

# Análise da inferência da Lógica Fuzzy no jogo The Sims

Tatiana Nilson dos Santos<sup>1</sup>, Francielli Freitas Moro<sup>2</sup>, Eliane Pozzebon<sup>3</sup>

tatiana.santos@ufsc.br, franf\_m@hotmail.com, epozzebon@gmail.com

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá-SC

## RESUMO

No ensino superior, o aprendizado da disciplina de inteligência artificial requer recursos que facilitem a assimilação de conceitos, por vezes tão complexos. Os jogos ultimamente são ferramentas muito utilizadas no contexto educacional, como forma de promover um ensino mais motivar, atrativo e significativo. Além disso, grande maioria dos jogos traz consigo uma ou mais técnicas de Inteligência Artificial (IA) aplicadas em seu desenvolvimento. Essas técnicas valorizam aspectos principais nos jogos, tais como: jogabilidade, dinâmica, interatividade, competição, entre outros. No jogo “The Sims”, caracterizado como um simulador de vida, a técnica Lógica Fuzzy apresenta influência direta em situações como no comportamento e tomada de decisões do personagem. Desta forma, o objetivo principal deste artigo, é detalhar de forma lúdica como o ensino de conceitos desta disciplina podem ser repassados aos alunos por meio de recursos que fazem parte do cotidiano deles, como é o caso dos jogos. Percebeu-se que este não teria a mesma atratividade caso a IA não existisse ou fosse limitada à pequenas situações e conseqüentemente o processo de ensino e aprendizagem não apresentaria resultados tão satisfatórios.

## CCS CONCEPTS

• **Social and professional topics** → Computing education.

## PALAVRAS-CHAVE

Educação de computação, Jogos, The Sims, Inteligência Artificial

## 1 INTRODUÇÃO

O ato de decorar aprendido durante o ensino médio para a aprovação no vestibular, não satisfaz a necessidade de compreensão e lógica da maioria dos cursos do ensino superior, principalmente, os de computação e de engenharias. Essas disciplinas têm sido consideradas como um “divisor de águas” para a maioria dos alunos, pois como afirma [22] elas dificultam “ou até mesmo impedem a continuidade dos alunos nos cursos”.

Segundo [7], para se obter um melhor resultado no processo de ensino aprendizagem é necessário que os professores e até mesmo

os próprios alunos busquem novas metodologias de ensino visando motivar os alunos ao ingresso em cursos da área de tecnologia e, principalmente, facilitar seu aprendizado nas disciplinas, como por exemplo, a de Inteligência Artificial (IA). Destaca-se que é justamente na tecnologia que eles têm descoberto novas oportunidades de criação do conhecimento [25].

Uma tecnologia cada vez mais abordada no contexto educacional é o uso de jogos digitais. Estes vêm sendo utilizados para diversas áreas do conhecimento, afim de que docentes e discentes compreendam o conteúdo de forma participativa. O uso de jogos permite ao usuário em questão aprender ao mesmo tempo em que se diverte, fazendo com que este se concentre e goste mais do conteúdo, gerando resultados maiores e melhores.

Um jogo bastante utilizado neste contexto, é o The Sims. Nele é possível, controlar um mundo simulado, modificar o ambiente e seus habitantes, permitindo ao jogador se entreter não com um objetivo determinado pelo jogo, mas sim pelos resultados que suas ações surtem sobre os indivíduos e/ou personagens do jogo [6].

Os jogos, como o The Sims, promovem a transmissão de determinado conteúdo num ambiente mais atrativo para o estudante, não servindo apenas como fonte de entretenimento, mas como formas de “[...] forçar o aluno a decidir, a escolher, a priorizar” situações, sempre baseados em princípios pedagógicos [10].

Com isso, este artigo busca responder a seguinte questão de pesquisa: como é possível utilizar o jogo The Sims para aprendizado da disciplina de Inteligência Artificial, especificamente o conceito de Lógica Fuzzy? Este trabalho apresenta uma associação entre lógica fuzzy e o jogo The Sims. O intuito deste trabalho é apresentar o jogo como um objeto de aprendizagem ao ensino de Inteligência Artificial para o conteúdo de lógica fuzzy.

