



JOGO EDUCATIVO: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3963

Susie Cristine Keller - susie.keller@ufsc.br
UFSC

Valquiria Rafaela Radunz - valrradunz@gmail.com
Universidade Federal de Santa Catarina

Carlos Mauricio Sacchelli - carlos.sacchelli@gmail.com
UFSC

Tatiana Renata Garcia - tatiana.rgarcia@gmail.com
UFSC

Resumo: *O jogo Inteligência Artificial foi desenvolvido para ser utilizado na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2020, cujo foco foi a Inteligência Artificial, e tem o intuito de auxiliar no aprendizado sobre a área através do método lúdico. O jogo foi criado pela equipe do Espaço de Ciência e Tecnologia (ECT), localizado no Centro Tecnológico de Joinville, campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Este tem por objetivo realizar oficinas sobre a temática com estudantes do ensino fundamental e médio, além dos acadêmicos do Centro. O intuito do projeto é disseminar o conhecimento sobre a IA e como ela se faz presente na sociedade, através de uma prática divertida, atrelada ao ato de jogar.*

Palavras-chave: *Inteligência Artificial, Jogos Educativos, Ensino*



JOGO EDUCATIVO: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

1 INTRODUÇÃO

O Centro Tecnológico de Joinville, campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), abriga diversos espaços onde são realizados projetos relacionados às áreas dos cursos ofertados. Entre eles, o Espaço de Ciência e Tecnologia (ECT-ect.joinville.ufsc.br) é um local onde são desenvolvidas atividades de extensão voltadas à comunidade e às escolas de Joinville e região, abordando temas como: meio ambiente, robótica, matemática, assim como Ciência e Tecnologia - C&T em geral, através de oficinas, jogos educativos e objetos interativos. O objetivo do ECT é conectar a sociedade à universidade através da democratização do conhecimento, principalmente realizando visitas às escolas locais e recebendo alunos no Espaço.

Uma das principais atividades do ECT é o desenvolvimento de jogos educativos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem utilizando o fator lúdico. Os jogos abordam temas sobre áreas da C&T, bem como diversos temas relacionados aos cursos ofertados no campus, e são aplicados durante as interações com os visitantes do espaço. Através do empírico, a equipe do ECT tem confirmado que a brincadeira estimula a curiosidade, sendo que os alunos costumam se interessar mais por temas já apresentados nos jogos presentes no Espaço, do que outros temas abordados durante as visitas. Santaella (2012), embasa o possível comportamento ao alegar que a troca do processo tradicional de ensino para o lúdico facilita a aprendizagem por descobertas.

Anualmente o ECT participa das atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), organizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI. O principal objetivo da SNCT é mobilizar a população em torno de temas que envolvem a C&T, mostrando a sua importância na vida das pessoas. Cada edição conta com um tema que norteia as atividades, que são realizadas em diversas cidades do país. A SNCT de 2020 propôs refletir sobre usos e aplicações da Inteligência Artificial no cotidiano das pessoas, na Saúde, Agricultura, Justiça, Educação, na melhoria da qualidade de vida e no desenvolvimento humano e sustentável. O ECT participou com diversas atividades, entre elas, o desenvolvimento de um jogo educativo sobre inteligência artificial (IA).

Dessa maneira, o jogo da Inteligência Artificial foi pensado para que as crianças e adolescentes que visitam o ECT possam compreender melhor como essa tecnologia afeta o cotidiano. Sabe-se que a IA “[...] tem provocado grandes mudanças na economia com a automatização de serviços, automação industrial, transações eletrônicas, comunicação, entre outros” (TAVARES et al., 2020, p. 48700), e sua utilização é cada vez mais abrangente na sociedade atual. Por isso, torna-se relevante o aprendizado sobre a IA, já que esta tecnologia impacta tanto direta quanto indiretamente a vida de todos. Assim, o objetivo principal deste artigo será de apresentar o jogo, suas características e seu desenvolvimento, além de comentar como foi a aceitação por parte dos estudantes que tiveram a possibilidade de jogá-lo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para reafirmar a importância do desenvolvimento de um jogo não eletrônico sobre a IA, foram consultadas pesquisas que relacionam o tema com a educação e sua utilização em combinação com o fator lúdico.

