiente, como saudades de casa e diferenças culturais, além de fatores econômicos, são os principais motivos que levam os estudantes a ficarem desmotivados [3]. Essa desmotivação no âmbito do ensino superior é, inclusive, um dos motivos pelo qual leva o aluno a abandonar o curso, contribuindo com a alta taxa de evasão.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [4], aproximadamente 6 milhões de estudantes ingressaram no ensino superior no ano de 2010 em universidade de pública e privada. Destes, apenas 994 mil estudantes concluíram o curso no ano de 2013, cerca de 16,56% dos novos alunos não se formaram.

\*email: mfreitas826@gmail.com

Um dos principais cursos o qual a taxa de evasão escolar e de reprovação é relativamente alto, é o curso de Bacharelado em Ciência da Computação. Os cursos de Ciências, Matemática e Computação tem uma taxa de evasão em torno de 28%, sendo assim, acima da média nacional [5].

O ensino tradicional de Inteligência Artificial (IA) nos cursos de graduação implica em abordar conceitos e ferramentas de Aprendizagem de Máquina (AM) para solução de problemas heurísticos. A Sociedade Brasileira de Computação -- SBC, disponibiliza em sua página um modelo curricular de referência o qual estabelece como base o ensino de Busca como Maximização de Função; Formalismos para a Representação de Conhecimento Incerto; A Regra de *Bayes*; Conjuntos e Lógica *Fuzzy*; Redes Neurais e Algoritmos Genéticos; entre outros tópicos [6].

Tendo em vista a dificuldade no ensino da disciplina de IA devido à complexidade no entendimento dos algoritmos, o desafio dos educadores tem sido desenvolver atividades recreativas que prendam a atenção dos alunos e provoque curiosidade e interesse em aprender. Esta etapa de desenvolver atividades lúdicas aos alunos é de suma importância uma vez que é requerido que o estudante, ao final do curso, seja capaz de aplicar o conhecimento em situações do mundo real.

Atualmente, existem trabalhos que utilizam jogos eletrônico para a promoção da aprendizagem de Inteligência Artificial. Na seção de Trabalhos Relacionados estes projetos serão mais bem descritos. O diferencial da atividade desenvolvida e relatada neste trabalho é a aplicação de uma metodologia investigativa, a sequência didática de Vaz [7] e a utilização de um jogo eletrônico conhecido.

Nossa principal contribuição é compartilhar com o meio acadêmico a experiência de utilizar o jogo *League of Legends* no ensino de Inteligência Artificial para turmas de graduação. Foi constatado que os alunos tiveram uma taxa de aprendizado muito rápida além de terem ficados mais interessados no conteúdo. Os alunos se sentiram engajados às atividades propostas, participando ativamente durante todo o curso.

## 2 O JOGO LEAGUE OF LEGENDS

*League of Legends* é um jogo desenvolvido pela empresa norte americana Riot Games [8]. O jogo mescla elementos de estratégia em tempo real com jogos do tipo RPG (*Role Play Game*) e *tower defence*, fazendo parte do recém-criado gênero *multiplayer online battle arena* (MOBA). O jogo possui como público alvo jogadores de 12 ou mais anos de idade, o qual engloba estudantes de ensino fundamental, médio e superior.

Graças ao seu forte projeto de Game Design, o jogo se tornou um dos mais populares mundialmente entre os jovens. Em 2013, a empresa Riot Games divulgou um total de 67 milhões de jogadores ativos, representando um crescimento de 109% em relação ao ano anterior [9].

Situações como melhor combinação de itens, previsão de movimento de outros jogadores, melhor composição de time são algumas das diversas situações no qual pode-se aplicar algoritmos de aprendizado de máquina a fim de otimizar estes processos do jogo. Estes, substituirão os clássicos exemplos de aplicação dos algoritmos de aprendizagem de máquina.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

Em 2012, Vaz [7] publicou um artigo o qual é realizado um experimento utilizando o software *Geogebra* para o ensino de Matemática. Neste experimento, foram propostas atividades que utilizavam como base uma sequência didática baseada na metodologia investigativa de ensino.

A sequência didática proposta por Vaz é composta de quatro etapas, sendo elas a *experimentação*, a *criação de conjecturas*, a *formalização* e a *experimentação*. Na seção 5 deste trabalho, para cada etapa desta sequência didática, foi descrito detalhadamente a atividade proposta e como foi definida no trabalho de Vaz.