Para isso, é necessário entender dois conceitos primordialmente, (i) a jogabilidade deste jogo e (ii) o funcionamento da Lógica Fuzzy. Assim, será possível estabelecer relações entre estes conceitos identificando de que forma o jogo pode auxiliar no processo de ensino da disciplina de IA.

O artigo está organizado da seguinte maneira, após esta seção introdutória será abordado sobre o conceito de jogos no contexto educacional e apresentado o jogo The Sims; na terceira seção é apresentada uma breve introdução sobre a técnica de IA conhecida por Lógica Fuzzy; na quarta seção são apresentados trabalhos correlatos à presente pesquisa; na quinta seção é descrita as técnicas de interação do jogo com o jogador; na quinta seção então, é apresentado exemplos de como é possível ensinar Lógica Fuzzy a partir dos componentes do jogo; a sexta seção traz as considerações finais e por último, as referências utilizadas.

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp'23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

## 2 LÓGICA FUZZY

O conceito de lógica fuzzy, também conhecida por lógica nebulosa ou difusa, foi originalmente utilizado por *Lotfi A. Zadeh*<sup>1</sup> em 1965 e segundo [19],

é um conjunto de métodos que incorporam a forma humana de pensar em um sistema de controle, capturam a experiência do usuário, transformando fatores de incerteza em graus de pertinência, raciocínio em base de regras e tomada de decisão em inferência/defuzzificação [19].

Basicamente, a condição de tomada de decisão mais comum é a de incerteza, na qual tanto as probabilidades quanto a lista de alternativas disponíveis são difíceis de avaliar. Desta forma, a lógica fuzzy generaliza a lógica clássica (binária) em situações com auto grau de incerteza. [14] explicam que a lógica fuzzy passa por três estágios principais, sendo eles: (i) a fuzzificação das entradas discretas; (ii) processamento através de inferência fuzzy e (iii) cálculo de saídas discretas por defuzzificação, como exemplificado na Figura 1.

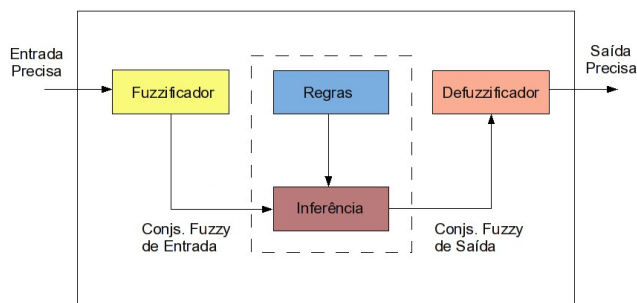


Figura 1: Arquitetura da Lógica Fuzzy

As entradas discretas são classificadas por meio de predicados, que nada mais são do que uma qualidade ou descrição de algo, porém com um valor atribuído ao mesmo (grau de pertinência) e estes são os conjuntos Fuzzy. “O processo de fuzzificação tem a função de transformar as entradas discretas em entradas nebulosas”, ou seja, é necessário realizar algum tipo de conversão para transformar os predicados em graus de associação com diferentes graus de pertinência aos conjuntos fuzzy [14].

A relação entre estas premissas se dá por meio de operadores lógicos (como AND, OR e NOT) e estes são usados para combinar a verdade dos fatos simples e assim entender a verdade dos fatos complexo. Assim, são estabelecidas a força das conclusões de cada regra disparada, partindo de um determinado grau de pertinência dos predicados, para determinar a saída nebulosa [20].

Desta forma, é obtido um conjunto de valores de associação, os quais, para se tornarem dados úteis, é necessário usar uma técnica chamada de defuzzificação. Esta técnica transforma um conjunto de valores em um único valor de saída, o qual é quase sempre um número e se baseia em um conjunto de funções de pertinência para o valor de saída. Então, basicamente para obter o valor de saída

que levará aos valores de adesão necessários, é preciso reverter o método de fuzzificação, e assim obter os dados resultantes na forma que será usado [12] e [15].

