



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO, TURISMO E ARTES
CURSO DE JORNALISMO

GABRIEL CARULLA ABUCATER DE SANTANA

REPORTAGEM AUDIOVISUAL: ROBÔS SUBSTITUIRÃO PROFESSORES?

JOÃO PESSOA
2023

GABRIEL CARULLA ABUCATER DE SANTANA

REPORTAGEM AUDIOVISUAL: ROBÔS SUBSTITUIRÃO PROFESSORES?

Relatório de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Graduação em Jornalismo da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Jornalismo.

Orientador: Prof. Dr. Ademar Virgolino

JOÃO PESSOA
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO, TURISMO E ARTES
CURSO DE JORNALISMO

ATA DE APROVAÇÃO

Este trabalho foi submetido à avaliação da Banca Examinadora composta pelas professoras abaixo relacionados, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Jornalismo da Universidade Federal da Paraíba.

Aluno(a): GABRIEL CARULLA ABUCATER DE SANTANA

Título do trabalho: REPORTAGEM AUDIOVISUAL: ROBÔS SUBSTITUIRÃO PROFESSORES?

Aprovado em 08, NOVEMBRO de 2023, com média 9,5

BANCA EXAMINADORA

Professor(a) orientador(a):

Universidade Federal da Paraíba

Departamento de Jornalismo

Assinatura: Ademar Virgínia da S. Neto 19,5

Professor(a) examinador(a): Universidade Federal da Paraíba

Departamento de Jornalismo

Assinatura: [Assinatura] 9,5 (Nove e cinco)

Professor(a) examinador(a): Universidade Federal da Paraíba

Assinatura: Sandra Mene 9,5 (Nove e cinco)

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S232r Santana, Gabriel Carulla Abucater de.
Reportagem audiovisual: robôs substituirão
professores? / Gabriel Carulla Abucater de Santana. -
João Pessoa, 2023.
45 f. : il.

Orientação: Ademar Virgolino da Silva Netto.
TCC (Graduação) - UFPB/CCTA.

1. Jornalismo - TCC. 2. Reportagem audiovisual. 3.
Inteligência artificial. 4. Educação. I. Netto, Ademar
Virgolino da Silva. II. Título.

UFPB/CCTA

CDU 070 (043.2)

A minha filha, por votos de uma educação de
qualidade em seu futuro, DEDICO.

AGRADECIMENTO

Agradeço a todos os professores que tive contato ao longo da minha formação, desde o ensino infantil até o ensino superior, bem como a todos aqueles que desempenharem o papel de tutores individuais em minha formação como meus pais, tios, avós e amigos que habitaram meu círculo familiar durante o período da infância e adolescência.

Agradeço imensamente também a minha companheira de vida, Laís, que me deu um apoio essencial na reta final da produção deste trabalho, tomando conta do que há de mais valioso para mim, minha filha, Lara Sophia.

RESUMO

O presente relatório de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi elaborado a partir da reportagem audiovisual intitulada “Robôs Substituirão Professores?”. O produto audiovisual foi construído a partir de pesquisa bibliográfica, tendo como referência central o livro “*Should Robots Replace Teachers?*” do Professor de educação da Universidade de Monash, na Austrália, Neil Selwyn. A reportagem também conta com uma entrevista exclusiva do professor do Centro de Informática da Universidade Federal da Paraíba e pesquisador de Inteligência Artificial, Yuri Malheiros. Os processos descritos nesse relatório envolvem o embasamento teórico utilizado na realização da reportagem (com uma contextualização teórica do uso de máquinas na educação, e uma breve exposição sobre o gênero reportagem audiovisual), e também o detalhamento das etapas de elaboração do produto final, que ficou com quinze minutos e cinquenta e sete segundos e está disponível no seguinte link: <https://youtu.be/Tp9xxKpiFjo>.

Palavras-chave: Reportagem audiovisual; Inteligência Artificial; Educação.

ABSTRACT

This Final Project (TCC) report was elaborated based on the journalistic documentary titled "Will Robots Replace Teachers?". The audiovisual product was built from bibliographic research, having as a central reference the book "Should Robots Replace Teachers?" by Neil Selwyn, an education professor at Monash University in Australia. The documentary also features an exclusive interview with Yuri Malheiros, a professor at the Center for Informatics at the Federal University of Paraíba and a researcher in Artificial Intelligence. The processes described in this report involve the theoretical basis used in the making of the documentary (with a theoretical contextualization of the use of machines in education, and a brief exposition on the documentary genre), as well as the detailing of the stages of elaboration of the final product, which lasted fifteen minutes and fifty-seven seconds and is available at the following link: <https://youtu.be/Tp9xxKpiFjo>.

Keywords: Journalistic Documentary; Artificial Intelligence; Education.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO.....	15
3	A REPORTAGEM AUDIOVISUAL.....	22
3.1	Sobre a reportagem audiovisual.....	22
4	AS ETAPAS DE ELABORAÇÃO DA REPORTAGEM AUDIOVISUAL.....	24
4.1	Pré-produção.....	24
4.2	Produção.....	25
4.3	Pós-produção.....	27
	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS.....	30
	APÊNDICE A - ROTEIRO DE PERGUNTAS.....	31
	APÊNDICE B - ROTEIRO.....	33
	APÊNDICE C - CRÉDITOS.....	44

1 INTRODUÇÃO

Em 2016, antes mesmo de iniciar o curso de jornalismo na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), o qual iniciei no segundo semestre de 2017, eu possuía um canal de YouTube onde publicava alguns vídeos fazendo poesias e análises políticas do que acontecia na época.