### 4 TRABALHOS RELACIONADOS

A literatura está repleta de trabalhos que utilizam jogos no ensino de inteligência artificial, o diferencial deste trabalho é abordar uma sequência didática lúdica o qual o aluno participa em todos os momentos da aula. A metodologia investigativa proporciona também uma melhor experiência aos alunos de ciência da computação, possibilitando abstração dos saberes obtidos em aula para solução de problemas do mundo real. Esta necessidade de saber aplicar o conteúdo abordado em sala em problemas gerais do cotidiano do aluno é um pré-requisito para os egressos do curso.

*Hartness* [10] desenvolveu uma ferramenta chamada *Robocode*. O objetivo do seu trabalho é fornecer aos alunos uma ferramenta de fácil implementação dos algoritmos aprendidos na disciplina de Inteligência Artificial. De acordo com o autor, essa ferramenta possibilita o aluno a melhor compreender as teorias e a desenvolver os algoritmos com maior confiança.

Diferente da proposta de *Hartness* [10], o software utilizado neste projeto é um jogo de acesso gratuito desenvolvido pela empresa Riot Games. As atividades também não incluem a implementação dos algoritmos, porém sua aplicabilidade e entendimento são objetivos comuns de ambos os trabalhos. Acredita-se que em trabalhos futuros é possível integrar softwares à etapas distintas da sequência didática de Vaz. Por exemplo, o uso do *Robocode* na etapa de formalização do conhecimento.

O trabalho de Dias [11] propõe o uso dos clássicos dos jogos eletrônicos, como *Mario World* e *Crash Bandicoot*, como exemplos no ensino de Inteligência Artificial. O objetivo da utilização destes jogos é utilizá-los como fonte de exemplo para aplicação de algoritmos de Aprendizado de Máquina.

No referido trabalho também é realizado uma série de modelagens utilizando diversos jogos de conhecimento popular. Estas modelagens são, posteriormente, utilizadas no ensino de IA, o qual leva o conteúdo de forma divertida e descontraída aos alunos dos cursos de graduação em computação.

A proposta apresentada no presente trabalho compartilha o mesmo objetivo do trabalho de Dias [11]. O nosso diferencial está na utilização da metodologia investigativa em paralelo com a

sequência didática de Vaz aplicados no ensino utilizando como fonte de situação problema o jogo *League of Legends*.

## 5 RELATO DE EXPERIÊNCIA

Para o teste da metodologia, foi elaborado um minicurso para os alunos ingressantes no curso Bacharelado em Ciência da Computação. O único pré-requisito para poder participar do experimento era não ter cursado qualquer disciplina de Inteligência Artificial. Este pré-requisito se deu necessário devido a necessidade de se verificar o aprendizado do conteúdo.

### 5.1 Planejamento das Atividades

O minicurso de Introdução à Inteligência Artificial Utilizando Jogos Eletrônicos teve como objetivo realizar o ensino de IA utilizando a metodologia investigativa de Vaz. Esta metodologia organiza as atividades em quatro etapas distintas, sendo elas Experimentação, Criação de Conjecturas, Formalização e Generalização.

O conteúdo abordado foi baseado na ementa da disciplina Inteligência Artificial de acordo com as diretrizes curriculares nacionais do Ministério da Educação – MEC [12]. O minicurso consistiu no ensino dos algoritmos *KNN*, *K-Means*, *Perceptron*, *Redes Neurais Artificiais*, *Algoritmos Genéticos* e *Apriori*, além das definições de IA e aprendizado de máquina.

#### 5.1.1 Introdução

No início do curso, a fim de nivelar os estudantes que não conhecem o jogo, foi realizado uma introdução ao jogo *League of Legends*. Nesta introdução, foram abordados os objetivos do jogo, as principais estratégias, as principais estruturas de time, compra de itens e algumas histórias famosas dos personagens que foram utilizadas em etapas posteriores do curso.

Logo após a introdução ao jogo, foi realizado uma pequena introdução à Inteligência Artificial. Abordando nesta etapa a sua definição, as subáreas da IA, a definição de aprendizado de máquina e suas áreas de aplicação.