A popularização da Lógica Fuzzy tem crescido exponencialmente nos últimos anos devido a sua grande aplicabilidade, culminando em projetos na indústria e pesquisas na comunidade acadêmica. Sua utilização é uma excelente opção quando há um certo grau de incerteza ou então quando as aplicações precisam de grande flexibilidade e capacidade de adaptação, assim como os jogos [17].

## 3 JOGOS NA EDUCAÇÃO

Para serem utilizados em fins educacionais, segundo [13] os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdo aos usuários, ou promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos.

Os autores destacam que o jogo se torna uma ferramenta para o professor no processo de aprendizagem, por estimular o interesse do aluno, possibilitando a construção de conhecimento a partir de descobertas e interação com os outros. Neste sentido o processo, de desenvolvimento dos indivíduos estão relacionados com os processos de aprendizado adquiridos através da sua interação sociocultural.

O jogo com teor educativo possui duas funções: a lúdica, por proporcionar diversão, e a educativa, porque através dele pode-se ensinar qualquer coisa ao indivíduo. O grande desafio é aplicar essas definições de conhecimento em jogos com fins educativos [13].

[2] em sua pesquisa afirma que jogos digitais podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e possuem como componente básico: o papel ou personagem do jogador; as regras do jogo; metas e objetivos; quebra-cabeças, problemas ou desafios; história ou narrativa; interações do jogador; estratégias; e, feedback e resultados.

[21] enfatizam que jogos com teor educacional são projetados para ensinar conceitos específicos ou para fortalecer determinadas competências. As características dos jogos, como a competição, por exemplo, pode estimular o aluno e ajuda-lo a manter o foco na atividade de aprendizagem.

Com objetivos definidos, de forma lúdica e objetiva, os jogos podem ajudar os alunos na resolução de problemas impostos na disciplina de IA, mais especificamente no que se refere ao aprendizado de Lógica Fuzzy [25]. Segundo [23], os aspectos lúdicos e cognitivos dos jogos podem ser considerados como “estratégias para o ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, que requerem uma capacidade mais criativa dos alunos”.

Hoje em dia, já existem estudos que comprovam os benefícios da utilização de jogos em sala de aula, fatores estes que facilitam o ensino dos alunos onde os mesmos acabam por se interessar mais em aprender com ferramentas comuns do seu dia-a-dia e também auxiliam os professores em sua tarefa docente.

Segundo [4],

o processo de ensino-aprendizagem deve ter como elemento principal a motivação, com o intuito de gerar

<sup>1</sup>Cientista da computação, engenheiro elétrico, professor de ciência da computação na Universidade da Califórnia, mais conhecido por propor a Matemática Fuzzy.

o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem, levando-os a assumir a responsabilidade pela sua aprendizagem e desenvolvimento e assumir o protagonismo estudantil [4]

Neste ponto, o jogo The Sims apresenta grande vantagem pois possibilita ao aluno/jogador a manipulação de seus personagens e objetos, dando a eles o papel de construir colaborativamente seu próprio conhecimento.

### 3.1 Sobre o jogo The Sims

Lançado pela *Electronic Arts* (EA) em 2000, The Sims é um jogo de simulação de vida que, ao contrário dos jogos clássicos, não possui um objetivo específico o que permite que o usuário estipule suas próprias metas. No jogo, é possível criar personagens, os “Sims”, construir e decorar casas e administrar o cotidiano de cada personagem, fomentando uma comunidade de Sims que interagem entre si e com o próprio ambiente em que vivem [16].

De acordo com [12] a ideia inicial de The Sims era criar um simulador arquitetural, com o qual seria possível criar um lar virtual de acordo com as expectativas do usuário, porém, logo os criadores perceberam que seria necessário estimular os personagens que viveriam nesses lares a fazer avaliações das construções que o jogador produzia.

O conceito desta arquitetura, consistia no fato de que a inteligência não é uma função restrita somente às pessoas (personagens), mas também está diretamente relacionada com o ambiente e os objetos, de forma que estes últimos anunciam suas funções e atraem os Sims para usá-los.