Minha experiência com edição de vídeos começou com projetos pessoais na área da música e também na produção de conteúdos para as redes sociais.

Mais para frente, cheguei a trabalhar com produção de conteúdo para escolas e cursos de idiomas e atuar como *Social Media* em uma escola de inglês.

Durante o curso de jornalismo tive contato com as cadeiras de Telejornalismo e Webjornalismo nas quais também realizei produções audiovisuais, inclusive um documentário para a cadeira de Webjornalismo, sob a orientação da professora Sandra Moura, sobre as mães de crianças com autismo em João Pessoa.

Ao longo do curso pude experimentar trabalhar com edição de áudio e vídeo, ganhando experiência com as técnicas jornalísticas, e as ferramentas de edição, porém a necessidade de conseguir uma renda de forma imediata fez com que me afastasse um pouco da prática jornalística e buscasse oportunidades em outras áreas.

Pelo fato de ter um bom nível de inglês o caminho mais prático para conseguir meu primeiro emprego foi através do ensino de idiomas, então comecei a buscar me especializar na área da docência, buscando oportunidades como professor de inglês. Até que em 2018, consegui minha primeira oportunidade e comecei a atuar na área.

Nesse mesmo período, produzi um podcast em inglês, no qual entrevistei outros monitores e alunos do local onde dava aulas e continuei alimentando o meu desejo de produzir conteúdos em áudio e vídeo com base na minha prática profissional. Unindo a docência ao jornalismo.

Em 2021 me deparei com a oportunidade de começar a trabalhar em uma escola bilíngue como professor de uma Oficina chamada "Maker"¹ que era baseada

¹ A Cultura Maker é um movimento que incentiva a criatividade, a experimentação e a inovação por meio da produção de objetos e soluções personalizadas. Ela surgiu como uma evolução do conceito

na metodologia STEAM², que mistura Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, uma metodologia que busca inserir no cotidiano das crianças o contato com a tecnologia a partir de coisas práticas como entender como funciona a resistência de um chuveiro ou aprender a ligar circuitos elétricos que possam controlar luzes de Led, motores e pequenas automações.

A partir desse primeiro contato, fiquei encantado com as possibilidades que a tecnologia poderia proporcionar na área da Educação e comecei a pesquisar cada vez mais sobre o assunto.

Já em 2023, a Oficina de Maker que eu ministrava se tornou a Oficina de Robótica onde pude praticar junto com os alunos a construção de robôs com os Kits LEGO³ de robótica educacional e adentrar ainda mais no mundo do uso de máquinas na educação.

Essa mudança de rumo profissional coincidiu com a chegada do momento de fazer o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em jornalismo e, tendo em vista a minha tendência de querer unificar as minhas áreas de interesse nos projetos em que me envolvo, não poderia ter escolhido outro tópico para abordar. E por minha afinidade com produções audiovisuais, decidi que queria construir uma reportagem audiovisual sobre inteligência artificial na educação.

Parecia um pouco abrangente demais no início e fui orientado pelo professor da disciplina TCC I, Dinarte Varela, a fechar um pouco mais o escopo, encontrando um objeto mais delimitado para construir minha análise, porém em minhas pesquisas percebi que a questão é de fato muito abrangente e de desdobramentos inesperados, pois quando falamos IA (Inteligência Artificial) falamos em possibilidades infinitas e imprevisíveis do que pode acontecer no futuro com o avanço dessas ferramentas e o debate sobre o uso delas dentro da Educação é

“faça você mesmo” (DIY) e se baseia na ideia de que qualquer pessoa pode criar suas próprias soluções para problemas cotidianos, desde que tenha acesso às ferramentas e ao conhecimento necessários.

² O método de ensino STEAM é uma abordagem interdisciplinar que integra conhecimentos de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática. Ele foi criado nos Estados Unidos na década de 1990 para incentivar o interesse dos alunos pelas ciências exatas. A metodologia STEAM é baseada em projetos e tem como objetivo formar pessoas com diversos conhecimentos, desenvolver valores e preparar alunos e cidadãos para os desafios do futuro.

³ Os Kits LEGO de Robótica Educacional são conjuntos de peças de montagem e componentes eletrônicos programáveis que permitem aos alunos construir e programar robôs para realizar tarefas específicas. Esses kits são projetados para incentivar a aprendizagem prática e interdisciplinar em ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM), bem como para desenvolver habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração.

algo que somente pode ser mensurado pela prática e pelos experimentos já feitos em tentativas de aplicar modelos de IA em ambientes educacionais, mas não queria falar apenas de uma experiência isolada, decidi que gostaria de retratar o largo horizonte de possibilidades e construir um panorama histórico que levasse os espectadores a refletirem sobre o futuro.

Foi tentando encontrar referências que falassem sobre o assunto que me deparei com a obra de Neil Selwyn, professor da universidade de Monash, em Melbourne, Austrália. Selwyn tem um livro chamado *“Should Robots Replace Teachers?”*, traduzindo para o português: “Deveriam Os Robôs Substituir Os Professores?”.

Adquiri, através da Amazon⁴, o original em inglês e fiquei fascinado por sua obra, intrigado com o fato de não haver uma tradução para o português, fiquei com sentimento de que precisava transportar de alguma forma as informações com que tive contato em inglês, para a minha língua nativa, o português brasileiro. E escolhi fazer isso através do meu produto audiovisual.