#### 5.1.2 Experimentação

Nesta etapa os alunos foram expostos a uma partida de *League of Legends*. Durante a partida, o professor interrompeu a partida poucas vezes a fim de chamar atenção dos alunos para algumas possíveis situações-problema e tomar nota das situações no quadro para usar na etapa seguinte. O professor deveria observar uma situação para cada aplicação de AM, como classificação, previsão, *clustering* e associação.

#### 5.1.3 Criação de Conjecturas

Depois da partida de *League of Legends*, os alunos iniciaram a etapa de criação de conjecturas. Nesta etapa os alunos foram incentivados a questionar os problemas propostos pelo professor e criaram hipóteses para a solução desses problemas. Estas soluções, ligadas às áreas de aplicação da aprendizagem de máquina, foram depois mais bem definidas na etapa de formalização.

Entre outras aplicações, a classificação pode ser utilizada no jogo para definir se, a partir de uma base de dados de partidas anteriores, uma composição de times irá vencer ou perder. Para tal análise foi desenvolvido uma base de dados contendo o histórico de partidas do Campeonato Brasileiro de *League of Legends* do ano de 2017, parte dos dados está representado na tabela 2. Outra base de dados desenvolvida está representada na tabela 1 contendo a estatística individual de cada personagem a fim de realizar um estudo de otimização de times utilizando AM.

Tabela 1 – Base de dados de personagens do jogo.

Campeão	Posição	Taxa Escolha	Taxa de Ban	Resultado
Sion	Selva	Baixo	Baixo	Vitória
Poppy	Meio	Alto	Alto	Vitória
Caitlyn	Atirador	Alto	Baixo	Vitória
Corki	Atirador	Baixo	Baixo	Derrota

Fonte: Autor

Tabela 2 – Base de Dados de partidas do CBLol 2017.

Topo	Meio	Selva	Atirador	Suporte	Resultado
Sion	Syndra	Lee	Ashe	Zyra	Derrota
Poppy	Ekko	Rek	Ezreak	Karma	Vitória
Maokai	Xerath	Khazix	Jhin	MF	Vitória

Fonte: Autor

Como exemplo de previsão, foi levantado pelos alunos situação onde é necessário realizar, por exemplo, previsão de movimento e previsão de posicionamento de visão, ou posicionamento de totem de vigilância, no jogo. Outras aplicações de AM como o *clustering*, foi utilizado como exemplo o agrupamento de personagem de acordo com sua função ou história.

Diversas situações foram levantadas pelos alunos durante o estudo de possíveis aplicações de regras de associação. Dentre elas podemos citar a criação de sistemas especialistas cuja função seria sugerir possíveis combos entre personagens conforme ocorrem em comum dentro de uma base de dados.

#### 5.1.4 Formalização

Nesta etapa, o professor aprofundou os estudos em IA mostrando passo-a-passo o funcionamento dos algoritmos e ligando eles com as hipóteses criadas pelos alunos. Por exemplo, para a realização da classificação de novas entradas utilizando a base de dados mostrada na tabela 2, foi ensinado aos alunos o algoritmo *K-NN (K-Nearest Neighbour)*. Durante o ensino deste algoritmo, os alunos praticaram utilizando a base de dados fornecida, realizaram o rastreamento do algoritmo e viram sua aplicação para classificação de outros exemplos do jogo.

Posteriormente, o professor passou para as demais aplicações de AM. Foram ensinados o algoritmo de *clusterização K-Means*, utilizando como exemplo o agrupamento dos personagens de acordo com sua região natal contada na história do jogo.

Nesta etapa também foram estudados os algoritmos *Redes Neurais Artificiais e Algoritmos Genéticos*. Sempre contextualizando suas aplicações em situações levantadas na etapa de Criação de Conjecturas.

#### 5.1.5 Generalização

A etapa de generalização do conhecimento é importante pois aqui iremos abstrair, com base no conhecimento aprendido em utilizando jogos, as aplicações de IA para situações e problemas do mundo real. Por exemplo, é possível utilizar algoritmos de associação em uma base de dados de um supermercado a fim de maximizar as vendas do estabelecimento.