No jogo The Sims, é possível criar personagens (Sims), os quais possuem características próprias, um propósito de vida e estratégias para atingir esse propósito, porém o jogador ainda pode interferir e mudar o rumo desse personagem apenas administrando o indivíduo e o ambiente que o mesmo vive [11].

Dentro do contexto da ludicidade, o jogo The Sims apresenta diversas características que são capazes de prender a atenção do jogador, fomentando dentro do contexto escolar um ensino mais participativo e atrativo. O ambiente do jogo possibilita, ao mesmo tempo, uma fuga da realidade e uma experimentação de novas realidades, as quais podem ser construídas e controladas.

Num jogo de simulação, como o The Sims, os jogadores, através de seus avatares, se lançam nas situações provocadas/sugeridas pelo jogo e fazem de conta que as vivem [16].

[9] exemplifica que é possível, também, criar uma “novela virtual”, pois o jogador pode assistir todos os passos dos Sims sem a necessidade de uma intervenção, pois à medida que os personagens são ensinados sobre coisas novas, o mesmo desenvolve suas amizades e melhora o lugar onde vive. E com isso, o jogador tem a possibilidade de “assistir” os Sims tomando suas próprias decisões com sucesso.

A Figura 2 exemplifica algumas das opções que podem ser executadas por um Sim, sendo que uma delas é a opção de deixar de controlar o personagem, dando total autonomia ao mesmo. O jogo então concede autonomia para os personagens, sem a necessidade de o jogador controlar.



Figura 2: Opções de um Sim

Os jogos de simulação podem proporcionar ao jogador a experimentação de uma existência paralela à vida real, assim como outras identidades e possibilidades de interação. Todas essas interações e decisões, desde a criação do personagem, escolha de personalidade, construção da casa, escolha dos móveis, relacionamento com outros Sims e interferência do jogador vão funcionar como parâmetros para que a Inteligência Artificial do jogo crie diversas situações.

## 4 TRABALHOS RELACIONADOS

Os trabalhos considerados relacionados nesta pesquisa são os que consolidam discussões a respeito da análise de aplicabilidade de jogos no processo de ensino da técnica de Inteligência Artificial conhecida por lógica fuzzy. Especificamente com o jogo The Sims, não foram encontrados trabalhos que apresentassem similaridade com a proposta do presente artigo.

Entretanto, o trabalho intitulado “Uma proposta de aplicação da lógica fuzzy no ensino médio” apresenta situações de aplicabilidade do jogo The Sims com alunos do ensino médio para ensinar conceitos de matemática, como forma de tornar visível aos alunos o conteúdo em seu cotidiano [24].

Além disso, o trabalho “O uso do jogo The Sims como recurso pedagógico para construção colaborativa do conhecimento em Língua Inglesa no ensino médio” apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional no Paraná, demonstra forma de aprendizado de inglês a partir de situações, personagens e objetos presentes no jogo [18].

### 4.1 Outros trabalhos relevantes

Outros trabalhos também merecem destaque e contribuíram teoricamente para o desenvolvimento deste. Por exemplo, o trabalho

intitulado “Aplicação de Lógica Fuzzy e Redes Neurais em Jogos Computacionais” apresentado no I Simpósio Latino-Americano de Jogos por [20] traz uma análise detalhada destas duas técnicas quando aplicadas a momentos específicos de dois jogos diferentes, identificando o momento exato em que cada ação é impulsionada pela IA e como ela afeta a tomada de decisão do jogador.

Pode-se citar também o artigo “Estudo do Uso de Técnicas de Inteligência Artificial em Jogos 2D”, onde os autores apresentam um estudo sobre Sistema Especialistas (SE) aplicados em um jogo de RPG (Jogo de Interpretação de Papéis, do inglês *Role-Playing Game*). Em comparação ao presente artigo, a única diferença é escolha da técnica de IA utilizada, uma vez que aqui será utilizada a Lógica Fuzzy e o artigo usa SE [1].

Outro trabalho é o “Inteligência Artificial Aplicada aos Jogos Eletrônicos”, que tem por objetivo apresentar um estudo de caso sobre as técnicas de IA utilizadas na jogabilidade do jogo *Left 4Dead*. Novamente, a única diferença entre o presente artigo e este, é a técnica de IA utilizada, que no caso do artigo acima citado foi identificado que grande parte das funções do jogo utiliza o algoritmo de busca A\* (lê-se-estrela) [8].