O livro reúne um histórico de diversas tentativas do uso de máquinas na educação e traz um panorama daquelas que funcionaram e daquelas que deram errado, trazendo também um debate ético sobre o uso das inteligências artificiais em salas de aula e, por sua especialização na área da Educação, o autor debate também sobre as mudanças que a educação sofreu ao longo dos anos e os caminhos pelos quais ela ainda precisa passar para tornar-se ideal para o aprendizado humano, bem como, explorar as qualidades que bons professores devem ter para desempenharem seu papel de maneira eficaz, de modo a satisfazer os anseios e as necessidades educacionais dos alunos.

A obra de Selwyn se tornou o meu norte para este trabalho e a partir de seu livro conheci diversas outras referências no assunto e comecei a ampliar o meu horizonte de pesquisa foi então que comecei a sentir a necessidade de encontrar fontes que eu pudesse entrevistar presencialmente para colocar dentro da minha reportagem e fui atrás de pesquisadores que tratassem do assunto na UFPB.

Confesso que encontrei poucos projetos de pesquisa que tivessem como objeto o uso de inteligências artificiais e a grande maioria deles estava mais voltado

⁴ A Amazon é uma empresa multinacional de tecnologia americana que se concentra em comércio eletrônico, computação em nuvem, publicidade on-line, streaming digital e inteligência artificial.

para as áreas da Saúde, das Finanças ou aplicações industriais de modelos de inteligência artificial para otimizar a produção em fábricas e encontrei apenas um que tinha uma relação longínqua com a educação, na área da Linguística.

Porém, um belo dia passei pela sala de casa quando a televisão estava ligada na TV Cabo Branco e eu ouvi uma fala do professor Yuri Malheiros que tratava justamente do assunto de inteligência artificial na educação, no programa “Lá Vem O Enem”, logo de cara percebi que deveria ir atrás de Yuri e convidá-lo para fazer parte da minha reportagem.

Graças ao meu orientador, Ademar Virgolino, professor de Engenharia Elétrica da UFPB, consegui o contato pessoal de Yuri, fiz o convite e ele aceitou.

O fato de eu ter escolhido Ademar como o meu orientador mesmo sendo aluno do curso de Jornalismo e ele de professor Engenharia Elétrica, se deu pelo motivo de ter conhecido ele enquanto trabalhava como professor da Oficina de Maker e ter feito contato com ele para aprender mais sobre a cultura da fabricação digital, já que Ademar Virgolino, juntamente com o professor Lucas Hartmann foram os fundadores do Fab Lab⁵ da UFPB, o laboratório de fabricação digital da Universidade Federal da Paraíba.

Eu queria buscar uma aproximação maior com o universo da tecnologia e trazer esse espírito para dentro da reportagem, além de saber que tendo-o como orientador seria mais fácil conseguir contato com pessoas da área para entrevistar, como aconteceu com o professor Yuri.

Foi lá no Fab Lab da UFPB, em meio às impressoras 3D e outros aparelhos de fabricação digital que gravei a entrevista com o professor Yuri Malheiros que por acaso nunca havia visitado o local e ficou fascinado com as possibilidades de produção que poderiam ser realizadas lá.

A construção do roteiro foi relativamente tranquila depois de perceber que o

⁵ O projeto Fab Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) é uma rede global de laboratórios de fabricação digital que oferecem acesso a ferramentas e tecnologias de fabricação, como impressoras 3D, cortadoras a laser e fresadoras CNC. O objetivo do projeto é democratizar a fabricação e permitir que as pessoas criem seus próprios objetos personalizados, protótipos e soluções para problemas locais. O projeto foi criado em 2001 pelo professor Neil Gershenfeld do MIT *Center for Bits and Atoms*, e desde então se expandiu para mais de 2.500 laboratórios em todo o mundo. Os Fab Labs são espaços abertos e colaborativos que incentivam a experimentação, a inovação e a aprendizagem prática, e são usados por estudantes, artistas, engenheiros, empreendedores e comunidades locais para criar uma ampla variedade de projetos. O projeto Fab Lab do MIT também tem como objetivo promover a educação STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) e a cultura maker, fornecendo recursos educacionais e programas de treinamento para professores e alunos

norte era tentar traduzir e passar a compreensão obtida por mim ao ler o livro de Neil Selwyn, de que o desenvolvimento da educação caminha lado a lado com a tecnologia e que a história do uso de inteligências artificiais na educação não é algo novo, porém também não está nem perto do seu processo de maturação e ainda há muito a construir e desenvolver para que possamos chegar a um modelo de educação ideal e encontrar a maneira correta de utilizar a tecnologia para amparar, auxiliar e otimizar o trabalho de educadores, facilitando o aprendizado e abrindo portas para novas possibilidades dentro da educação.

Minha expectativa, portanto, com esse trabalho é mostrar um pouco desse horizonte para os espectadores e estimular novos pesquisadores a se engajarem nessa causa para que possamos encontrar as respostas que precisamos para construir um futuro de equilíbrio e harmonia entre os recursos tecnológicos e humanos que a educação dispõe.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO

Podemos definir Inteligência Artificial (IA) como um campo da ciência da computação que se dedica ao estudo e ao desenvolvimento de máquinas e programas computacionais capazes de reproduzir o comportamento humano na tomada de decisões e na realização de tarefas, desde as mais simples até as mais complexas.