Nesta etapa foram levantados os problemas clássicos de otimização conhecimentos na área de AM. Tendo em vista o conhecimento adquirido no jogo, os alunos souberam aplicar os algoritmos corretamente em problemas como o Problema da Mochila, onde através do uso de uma heurística o aluno deve otimizar o número de itens guardados na mochila de acordo com o peso, valor e número máximo de itens que cabem na mochila. Outro problema bastante conhecido levantado nessa etapa foi o problema de otimização do Caixeiro Viajante.

#### 5.1.6 Análise da Metodologia

Ao final do curso, os alunos foram submetidos a dois testes a fim de validar a metodologia proposta. A primeira avaliação, referente ao conteúdo abordado, avaliava se o aluno tinha aprendido o conteúdo passado em sala através de um exercício o qual o aluno devesse aplicar os conhecimentos para a modelagem e solução de um problema de seu cotidiano.

A segunda avaliação era composta por um questionário sobre a metodologia de ensino utilizando jogos eletrônicos. Neste questionário foram feitas perguntas a respeito do jogo utilizado, para saber se eles achavam o jogo difícil para jogar ou se não tinha conexão com o conteúdo; além de outras perguntas sobre a metodologia de ensino utilizando jogos eletrônicos e perguntas sobre absorção do conteúdo. Os resultados detalhados destas avaliações estão mais bem descritos e representados na seção 6 deste trabalho.

#### 5.2 Dificuldades e Limitações

*League of Legends* é um jogo que exige um certo tempo para a aprendizagem e absorção dos objetivos do jogo para melhor entendimento das técnicas de mecânica de personagem e controle de objetivos. Embora o jogo seja considerado complexo, essa característica não foi um empecilho para a realização das atividades. Outro problema referente a escolha do jogo foram os alunos que não conheciam o jogo pois embora popular, não podíamos descartar a possibilidade ter alunos sem conhecimento prévio no jogo. Para lidar com este problema, foi inserido uma seção na etapa introdutória do curso o qual é realizado um tutorial do jogo, explicando aos alunos o que é o jogo, os controles, os objetivos e as composições de time.

Portanto, pode haver jogos mais simples de serem trabalhados em sala de aula, porém o leque de possibilidades que o jogo oferece, o tornou válido para esta experiência. Durante todo o curso, os alunos conhecedores ou não do jogo se sentiram motivados e entretidos a aprender o conteúdo.

### 6 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS

Para avaliar tanto a empregabilidade da metodologia utilizada quanto o aprendizado do aluno, foram desenvolvidas duas avaliações distintas. A primeira avaliação tinha como objetivo validar a ideia do uso de jogos eletrônicos de sucesso no meio escolar. A segunda avaliação verificava o aprendizado do aluno no conteúdo lecionado.

Para validar o aprendizado no conteúdo, os experimentos foram realizados com 20 alunos provenientes do primeiro e terceiro período do curso de graduação em Bacharelado em Ciência da Computação. O pré-requisito exigido foi de não terem cursado a disciplina de Inteligência Artificial anteriormente para que vissem o conteúdo pela primeira vez. Destes 20, aproximadamente 55,6% já haviam jogado ou tinham experiência prévia no jogo *League of Legends*, os demais 44,4% não haviam jogado ou não conheciam o jogo.

Os alunos que já haviam experimentado o jogo antes do curso tiveram um aprendizado mais rápido que os alunos que viram o jogo pela primeira vez. Como o curso contempla um módulo introdutório ao jogo, os alunos sem conhecimento prévio tiveram a mesma oportunidade de entender os exemplos e as aplicações dos algoritmos de aprendizado de máquina.

Após a avaliação da metodologia, os alunos passaram por um teste onde deveria aplicar os conhecimentos em problemas fora do jogo. Em cima de uma amostra de uma base de dados de um

supermercado fornecida pelo exercício, os alunos deveriam ser capazes de definir o problema a ser resolvido, fazer o pré-processamento dessa base de dados, definir qual melhor algoritmo para o problema levantado pelo aluno, definir a modelagem deste algoritmo e discutir os possíveis resultados.

A abstração do conteúdo aprendido em sala utilizando *League of Legends* para aplicabilidade em diferentes problemas do mundo real é o principal objetivo ao se lecionar um curso de uma determinada ferramenta, neste caso Aprendizagem de Máquina. Foi notória a capacidade de abstração dos alunos, sendo levantados diferentes problemas e soluções utilizando a base de dados disponibilizada a eles.