Também vale mencionar o trabalho intitulado “*Analysis of artificial intelligence in computer game*”, onde é apresentado um estudo da aplicação da IA em jogos computacionais,

com base em sua distinção funcional, distinção de desempenho e comportamento [...] além de analisar o princípio da construção de sistemas de IA em jogos computacionais [27].

O artigo ainda classifica e discorre sobre as principais técnicas de IA utilizadas em jogos computacionais. Em comparação ao presente artigo, a diferença encontra-se na forma como foram abordadas as técnicas de IA. No presente artigo se fez de maneira objetiva, focando especificamente na Lógica Fuzzy, já no artigo citado é apresentado de uma maneira geral as principais técnicas utilizadas para o desenvolvimento de jogos eletrônicos [27].

## 5 TÉCNICAS DE INTERAÇÃO

[3] afirmam que a simulação social de *The Sims* naturalmente é atribuída à aprendizagem dinâmica; jogos deste estilo são baseados na interação entre personagens e objetos devido a entrada ambiental e social. Um personagem toma decisões dentro do jogo baseado em seu estado atual e o estado do ambiente, por exemplo, se um personagem está com fome e ele está perto de uma geladeira com comida, este então irá preparar alguma refeição para se alimentar.

Mesmo o jogo sendo considerado sem objetivo, é possível, dar a entender que o personagem possui metas ou desejos. Se um personagem cujo desejo é fazer novas amizades, este irá procurar interagir com outros personagens, e se não houver um por perto ele provavelmente irá procurar por um outro personagem, ligando ou convidando para ir a sua casa, e assim poder se relacionar [16].

O mesmo personagem também pode ter o desejo de manter-se vivo, neste caso ele pode levar em consideração a presença de perigo e o estado de sua saúde. Como exemplificado na Figura 3, em que mostra uma situação de perigo e o personagem está reagindo a ela para tentar se proteger.



Figura 3: Personagem apagando fogo durante o jogo

[15] ainda comentam que existem técnicas que podem ser usadas para fazer o personagem mais flexível na busca dessas metas. Eles afirmam que em *The Sims*, cada Sim possui uma série de parâmetros físicos e emocionais que mudam ao longo do tempo em relação ao seu meio ambiente e suas ações. O jogador então, pode muitas vezes controlar as ações do personagem diretamente, embora o personagem é sempre capaz de realizar uma ação independente.

Esses parâmetros estão diretamente relacionados aos conjuntos fuzzy. E relacionar o processo de ensino da lógica fuzzy com os componentes do jogo pode ser uma forma mais atrativa e motivadora de assimilação do conteúdo por parte dos alunos/jogadores.

Neste tipo de jogo, uma ampla gama de diferentes ações está disponível para os personagens, essas ações podem incluir, por exemplo, ferver uma chaleira e esperar para que essa fique pronta, sentado em um sofá ou falando com outro personagem. Este mesmo personagem ainda pode mudar suas preferências ou reações durante o período do jogo baseado em sua “experiência”, por exemplo, Eles precisam demonstrar seu estado emocional e físico, escolhendo ações apropriadas [26].

Neste jogo, a árvore de decisão seria muito grande, uma vez que existem diversas ações para se escolher nos parâmetros de cada personagem.[15] então concluem que para isso uma abordagem melhor seria apresentar ao personagem um conjunto de ações possíveis e desta forma ele teria que escolher o que melhor atende às suas necessidades imediatas, sendo que esse é um comportamento orientado para a meta, explicitamente buscando cumprir metas internas do personagem.

A partir de agora, será detalhado de forma didática como é possível trabalhar os conceitos iniciais da lógica fuzzy com alunos de graduação, utilizando como ferramenta pedagógica o próprio jogo *The Sims*.