O trabalho de Camada e Durães (2020) aponta a necessidade de que ocorra o ensino da IA na educação básica, ao definir que seus fundamentos envolvem e permeiam o mundo do trabalho e a sociedade em geral, por isso é desejável que os jovens compreendam o mundo digital e suas tecnologias. De acordo com Pimentel et al. (2018) “[...] muitas vezes as pessoas não percebem que estão lidando com máquinas que utilizam IA. Daí a necessidade de se tratar deste assunto cada vez mais cedo na Educação Básica” (apud CAMADA e DURÃES, 2020, p. 1557).

Dentro da mesma temática, Tavares et al. (2020) destaca que a aplicação da IA é uma realidade presente em vários campos, mas que é de baixo impacto na educação, se comparada a outras áreas. Dessa forma, a pesquisa sugere que estudos sobre a IA na educação podem tornar a apropriação desta tecnologia mais amigável para a área, e que essa é uma forma de:

buscar soluções que possam agregar valor para o processo de ensino-aprendizagem, para apoiar professores e alunos, porém, sem negligenciar o aspecto humano, sem esquecer habilidades como ética e responsabilidade, trabalho em equipe e flexibilidade, habilidades de pensamento (pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade) e gestão do conhecimento. (BATES, 2015 apud TAVARES et al., 2020, p. 48700)

Ao determinar-se a necessidade do aprendizado sobre a IA, a utilização do formato lúdico é embasada através do estudo de Santaella (2012), que define em sua pesquisa que os jogos são a expressão mais legítima do lúdico, sendo nele onde as forças da razão e da sensibilidade se fazem presentes. De acordo com a autora “esta afirmação subsidia, teoricamente, a afirmação de vários autores, ao apontarem para o elevado potencial dos jogos para o desenvolvimento de habilidades socioafetivas e cognitivas” (SANTAELLA, 2012, p. 187).

A importância do lúdico como atividade de aprendizado é enfatizada por Hostetter (2006), cuja pesquisa constata modificações nas habilidades da geração atual de jovens que usam constantemente jogos: “sentem-se à vontade com a exigência de habilidades visuais-espaciais, constroem mapas mentais e usam o jogo como uma ferramenta cognitiva” (apud SANTAELLA, 2012, p. 191).

Para completar a análise sobre o lúdico na educação, a pesquisa de Silva et al. (2007) tem como foco o uso do jogo para o aprendizado das Ciências, partindo de análises de desempenho escolar através de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Os autores sugerem a utilização do lúdico como instrumento de aprendizagem para a resolução da falta de relação entre as situações estudadas com o cotidiano, bem como o desinteresse dos alunos pelas aulas de Ciências. De acordo com Silva et al. (2007), os jovens são livres para definir suas ações por meio do lúdico, pois “a essência do brincar é a criação de uma nova relação entre as situações pensadas e as situações reais e possíveis” (p. 453).

No mesmo estudo, as possibilidades do aprendizado lúdico são reafirmadas por Mettrau (1995):

A disposição para brincar é uma característica de criatividade. Muitos cientistas revelaram uma visão lúdica dos problemas com que se defrontaram. Brincaram com os significados de fatos bem conhecidos e, ocasionalmente, obtiveram respostas incomuns para os problemas, estabelecendo novas relações (apud SILVA et al., 2007, p. 455).

Ademais, sabe-se que a IA faz parte da estrutura de diversos jogos eletrônicos, e o estudo de Kishimoto (2004) detalha alguns exemplos, além de comentar sobre como são desenvolvidos alguns algoritmos para a aplicação desta tecnologia. Contudo, não foram encontrados jogos não eletrônicos sobre a IA, nem estudos sobre o desenvolvimento de algo parecido com o jogo Inteligência Artificial criado pela equipe do ECT.

3 SOBRE O JOGO

3.1 Método

Definido o tema de acordo com a proposta da SNCT 2020, foi feita uma extensa pesquisa bibliográfica sobre a IA e suas diversas aplicações. Sabe-se que para atingir o propósito de ser uma ferramenta educacional o jogo precisa "possuir objetivos de aprendizagem bem definidos, ensinar conteúdos das áreas de conhecimento visadas ou promover o desenvolvimento de competências para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos estudantes" (SANTAELLA, 2012, p. 188).