Tabela 3 – Avaliação quantitativa da metodologia utilizada.

Critério	Concorda	Discorda
<b>I – Sobre o Jogo Utilizado</b>		
Fácil aprendizagem	80%	20%
Conexão com conteúdo lecionado	80%	20%
<b>II – Sobre a Metodologia</b>		
Gostou de utilizar jogos no ensino	100%	0%
Se sentiu distraído	20%	80%
Se sentiu motivado	80%	20%
Se sentiu motivado	100%	0%
<b>III – Sobre o Conteúdo</b>		
Conseguiu absorver o conteúdo	100%	0%
Sentiu motivado a estudar mais o conteúdo	100%	0%
Consegue aplicar o conteúdo em problemas reais	100%	0%

Fonte: Autor

## 7 CONCLUSÃO

Professores e pedagogos comumente se deparam com o problema da desmotivação dos alunos de diferentes níveis escolares. Seja no ensino fundamental, médio ou superior, este problema pode levar os alunos a reprovarem nas disciplinas e até mesmo na evasão escolar.

Ao longo dos anos, novas metodologias de ensino têm sido desenvolvidas para levar um conteúdo de uma forma que entretenha e chame a atenção dos alunos. Jogos eletrônicos e dispositivos de entretenimento, como tablets e computadores, tem sido uma aliada ferramenta no desenvolvimento de aulas lúdicas.

Neste trabalho foi utilizado o jogo *League of Legends* no ensino de Inteligência Artificial. Notou-se que os alunos com conhecimento prévio no jogo se mostraram mais motivados e excitados com o conteúdo da lecionado. Tal fato chamou atenção dos demais estudantes sem o conhecimento prévio no jogo. O ambiente de ensino se tornou mais leve e descontraído.

Por fim, podemos concluir que embora *League of Legends* seja um jogo complexo, é possível desenvolver atividades lúdicas capazes de auxiliar o professor a ensinar o conteúdo programático do professor.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao IF Sudeste MG e ao PET (Programa de Educação Tutorial) pelo apoio técnico e financeiro para o desenvolvimento do projeto.

## REFERÊNCIAS

- [1] L. Knuppe. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. *Educar em revista*, n. 27, 2006.

- [2] L. Zenti. Aulas que seus alunos vão lembrar por muito tempo: motivação é a chave para ensinar a importância do estudo na vida de cada um de nós. *Nova Escola*, v. 134, 2000.
- [3] M. F. Ferraz and A. S. Pereira. A dinâmica da personalidade e o homesickness (saudades de casa) dos jovens estudantes universitários. *Psicologia, saúde & doenças*, v. 3, n. 2, p. 149-164, 2002.
- [4] INEP - Instituto Nacional De Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em <http://inepdata.inep.gov.br/>. Acessado em 01/06/2017.
- [5] R. L. L. S. Filho et al. A evasão no ensino superior brasileiro. *Cadernos de pesquisa*, v. 37, n. 132, p. 641-659, 2007.
- [6] SBC, S. B. C. Currículo de referência da SBC para cursos de graduação em bacharelado em ciência da computação e engenharia de computação. Disponível em [www.sbc.org.br](http://www.sbc.org.br). Acessado em 25/07/2017.
- [7] D. A. F. Vaz. Experimentando, conjecturando, formalizando e generalizando: articulando investigação matemática com o Geogebra. *Educativa, Goiânia*, v. 15, n. 1, p. 39-51, 2012.
- [8] Riot games. *League of Legends*. Disponível em <http://br.leagueoflegends.com/>. Acessado em 20/07/2017.
- [9] G1. *League of Legends* alcança os 67 milhões de jogadores. Disponível em: [www.g1.globo.com](http://www.g1.globo.com). Acessado em 20/07/2017.
- [10] K. Hartness. Robocode: using games to teach artificial intelligence. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, v. 19, n. 4, p. 287-291, 2004.
- [11] L. L. Dias et al. A new concept for teaching AI using as example classics from electronic games. In: *GAMEON Conference, 2013, Brussels, Belgium. 14th International Conference on Intelligent Games and Simulation*. p. 69-75, 2013.
- [12] Ministério da Educação. Diretrizes curriculares do curso bacharelado em ciência da computação. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/>. Acessado em 20/07/2017.