## 6 ENSINO DA FUZZY COM O JOGO

Até o presente momento, foi possível compreender que existem diversos parâmetros que influenciam nas tomadas de decisões dos personagens de *The Sims*, sejam eles a partir dos critérios de personalidade, que são definidos no início do jogo (exemplificado nas



Figuras 4 e 5), na escolha dos móveis e design dos ambientes e também da situação que o Sim se encontra em um determinado momento [26].



Figura 4: Painel de personalidade



Figura 5: Definindo preferências

Para [16] os Sims, devem comer quando está com fome, sono quando está cansado, conversar com amigos, quando só. Isso é possível à execução de uma árvore de decisões que seleciona ações disponíveis com base nos parâmetros físicos e emocionais do personagem naquele dado momento [26].

Estes aspectos estão diretamente ligados com a forma que o Sim irá reagir diante de uma situação, porém para isso ele utiliza a lógica fuzzy. Por exemplo, um personagem pode estar com fome, neste caso, “fome” é um predicado. Na lógica clássica (tradicional ou binária), que é ensinada inicialmente aos alunos, uma proposição tem apenas dois extremos: 0 ou 1 (bivalência), ou seja, cada elemento pertence ou não pertence a um determinado grupo [5].

Já na lógica fuzzy, essa proposição pode variar em um grau de verdade de 0 a 1 (multivalência), ou seja, cada elemento pertence a um conjunto em uma escala que varia entre 0 e 1, em outras palavras, pode estar com fome intermediária, num valor de 0,7 (lógica fuzzy). Desta forma, este personagem é dito que pertence ao conjunto de fome com um grau de pertinência igual a 0,7. Cada fato não é apenas verdadeiro ou falso, mas é um valor numérico com grau de pertinência do seu correspondente Conjunto Fuzzy [19].

Na Figura 6, é possível observar o painel de controle dos Sims, onde as barrinhas verdes e amarelas, podem apresentar de forma prática e visual aos alunos, os estados dos personagens naquele determinado momento.



Figura 6: Painel de controle de um sim

Os autores ainda esclarecem que é comum interpretar estes valores como uma probabilidade ou porcentagem, o que pode causar confusão e/ou dificuldade de compreensão deste conceito por parte dos alunos. Ocasionalmente ele realmente faz parecer que é porcentagem, porém, os resultados dessa técnica de lógica fuzzy raramente vão ser similar as técnicas que são aplicadas em casos de probabilidade [3].

Desta forma, a situação/estado de determinado personagem pode participar de vários conjuntos ao mesmo tempo, ou seja, ele pode sentir tanto fome quanto tristeza. Isso na lógica tradicional não é comum de acontecer, pois existem grupos de predicados que são mutuamente exclusivos, por exemplo, um personagem não pode estar triste e saudável, o que já é possível na lógica fuzzy [20].

Então, os personagens do jogo possuem um número de pontos que mostra o quanto o Sim está feliz, este comportamento segundo [12] é baseado em oito pontos: energia, fome, conforto, diversão, higiene, social, banheiro e comodidade. Estes pontos então vão se transformar em Conjuntos Fuzzy, sendo que para cada um deles uma função irá mapear os valores de entrada com um grau de adesão.

A partir daí o modelo se baseia em uma base de regras de inferências, estabelecidas pelos especialistas, para descrever as diversas possibilidades de raciocínio sobre a aplicação em questão [14].

Outro aspecto interessante do jogo é que os elementos do ambiente possuem uma relação direta com o Sim, ou seja, eles não são baseados apenas na estética, mas também na funcionalidade que tal proporciona. Isso interfere diretamente no comportamento do personagem nesse ambiente [26].



Figura 7: Seleção de mobília

[9] afirma que desta forma, dependendo do anseio do Sim, os objetos podem oferecer mais opções para que ele consiga decidir qual será sua próxima ação. Na Figura 7, é possível observar o valor de conforto que determinado objeto pode proporcionar para um Sim.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma proposta de aplicação do jogo The Sims como objeto de aprendizagem para o conteúdo de lógica fuzzy. Ainda não foi realizada uma aplicação de validação desta pesquisa com alunos, ao qual, é considerada como fase subsequente.