Para atingir esse objetivo foi realizada a análise das informações coletadas, das quais foram selecionados os casos mais relevantes de aplicação na sociedade atual e que se encaixavam na reflexão sobre usos da IA no cotidiano: na Saúde, na Agricultura, na Justiça, na Educação, na melhoria da qualidade de vida e no desenvolvimento humano e sustentável. Ao considerar que "a dimensão educativa surge quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas com vista a estimular certos tipos de aprendizagem" (KISHIMOTO, 1999 apud SILVA et al., 2020, p. 452), é preciso determinar com exatidão o conhecimento a ser passado pelo jogo, para isso foi feita uma pesquisa mais detalhada sobre as aplicações escolhidas.

Após determinar o conteúdo, foi necessário analisar qual seria o formato ideal para divulgar o conhecimento através do método lúdico. Ao longo dos anos, o ECT desenvolveu diversos tipos de jogos educacionais, sendo que alguns são desenvolvidos com base em modelos já existentes e amplamente conhecidos como jogos de tabuleiros e de cartas, enquanto outros têm sua estrutura e suas regras pensadas do zero pela equipe.

No caso do jogo IA, após a análise das possibilidades, chegou-se à conclusão de que um bingo seria o formato ideal para transmitir as informações de forma mais otimizada. Ao desenvolver o jogo neste modelo, converge-se para a hipótese de que "os jogos educativos poderão tornar-se mais motivadores no momento em que deixarem de ser fortemente pedagógicos e agregarem, em sua concepção, técnicas de criação oriundas dos jogos de entretenimento" (SANTAELLA, 2012, p. 192).

3.2 Modelo

O jogo IA é um bingo adaptado, sendo que no original os participantes recebem cartelas com números e o objetivo é completá-las inteiras, ou alguma linha, pelo menos. No bingo comum, uma pessoa deve sortear os números para que os jogadores completem suas cartelas, enquanto no jogo Inteligência Artificial devem ser sorteadas cartas.

A composição do jogo é dada por 4 cartelas com categorias aleatórias, e 22 cartas compostas de diferentes áreas ou conceitos relacionados à IA. Estas cartas contêm dados sobre o assunto, e são separadas por categorias de aplicação desta tecnologia, como pode ser visto na "Figura 1".

Figura 1 – Exemplos de cartas do jogo.



Fonte: Adaptado do jogo Inteligência Artificial (2022).

Para jogar é preciso que um participante fique responsável por sortear as cartas e até quatro participantes podem receber uma cartela cada um para preencher. O jogador que tirar as cartas deve ler as descrições e deixá-las separadas, enquanto os outros participantes devem relacionar esses textos com os temas que estiverem em suas cartelas. A pessoa responsável pelas cartas pode fazer uma pausa para que os jogadores pensem e consigam descobrir a qual tema a descrição se refere e, caso não descubram, o participante que está sorteando as cartas pode falar a resposta correta. Vence o jogador que primeiramente completar sua cartela de forma correta, sendo que deve ser realizada a conferência dos temas com suas respectivas descrições de acordo com as respostas que constam na parte inferior de cada carta. Um exemplo de cartela pode ser visto na "Figura 2".

Figura 2 – Exemplo de cartela do jogo.

| | | |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Monitoramento da Lavoura | Educação | Defesa Cibernética |
| Segurança | Pesquisa Inteligente de Sintomas | Veículos Autônomos |
| Aprendizado de Máquina | Qualidade de Trabalho | Assistentes Pessoais |
| Notificações Instantâneas | Armazenamento em Grande Escala | Tecnologia Genômica |

Fonte: Adaptado do jogo Inteligência Artificial (2022).

3.3 Conteúdo

Como o jogo Inteligência Artificial foi pensado para ser um material integrante da temática da SNCT 2020, foram escolhidos assuntos mais específicos dentro da área para serem abordados. As cartas são compostas por descrições relacionadas aos temas de Saúde, Agricultura, Justiça, e Educação dentro da IA, e como ela pode auxiliar na melhoria da qualidade de vida e no desenvolvimento humano e sustentável.