Tipos poderosos de IA são capazes de emular o comportamento e o pensamento humano na tomada de decisão e execução de tarefas, funcionando mediante análise de um grande volume de dados e identificação de padrões, o que é feito por meio de métodos diversos, como o *Machine Learning*⁶ (Aprendizado de Máquina) e o *Deep Learning*⁷ (Aprendizagem Profunda). Estas tecnologias já fazem parte da vida cotidiana das pessoas por meio dos assistentes de voz, dos mecanismos de pesquisa, dos carros autônomos e das redes sociais. Apesar de trazerem inúmeros benefícios e avanços importantes em diversas áreas, muito se debate a respeito dos limites éticos da inteligência artificial e do papel que elas desempenham na nossa sociedade atual.

Desde de que começaram a circular os mais novos e poderosos modelos de IAs generativas chamados de *Large Language Models (LLMs)* ou *Grandes Modelos de Linguagem* em português, como o Chat GPT⁸ da empresa Open AI⁹ e o Watson da IBM¹⁰, preocupações começaram a surgir nas mais diversas áreas com relação à

⁶ Machine Learning é um subcampo da Inteligência Artificial (IA) que se concentra no desenvolvimento de algoritmos e modelos que permitem que um sistema aprenda e melhore a partir de dados, sem ser explicitamente programado.

⁷ Deep Learning é um subcampo da Inteligência Artificial que usa redes neurais artificiais para aprender a partir de dados e realizar tarefas complexas, como reconhecimento de imagem e fala

⁸ Chat GPT é um modelo de linguagem de inteligência artificial que usa redes neurais para gerar texto em linguagem natural.

⁹ OpenAI é uma empresa de tecnologia fundada em 2015 por um grupo de empresários, incluindo Elon Musk, com o objetivo de promover a inteligência artificial (IA) por meio de uma abordagem aberta e colaborativa. A empresa realiza pesquisas em IA e desenvolve ferramentas e tecnologias para tornar a IA mais acessível e segura.

¹⁰ Watson é uma plataforma de inteligência artificial desenvolvida pela IBM. Ela é composta por uma série de APIs que permitem a criação de aplicativos e serviços baseados em IA, como chatbots, assistentes virtuais, análise de dados e reconhecimento de imagem e fala. O Watson é capaz de processar grandes volumes de dados e aprender com eles, usando técnicas avançadas de machine learning e deep learning.

ameaça de substituição de humanos por máquinas em tarefas cognitivas que antes pareciam protegidas do risco de serem automatizadas, como tarefas manuais que foram mecanizadas durante a primeira, segunda e terceira revoluções industriais.

Essa preocupação fica nítida em afirmações como a de Joseph E. Aoun, presidente da Universidade Northeastern em Boston, registrada na matéria do jornalista Seven Musil em 28 de Março de 2023, no site CNET¹¹:

Dentro de dias da chegada do GPT-4, a Goldman Sachs emitiu um relatório alertando que os sistemas de IA mais recentes poderiam automatizar um quarto de todo o trabalho realizado nos EUA e na zona do euro, custando cerca de 300 milhões de empregos. (CNET, 2023)

Na área do direito, já existem IAs capazes de sussurrar no ouvido de seus usuários exatamente o que devem argumentar no tribunal para atuarem como seus próprios advogados, substituindo a necessidade de contratar um profissional humano, é o caso do aplicativo *Do Not Pay*¹² que foi utilizado em um julgamento nos Estados Unidos.

Na contabilidade, empresas como a Roit Consultoria¹³ confirmam estar utilizando robôs para emitir documentos fiscais em larga escala, poupando um volume de trabalho imenso para os contadores humanos e possivelmente reduzindo a folha de pagamento da empresa.

Para alguns a preocupação se estende para a área da educação e a função dos professores, como disse o escritor e pesquisador do uso de Inteligência Artificial na Educação, Donald Clark:

Em algum momento, podemos olhar para trás para professores e salas de aula como olhamos para a fabricação manual em fábricas.

¹¹ Disponível em:

<https://www.cnet.com/tech/generative-ai-could-impact-300m-jobs-goldman-sachs-predicts/>.

¹² Do Not Pay é um aplicativo de assistência jurídica que utiliza tecnologia, como inteligência artificial e chatbots, para fornecer maior acesso a serviços e informações jurídicas. O aplicativo é baseado em uma rede neural chamada GPT-3, que é treinada para entender as descrições de texto e gerar imagens correspondentes. O Do Not Pay pode ajudar a combater multas de estacionamento, reduzir impostos sobre propriedades e entrar com ações judiciais em tribunais de pequenas causas.

¹³ A Roit Consultoria é uma empresa de contabilidade que oferece serviços de contabilidade, auditoria, consultoria e assessoria fiscal. A empresa utiliza a inteligência artificial (IA) em seus serviços para melhorar a eficiência e a precisão dos processos contábeis. A IA é usada para automatizar tarefas rotineiras, como classificação de transações, reconciliação bancária e preparação de declarações fiscais.

Não estou sugerindo que os professores não sejam valiosos ou inteligentes de forma alguma, apenas que a tecnologia da IA pode, como em muitas outras áreas, se tornar mais valiosa e inteligente. (CLARK, 2016)

Clark considera o fato de que a aprendizagem de máquina não apenas incorpora a aprendizagem, mas também aprende sobre os alunos enquanto eles aprendem. É como um professor de aprendizagem rápida. Segundo ele, há todas as razões para supor que o ensino pode, em algum grau, ser automatizado pela IA resultando em reduções massivas de custos e impulsionando a qualidade e a oferta do ensino em países em desenvolvimento.