Existe até hoje uma preocupação em ensinar fórmulas, teorias e conceitos, sem levar em consideração a maneira como estes alunos absorvem estes conceitos, tendo em vista que o processo de ensino está centralizado no próprio conteúdo, sem, infelizmente, uma aplicabilidade na vida do aluno. Este fator se faz ainda mais presente no ensino superior.

Os jogos tendem a ser recursos com caráter pedagógico que possibilitam ao aluno testar, experimentar, vivenciar, errar e assimilar conteúdos de forma interativa e dinâmica. Consequentemente, isso influenciará diretamente no seu desempenho acadêmico, principalmente quando se refere à cursos que envolvam a disciplina de Inteligência Artificial.

The Sims é um jogo que possui diversas técnicas de inteligência artificial e a cada novo lançamento do jogo, os criadores e desenvolvedores conseguem fazer os Sims cada vez mais próximos da realidade do comportamento da vida real. É um jogo sem um objetivo específico, porém é um jogo que prende muita a atenção dos jogadores por conta da vasta gama de possibilidades que é possível criar no jogo.

No jogo, pode-se encontrar características da Lógica Fuzzy, as quais foram apresentadas neste trabalho de forma didática afim de facilitar o processo de ensino deste conteúdo. Os parâmetros do jogo (e/ou dos personagens) influenciam na tomada de decisão de cada Sim, sendo que estes parâmetros relacionam-se com a forma que o personagem irá interagir diante de uma situação. Para isso, são determinados conjuntos de parâmetros, ou conjuntos fuzzy, que irão representar uma situação ou um sentimento do personagem.

Cada Sim possui um conjunto fuzzy e este poderá pertencer a vários conjuntos com grau de pertinência diferente, ou seja, ao invés de apenas pertencer ou ser excluído de um conjunto, é possível pertencer parcialmente ao conjunto, e alguns outros aspectos podem pertencer mais do que outros. Então, um personagem pode estar se sentindo triste, mas ao mesmo tempo está saudável, pode ser alto e baixo, e pode estar confiante e curioso. O personagem simplesmente possui diferentes graus de adesão para cada conjunto.

## 7.1 Trabalhos Futuros

O presente trabalho apresentou de forma didática como o jogo The Sims pode ser utilizado como recurso pedagógico para o ensino de conceitos na disciplina de Inteligência Artificial, facilitando assim o aprendizado dos estudantes.

Para trabalhos futuros, sugere-se analisar a presença de outras técnicas de Inteligência Artificial no funcionamento deste mesmo jogo, como forma ampliar o ensino desta disciplina. É possível também utilizar o jogo com proposta pedagógica para contribuir no processo de ensino de outras disciplinas/conceitos.