De acordo com Luger (2013) uma grande área de aplicação da IA são os Sistemas Especialistas, cuja modelagem depende diretamente do conhecimento de um especialista humano. Essa dependência ocorre porque "O conhecimento especialista é uma combinação de um entendimento teórico do problema com uma coleção de regras heurísticas para resolver problemas, que a experiência demonstrou ser efetiva no domínio" (LUGER, 2013, p. 18).

O desenvolvimento de um sistema especialista depende também da tecnologia de armazenamento em grande escala (Big Data), pois é através da análise computacional da enorme quantidade de dados colocadas no sistema que se definem as diretrizes e critérios para o processo de decisão do algoritmo em questão (FRAZÃO, 2018).

Essa tecnologia pode ser utilizada para diversos fins, e alguns deles fazem parte do conteúdo presente no jogo Inteligência Artificial. No setor de Saúde, com a aplicação de sistemas especialistas, é possível melhorar a acuracidade da análise de sintomas dos pacientes, armazenar informações de histórico de saúde em prontuários eletrônicos, otimizar o tempo de resposta de médicos a atendimentos, entre outros.

Da mesma maneira, o controle na área da Agricultura pode ser otimizado com a utilização da tecnologia, e dois grandes exemplos são a automação do monitoramento da lavoura, com pesquisas inteligentes para acompanhamento de qualidade do solo e presença de pragas, assim como a otimização da predição meteorológica, que facilita o cuidado com as plantações.

No âmbito da Educação, os sistemas especialistas podem auxiliar no progresso dos estudantes através da avaliação de resultados, e indicar quais seus níveis de aprendizado para adaptar conteúdos conforme essa análise. No setor de segurança, a aplicação da tecnologia pode ser tanto no ambiente real, facilitando o controle e monitoramento de atividades suspeitas por meio da integração com dados da Polícia e de outras autoridades, quanto no ambiente virtual, onde podem ser desenvolvidos mecanismos para realizar a defesa cibernética de informações.

Outro conteúdo abordado no jogo Inteligência Artificial, cujo funcionamento depende da aplicação de sistemas especialistas, é o monitoramento de cidades para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Com as informações obtidas através deste monitoramento é possível controlar de maneira otimizada a eficiência dos serviços públicos, supervisionar o tráfego em tempo real, e fiscalizar possíveis impactos ambientais.

Para que a IA seja uma ferramenta auxiliar na evolução da vida em sociedade, é preciso que suas aplicações não fiquem apenas no ambiente virtual. É com o objetivo de facilitar processos que surgiu o conceito de automação, mais um dos conteúdos abordados no jogo Inteligência Artificial. Essa tecnologia é responsável pela combinação dos algoritmos e programas inteligentes (softwares), com máquinas e objetos eletrônicos do cotidiano (hardware), para a realização de tarefas:

A automação vem para transformar etapas que antes eram feitas de forma estritamente manual e repetitiva em áreas onde a tecnologia pode ser utilizada. E com isso agregar benefícios como a otimização de tempo, padronização das tarefas, aumento na produtividade e gestão eficaz e segura, independente do tamanho da sua empresa (JIENTARA, 2021).

A aplicação da automação em diversos setores transforma diariamente o cotidiano, tanto no âmbito pessoal por meio de eletrodomésticos inteligentes, assistentes pessoais e veículos autônomos, quanto na sociedade em geral com a automação de atendimentos virtuais, processos industriais, entre outros.

Apesar dos sistemas especialistas obterem, frequentemente, melhores resultados utilizando abordagens não humanas, existe uma outra área de aplicação de IA cujo objetivo é modelar o desempenho humano para formular e testar teorias da cognição humana (FRAZÃO, 2018). A Modelagem do Desempenho Humano é parte essencial da construção do Aprendizado de Máquina (Machine Learning), pois:

Um sistema especialista pode executar cálculos extensivos e custosos para resolver um problema. Entretanto, diferentemente de um ser humano, se em uma outra vez lhe for apresentado o mesmo problema ou outro similar, ele normalmente não se lembrará da solução. Ele realizará a mesma sequência de cálculos novamente (LUGER, 2013, p.23).