O que pode ser visto com otimismo por uns, causa medo de tornar-se descartável em outros, no entanto, a opinião de Clark, não passa nem perto de ser um consenso, e grandes nomes da inovação dentro da educação tendem a acreditar que o papel das IAs é muito mais complementar do que central no ensino, é como afirma a presidente da Universidade Egípcia de Informática, Reem Bahgat¹⁴:

Inteligência artificial não fará com que as universidades reduzam membros do corpo docente, pesquisa ou administração e pode levar a mais contratações. A inteligência artificial complementar a produção científica humana em vez de substituí-la, então haverá uma cooperação real entre homem e máquina, o que resultará em uma mistura de habilidades avançadas. (BAHGAT, 2023)

É também importante lembrar que a tentativa de utilizar máquinas para ensinar não é algo novo, e os primeiros experimentos na área ocorreram entre as décadas de 1950 e 1960, por adeptos da corrente de ensino chamada de instrução programada.

A instrução programada foi uma técnica de ensino desenvolvida nos anos 50 e 60 que utilizava a tecnologia para fornecer aos alunos um ambiente de aprendizagem individualizado e autocontrolado. O psicólogo e professor de Harvard B. F. Skinner foi um dos principais defensores da instrução programada e é creditado com a criação da Máquina de Ensinar, um dispositivo mecânico que permitia o controle automático do processo de aprendizagem.

A máquina funcionava como uma espécie de questionário interativo que

¹⁴ Texto completo disponível em:
<https://www.al-fanarmedia.org/2023/07/academics-map-opportunities-to-benefit-from-ai-in-arab-universities/>

revelava a resposta das questões instantaneamente após o aluno responder, quando ele manuseava a máquina rolando para a próxima pergunta. Segundo Skinner esse feedback imediato foi responsável por aumentar os índices de concentração, motivação e entusiasmo nos estudantes, além de permitir que cada aluno seguisse em seu próprio ritmo, fazendo com que aqueles que aprendem mais rápidos não precisassem esperar pelos mais lentos para avançar em seu aprendizado e que os mais lentos não se sentissem pressionados a avançar com pressa para acompanhar os outros, tornando o aprendizado eficaz para ambos, essa proposição de Skinner remete ao que diz o pesquisador de computação neurobiológica do Instituto Salk, Terrence Sejnowski.

Segundo Sejnowski, os humanos não são a espécie mais rápida ou forte, mas são os melhores aprendizes.¹⁵

Os humanos inventaram escolas formais onde as crianças trabalham por anos para dominar a leitura, a escrita e a aritmética, e para aprender habilidades mais especializadas. Os alunos aprendem melhor quando um professor adulto interage com eles individualmente, adaptando as lições para aquele aluno. No entanto, a educação é intensiva em mão de obra. Poucos podem pagar por instrução individual e o sistema de sala de aula em linha de montagem encontrado na maioria das escolas hoje é um substituto pobre. Programas de computador podem acompanhar o desempenho do aluno e alguns fornecem feedback corretivo para erros comuns. Mas cada cérebro é diferente e não há substituto para um professor humano que tem um relacionamento de longo prazo com o aluno. É possível criar um mentor artificial para cada aluno? Já temos sistemas de recomendação na Internet que nos dizem "se você gostou de X, também pode gostar de Y", com base em dados de muitos outros com padrões semelhantes de preferência. (SEJNOWSKI, 2023)

Terrence acredita que algum dia a mente de cada aluno poderá ser rastreada desde a infância por um sistema personalizado de aprendizado profundo, no entanto, alcançar esse nível de compreensão da mente humana está além das capacidades da tecnologia atual, mas o pesquisador confirma que já existem esforços no *Facebook* para usar seu vasto banco de dados social de amigos, fotos e curtidas para criar uma teoria da mente para cada pessoa no planeta. *"O que é criado para lucrar com uma pessoa também pode ser usado para beneficiar a pessoa"*, diz Sejnowski.

¹⁵ Terrence Sejnowski. (2023). "AI and Education". Salk Institute for Biological Studies. <https://www.salk.edu/news-release/ai-and-education/>

Sua conclusão, portanto, é a de que, à medida que mais e mais dispositivos cognitivos forem criados, como programas de xadrez e sistemas de recomendação, os humanos se tornarão mais inteligentes e capazes.

Voltando para Skinner, o psicólogo behaviorista acreditava que o material contido dentro de cada máquina de ensinar deveria ser desenvolvido de maneira personalizada pelos professores de forma a dar pistas e suporte aos estudantes para que eles conseguissem responder de maneira correta, e avançassem gradualmente no nível de complexidade do assunto, já que o objetivo não era testar os alunos e sim guiá-los por uma trilha de aprendizagem individual.

Apesar de parecer promissora, a ideia de usar máquinas de ensinar em salas de aula passou a sofrer duras críticas da comunidade acadêmica e de professores que não receberam bem a ideia de ter a eficiência de seu trabalho questionada e sofrer ameaças de serem substituídos, as principais críticas tinham relação a forma como os defensores da instrução programada viam os seres humanos, bem como com a forma como viam a natureza do ensino e da aprendizagem.

No entanto, a instrução programada ajudou a estabelecer a ideia de que a tecnologia poderia ser usada para melhorar a educação e influenciou o desenvolvimento posterior da educação online.

Na realidade de sala de aula atual, o uso de máquinas está muito mais presente como uma ferramenta de aprendizagem mão-na-massa¹⁶, através de atividades relacionadas à Cultura Maker ou ao ensino da Robótica Educacional.