## REFERÊNCIAS

- [1] S. T. Barbosa, J. Veiga, and C. V. A. Carvalho. 2012. Estudo do uso de técnicas de inteligência artificial em jogos 2D. *Revista Eletrônica TECCEN* 5, 1.
- [2] C. T. Benevento. 2011. Homo Ludens: o elementos lúdico da criação de jogos digitais como base no desenvolvimento da aprendizagem escolar.
- [3] B. B. Bessa, D. D. E. P. Filgueiras, D. D. Lopes, M. A. P. Silva, S. M. B. Lima, and W. B. Resende. 2014. Inteligência artificial em video game engines. *Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery* 11, 1–23. <http://re.granbery.edu.br/artigos/NTA0.pdf>.
- [4] C. Christensen, M. Horn, and C. Johnson. 2012. *Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender*. Bookman, Porto Alegre-RS.
- [5] B. D. Correa and T. D. Pastos. 2012. A evolução das técnicas de inteligência artificial. In *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. Sociedade Brasileira de Computação, Brasília, DF, BR, 49–55. <https://www.sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/tutoriais/tutorial-04.pdf>.
- [6] A. C. S. Costa and P. Z. Marchiori. 2016. Gamificação, elementos de jogos e estratégias: uma matriz de referência. *Revista de Ciência da Informação e Documentação* 6, 2, 44–65. <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v6i2p44-65>.
- [7] G. Cruz Junior and E. M. Silva. 2010. A (ciber)cultura corporal no contexto da rede: uma leitura sobre os jogos eletrônicos do século XXI. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* 32, 2-4.
- [8] F. Filgueiras and S. M. B. Lima. 2012. Inteligência artificial aplicada aos jogos eletrônicos. *Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery* 13.
- [9] E. Gee. 2015. O game the sims como catalisador da aprendizagem tecnológica de meninas. *Revista Perspectiva* 33, 3, 1011–1040. <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2015v33n3p1011>.
- [10] M. Johnson. 2005. Learning and Teaching with technology. *British Journal of Educational Technology* 36, 4.
- [11] A. Korkiewicz, S. and Castagini. 2016. *Uma análise do jogo the sims 3 para o desenvolvimento das habilidades sociais no sujeito, potencializando para o aprendizado*. Retrieved augut 28, 2022 from <https://psicologado.com.br/psicologia-geral/desenvolvimento-humano/uma-analise-do-jogo-the-sims-3-para-o-desenvolvimento-das-habilidades-sociais-no-sujeito-potencializando-para-a-aprendizagem>
- [12] F. L. Kruger and D. M. Cruz. 2002. Os jogos eletrônicos de simulação e a criança. *Revista Fronteiras Estudos Midiáticos* 4, 1, 65–80.
- [13] M. C. Lima, V. V. S. Silva, and M. E. L. Silva. 2010. Jogos educativos no âmbito educacional: um estudo sobre o uso de jogos no projeto MAIS da rede municipal de Recife. Recife, BR.
- [14] V. L. Mattos, M. C. Pereira, G. P. Dimuro, and S. E. Rosa. 2012. Proposta de modelo de avaliação da satisfação de usuários de transporte público usando lógica fuzzy.. In *Anais do VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestã*. Rio de Janeiro, RJ, BR, 1–14.
- [15] I Millington and F John. 2009. *Artificial intelligence for games*. (2 ed.). Elsevier and Morgan Kaufmann publishers.
- [16] J. M. S. Mota, M. V. Thomaz, and M. F. A. Melo. 2015. O jogo the sims como tela de projeção e elaboração de experiências. *Revista Estudos e Pesquisa em Psicologia* 15, especial.
- [17] L. O'brien. 1996. *Fuzzy logic in games*. Vol. 3. Game developer.

- [18] J. L. Oliveira. 2014. O uso do jogo The Sims como recurso pedagógico para a construção colaborativa do conhecimento em Língua Inglesa no ensino médio.
- [19] M. T. Peniche. 2013. Estudo da lógica fuzzy como ferramenta de apoio à decisão em jogos de empresas simuladas. *Revista LAGOS - Laboratório de Gestão Organizacional Simulada* 4, 1.
- [20] M. T. Pereira, E. Pozzebon, L. B. Frigo, and T. N. Santos. 2016. Aplicação de lógica fuzzy e redes neurais em jogos computacionais. In *Anais do I Simpósio Latino-Americano de Jogos*. Araranguá, SC, BR, 171-177.
- [21] G. Petri and C. G. V. Wangenheim. [n.d.]. How games for computing education are evaluated? A systematic literature review. *Computers Education* 107, 68-90. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.004>
- [22] C. E. Rapkiewicz, G. Falkembach, L. Seixas, N. S. Rosa, V. V. Cunha, and M. Klemann. 2006. Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. *Revista Novas Tecnologias na Educação* 4, 2.
- [23] J. M. Santos, S. L. Castro, and T. P. Silva. 2012. Jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem de química. In *Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia*. Campina Grande, PB, BR.
- [24] M. F. Silva. 2018. Uma proposta de aplicação da lógica fuzzy no ensino médio.
- [25] M. Souza, E. V. Jaeger, and B. M. S. Cardoso. 2013. Ensino de algoritmos apoiado pelo uso de jogos digitais educativos. *Revista Novas Tecnologias na Educação* 11, 3.
- [26] M. Streck. 2014. Análise da influência dos personagens sobre a experiência de games narrativos: um estudo de caso de vínculos emocionais com o jogo portal.
- [27] A. Zeng. 2014. Analysis of artificial intelligence in computer games. *Biotechnology an Indian Journal* 10.