Para um sistema inteligente, esse não é o comportamento esperado, por isso essa aplicação da IA é uma das principais áreas de estudo, e é também abordada no jogo Inteligência Artificial.

Dentro dessas temáticas, os casos específicos de aplicação da IA são descritos no jogo, e foram escolhidos de acordo com a reflexão proposta pela SNCT de 2020. Durante as atividades do evento, o jogo desenvolvido foi levado a um total de 6 escolas, sendo



distribuído para as estudantes que participaram das atividades, como por exemplo, as alunas da Escola Estadual Marli Maria de Souza, como demonstra a "Figura 3".

Figura 3 – Distribuição do jogo Inteligência Artificial durante a 17ª SNCT.



Fonte: Autores (2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de jogos no aprendizado tem se mostrado muito eficiente, principalmente entre as crianças e adolescentes. A equipe do ECT já desenvolveu vários jogos que abordam o tema de C&T. Em 2021, o jogo foi levado para 6 escolas, totalizando um número aproximado de 600 estudantes que participaram da experiência de aplicação do Jogo Inteligência Artificial.

O jogo foi muito bem recebido pelos jovens que comentaram que o design visual está muito bem elaborado, o tempo de jogo é adequado e a explicação dos temas de IA bem compreendidos. Também foi percebido uma grande motivação dos jovens para jogar, o que demonstra que a utilização do lúdico como instrumento de aprendizagem é uma grande alternativa para os professores e pais trabalharem certos conteúdos com as crianças e adolescentes.

AGRADECIMENTOS

Os integrantes do projeto agradecem ao CNPQ e ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações pelos recursos disponibilizados para a execução do projeto.





Também agradecem as escolas de Joinville por disponibilizarem seu tempo e sua infraestrutura, aceitando contribuir para este projeto.

REFERÊNCIAS

CAMADA, Marcos Yuzuru; DURÃES, Gilvan Martins. Ensino da Inteligência Artificial na Educação Básica: um novo horizonte para as pesquisas brasileiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 31., 2020, Online. **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1553-1562. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1553>. Acesso em: 14 abr. 2022.

FRAZÃO, A. **Algoritmos e inteligência artificial: Repercussões da sua utilização sobre a responsabilidade civil e punitiva das empresas**. Disponível em: http://www.professoraanafrazao.com.br/files/publicacoes/2018-05-16-Algoritmos_e_inteligencia_artificial.pdf. Acesso em: 11 mai. 2022.

JIENTARA, M. Automação e inteligência artificial. Estadão, 29 jan. 2021. Disponível em: <https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/automacao-e-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 11 mai. 2022.

KISHIMOTO, André. **Inteligência artificial em jogos eletrônicos**. 2004. 11 p. Disponível em: http://www.karenreis.com.br/pdf/andre_kishimoto.pdf. Acesso em: 16 abr. 2022.

LUGER, George F. **Inteligência artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

SANTAELLA, Lúcia. O papel do lúdico na aprendizagem. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v.13, n.30, p. 185-195, set./dez. 2012. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24277/17256>. Acesso em: 14 abr. 2022.

SILVA, Alcina Maria T. B.; METTRAU, Marsyl B.; BARRETO, Márcia S. L. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.88, n.220, p. 445-458, set./dez. 2007. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1478>. Acesso em: 14 abr. 2022.

TAVARES, Luis Antonio; MEIRA, Matheus C.; AMARAL, Sergio F. Inteligência Artificial na Educação: Survey. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.7, p. 48699-48714, jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-496>. Acesso em: 14 abr. 2022.

EDUCATIONAL GAME – ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Abstract: *The Artificial Intelligence game was developed to be presented at the National Science and Technology Week in 2020, whose focus was Artificial Intelligence (AI). The game was created by the Science and Technology Space team, located at the Joinville Technological Center, campus of the Federal University of Santa Catarina (UFSC). This*



aims to carry out workshops on the subject AI with elementary and high school students, and UFSC academics. The purpose of the project is to disseminate knowledge about AI and how it is present in our society, through a fun practice, the game.

Keywords: *Artificial Intelligence, Educational Games, Teaching*