Um estudo recente realizado por pesquisadores da Universidade Nacional de Ciência e Tecnologia de Taiwan¹⁷ revelou que o uso de robôs como ferramentas educacionais possui uma eficácia potencial e encontrou um desempenho positivo de aprendizagem em STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). O texto também destaca que na maioria dos grupos analisados o uso de robôs concentrava-se em alunos do ensino fundamental, que geralmente aprendiam com robôs LEGO. Além disso, os pesquisadores citam vários estudos que mostram

¹⁶ Aprendizagem mão na massa é uma metodologia de ensino que coloca o estudante como o foco do aprendizado. A proposta dessa metodologia é unir teoria e prática, colocando a teoria aprendida em prática.

¹⁷ Chu, S.-T., Hwang, G.-J., & Tu, Y.-F. (2022). Artificial intelligence-based robots in education: A systematic review of selected SSCI publications. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100091. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100091>

como os robôs podem melhorar as habilidades dos estudantes, como resolução de problemas, autoeficácia, criatividade, colaboração e pensamento computacional.

Os kits de robótica educacional LEGO foram criados em 1980 por Seymour Papert, um matemático americano que trabalhava no MIT. Papert desenvolveu a linguagem de programação LOGO e o robô educacional *Logo Turtle*, que foi usado para ensinar programação e pensamento computacional para crianças. A LEGO se interessou pelo projeto e criou o kit LEGO TC Logo, que incluía o robô Logo Turtle e peças de LEGO para construir estruturas em torno dele. Desde então, a LEGO lançou vários kits de robótica educacional, incluindo o LEGO Mindstorms, que é um kit avançado para construir robôs programáveis usando sensores e motores. Os kits de robótica educacional da LEGO são usados em escolas em todo o mundo para ensinar habilidades STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e promover a criatividade e a resolução de problemas.

No entanto, o ensino da robótica com kits de montagem que dispõe de manuais de montagem e programação não envolve propriamente o uso de Inteligências Artificiais com o papel de tutores em sala de aula, esse tipo de uso de robôs em contextos educacionais ainda é menos difundido, porém já possui algumas aplicações e os resultados são interessantes, de acordo com o estudo supracitado, Os robôs com inteligência artificial foram mais frequentemente usados nos papéis de *tutee* e tutor, do que ferramenta. *Tutee* significa que o robô com inteligência artificial desempenha o papel de aprendiz, por exemplo, no estudo de Mitnik et al. (2009), a tarefa de aprendizagem dos alunos era instruir um robô com inteligência artificial a traçar diferentes movimentos lineares. Dessa forma, os alunos podiam desenvolver suas habilidades de construção e interpretação do conhecimento de cinemática. Tutor se refere a permitir que o robô com inteligência artificial desempenhe o papel de professor; por exemplo, Fournier-Viger et al. (2013) mostraram que os robôs com inteligência artificial forneciam aos alunos orientação e feedback personalizados com base no conteúdo de aprendizagem de como os astronautas operam braços robóticos. Ferramenta significa usar robôs com inteligência artificial como uma ferramenta de aprendizagem; por exemplo, Kewalramani et al. (2021) mostraram que usar robôs com inteligência artificial para interagir com crianças pequenas (por toque ou reconhecimento de voz/rosto, etc.)

podia desenvolver sua habilidade de investigação.

Os avanços na área da AIED (Inteligência Artificial Aplicada à Educação) e da AIRE (Inteligência Artificial Aplicada à Robótica Educacional) apontam para horizontes interessantes, com possibilidades inovadoras e estimulantes para manter os aprendizes engajados em assuntos que por vezes podem não atrair o desejo e a curiosidade dos alunos, principalmente tratando-se de crianças e adolescentes.

É claro que um robô, por mais inteligente que seja, não tem capacidade para superar as habilidades sociais de criação de vínculos emocionais que os humanos possuem naturalmente, através da linguagem corporal, das conexões cognitivas, da empatia e das variações tonais da voz, como diz Selwyn (2021).

Por tanto, enquanto educadores, e alunos, não precisamos ter medo de experimentar o uso de Inteligências Artificiais na Educação, devemos sim, ter cautela e tomar as devidas precauções com relação à proteção de dados dos envolvidos e do mal uso dessas ferramentas, mas deixar de explorar todas as potencialidades que elas nos possibilitam seria como deixar de usar e-mail e voltar a se comunicar apenas por cartas.

3 A REPORTAGEM AUDIOVISUAL

Para elaborar qualquer material jornalístico em vídeo, é importante compreender o tipo de trabalho que será realizado, o produto que se pretende desenvolver, como isso pode ser feito e quais elementos são essenciais para colocá-lo em prática e finalizá-lo. Neste capítulo, apresentamos alguns conceitos do que é uma reportagem audiovisual de acordo com a autora Egle Müller Spinelli.

3.1 Sobre a reportagem audiovisual

Segundo Spinelli, a reportagem audiovisual é um gênero jornalístico que se caracteriza pela apresentação de um fato ou assunto de interesse público, com a utilização de recursos audiovisuais, como imagens, sons, narração, entrevistas, depoimentos, gráficos, entre outros, que visam informar, esclarecer, contextualizar e analisar o tema abordado. A reportagem audiovisual pode ser produzida para diferentes meios de comunicação, como televisão, cinema, Internet, entre outros, e pode ter diferentes formatos, como documentário, reportagem especial, reportagem investigativa, reportagem em série, entre outros, que variam de acordo com o tempo, o estilo, o enfoque e o objetivo da reportagem.¹⁸

O formato escolhido para a elaboração do presente trabalho foi o formato de documentário expositivo, tendo em vista a necessidade de trazer uma característica didática para abordar o referido tema da inteligência artificial na educação que combina duas áreas do conhecimento distintas e envolve processos, nomenclaturas e métodos complexos, bem como o desejo de transmitir aos espectadores as informações dispostas pelo professor Neil Selwyn ao longo de seu livro “*Should Robots Replace Teachers?*” e complementar toda essa exposição com o embasamento teórico e o respaldo do professor Yuri Malheiros como entrevistado.

Por se tratar de uma reportagem audiovisual, este projeto foi elaborado

¹⁸ SPINELLI, Egle Müller. Jornalismo audiovisual: gêneros e formatos na televisão e internet. Alterjor, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-16, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/pesquisador/35230/egle-muller-spinelli> Acesso em: 11 nov. 2023.

seguindo as seguintes três fases, que envolvem qualquer produção audiovisual: pré-produção, produção e pós-produção (ZETTL, 2011).

A pré-produção é a fase inicial da produção audiovisual. Nesta fase, a equipe de produção define o conceito do projeto, escreve o roteiro, escolhe o elenco e a equipe técnica, seleciona os locais de filmagem e planeja o orçamento e o cronograma de produção.

A produção é a fase em que as filmagens são realizadas. Nesta fase, a equipe de produção trabalha para capturar as imagens e sons necessários para o projeto. A equipe técnica configura as câmeras, iluminação e som para cada cena e o diretor trabalha com os atores para obter as melhores performances.

A pós-produção é a fase final da produção audiovisual. Nesta fase, a equipe de produção edita as imagens e sons capturados durante a produção para criar uma história coerente. A equipe adiciona trilhas sonoras, efeitos sonoros e títulos ao vídeo editado. A equipe também ajusta o som e a cor para garantir que o vídeo tenha uma aparência e som profissionais.

Cada fase da produção audiovisual é importante para garantir que o produto final seja de alta qualidade. A pré-produção ajuda a definir o conceito do projeto e planejar os detalhes da produção. A produção é onde as imagens e sons são capturados para contar a história. A pós-produção é onde as imagens e sons são editados para criar uma história coerente e profissional.

Na realização da reportagem em pauta, busquei me ater a esses princípios, unindo isso com a prática jornalística de coletar informações de diversas fontes para compor a narrativa do produto audiovisual e passar com a maior clareza possível para o espectador os fatos coletados ao longo da pesquisa.

4 AS ETAPAS DE ELABORAÇÃO DA REPORTAGEM AUDIOVISUAL

Nesta seção, abordarei cada etapa da construção do produto audiovisual . Após a etapa de revisão bibliográfica, parti para o desenvolvimento do produto final, que envolveu as fases de pré-produção, produção e pós-produção.

4.1 Pré-produção

Desde a escolha do tema, sabia que não seria tarefa fácil retratar em vídeo a complexidade do assunto e a tamanha gama de possibilidades que a união da inteligência artificial com a educação é capaz de criar. Creio que algo que me ajudou muito na etapa planejamento tenha sido minha experiência enquanto professor de inglês e da Oficina de Robótica, tanto em um trabalho quanto no outro, o ato de planejar é realizado diariamente e quando não são encontradas as condições ideais para realizar o que foi planejado, o ato de improvisar entra em cena - outro fator que também me foi muito importante na realização deste trabalho.

Primeiramente, havia pensado em conseguir uma câmera profissional emprestada, e dar o meu jeito de aprender a manuseá-la corretamente, a tempo de agendar as entrevistas, mas com o prazo apertando, e as demandas familiares e de trabalho consumindo quase todo o meu escasso tempo livre, logo percebi que isso não seria uma opção.

Em seguida, tive a ideia de terceirizar a função de câmera e talvez até mesmo a de edição, para poder focar mais na construção do roteiro, a partir da pesquisa bibliográfica e na direção do filme que estava sendo gestado. Dessa vez foram as limitações orçamentárias que me impediram, e decidi que faria tudo sozinho mesmo.

Eu estava completamente imerso na leitura ativa do livro de Neil Selwyn, e cada dia pesquisava sobre a vida e obra de cada nome que ele citava ao longo da

narrativa, como o professor de Linguística Jürgen Hanke da Alemanha, um dos maiores entusiastas do uso de robôs físicos em sala de aula, com seu assistente inteligente “Yuki” que controlava apresentações de slide, manejava o tempo, aplicava provas e até tinha sessões de avaliação individual com os alunos, como apresentado no documentário da emissora pública de TV Alemã, Deutsche Welle, “*Meet Germany's first robot lecturer*”¹⁹ ou “*Conheça o primeiro robô palestrante da Alemanha*” em português, disponível no YouTube. Além de Jürgen, tive contato com muitos outros nomes da robótica, da ciência da computação e da educação que vou carregar para a vida e seguir acompanhando o desenvolvimento de suas pesquisas, pois me interessei genuinamente pelo tema.

Foi esse interesse genuíno e o desejo de compartilhar com o mundo tudo aquilo que estava aprendendo que me deu forças para tirar as ideias do papel e começar a materializar.

Eu não ousaria pensar que conseguiria superar a obra de Selwyn, “*Should Robots Replace Teachers?*”, a qual estava tão empolgado lendo, portanto, decidi que minha abordagem seria a de tentar ilustrar em vídeo e resumir de maneira sintática a experiência que tive ao ler o livro. Foi a partir desse *insight* que consegui escrever a primeira cena do roteiro (APÊNDICE A) e depois disso, tudo fluiu. Escrevi um roteiro de perguntas para a entrevista e parti em busca de possíveis entrevistados, consultando os projetos de pesquisa abertos na UFPB, mas foi através do meu orientador que finalmente consegui encontrar alguém disposto a falar sobre o tema, hoje vejo que não poderia ter dado mais certo, mas entrarei em mais detalhes dessa história na etapa de produção.

4.2 Produção

Pensar no processo de produção deste projeto me remete à metáfora “trocar as rodas com o carro andando”, como foi mencionado anteriormente, minhas limitações de tempo e orçamento eram tamanhas que por um momento, não pensei que fosse chegar a concluir o trabalho a tempo, mas desistir não era uma opção.

Conforme relia o livro de Selwyn de trás para frente e de frente para trás, e

¹⁹ Documentário disponível no seguinte link: https://www.youtube.com/watch?v=Amfrm2V_KO0

fazia pesquisas externas sobre a obra das referências citadas por ele, novas cenas iam surgindo em minha mente, e eu ia registrando-as no documento do roteiro, anotando os *links* para as imagens que conseguia localizar na Internet sobre os projetos citados e ao lado, escrevendo o texto que deveria ser lido pelo narrador no momento em que aquelas imagens fossem apresentadas na tela.

Quando gravei as 2 primeiras cenas no gravador de voz do celular para encaixar com uma sequência de vídeos curtos retirados de filmes, comerciais e capturas de tela de sites jornalísticos, fiz a edição rapidamente utilizando o aplicativo *Cap Cut*²⁰ em sua versão para computador, assisti aquele pequeno trecho de um minuto e meio de duração com brilho nos olhos e percebi que daria conta do recado.

A essa altura, com aqueles quase 2 minutos de vídeo, faltava apenas, conseguir o contato de alguém que tivesse afinidade com o tema de Inteligência Artificial na educação e topasse ser entrevistado, agendar a entrevista em um horário que ambos pudéssemos nos encontrar, arrumar equipamento para a gravação, ter um local com boa iluminação e um fundo que fizesse sentido e combinasse com a composição de cenas da reportagem audiovisual, e é claro, fazer com que a entrevista e as cenas construídas a partir de trechos curtos de vídeos de fontes variadas junto à capturas de tela e imagens geradas pela Inteligência Artificial DALL-E 3²¹, se encaixassem de maneira harmoniosa com a narrativa da reportagem, fazendo com que a mensagem ficasse nítida para o público.

Não consegui uma câmera profissional, mas consegui um iPhone XIII e um tripé, Quanto ao local com boa iluminação e um tom tecnológico, que ambiente poderia ser mais apropriado do que o Fab Lab da UFPB? De uma maneira muito surpreendente, tudo se encaixou para que esse projeto pudesse ganhar vida, e agora, vamos para a melhor parte, a pós-produção.

²⁰ Cap Cut é uma plataforma de criação completa desenvolvida por IA que permite a edição de vídeos e criação de imagens em navegadores, Windows, Mac, Android e iOS.

²¹ DALL-E 3 é um modelo de texto-para-imagem desenvolvido pela Open AI que gera imagens a partir de descrições de texto, utilizei essa ferramenta para gerar diversas ilustrações presentes na reportagem audiovisual “Robôs Substituirão Professores?”.

3.3 Pós-produção

Foram praticamente vinte horas ininterruptas de cortes, ajustes, efeitos, transições, correções de cores, volumes, tempo e texto, legendagem, e adição de créditos, ilustrações geradas pelo *Criador de Imagens do Bing* (que usa a IA generativa DALL-E 3),²² efeitos sonoros e trilhas sonoras sem direitos autorais. Depois de todo esse trabalho ainda tive que esperar pelo menos umas 4 horas para que meu *laptop* conseguisse terminar de renderizar a primeira versão do vídeo, para que eu pudesse analisar com mais precisão os ajustes que ainda careciam ser feitos e como poderia aprimorar o trabalho.

Por não dispor de uma gravador profissional para captar minha voz durante a narração e nem mesmo a voz do entrevistado, contei com a ajuda de mais uma inteligência artificial no trabalho de redução de ruído e otimização de nossas vozes, a ferramenta utilizada para isso foi o *Adobe Enhanced Speech*.²³

As trilhas sonoras usadas no produto audiovisual foram encontradas na biblioteca de áudio do aplicativo *Cap Cut* e são todas livres de direitos autorais.

E a todas as cenas de filmes, comerciais e clipes de música que apareceram em trechos curtos da reportagem audiovisual foi dada a devida menção nos créditos. Faz-se pertinente mencionar que a utilização dessas cenas foi feita de acordo com a Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98), que no seu artigo 46, inciso VIII, prevê:

“Não constitui ofensa aos direitos autorais: [...] VIII - a reprodução, em quaisquer obras, de pequenos trechos de obras preexistentes, de qualquer natureza, ou de obra integral, quando de artes plásticas, sempre que a reprodução em si não seja o objetivo principal da obra nova e que não prejudique a exploração normal da obra reproduzida nem cause um prejuízo injustificado aos legítimos interesses dos autores” (BRASIL, 1998, p. 8)

²² De acordo com o Contrato de Serviços da Microsoft, as imagens geradas pelo Bing Image Creator são destinadas apenas para uso pessoal e não comercial e é permitido ao usuário o uso das imagens geradas em trabalhos acadêmicos sem fins comerciais. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/servicesagreement#serviceslist>. Acesso em 12 de novembro de 2023.

²³ Adobe Enhanced Speech é um filtro de inteligência artificial gratuito desenvolvido pela Adobe que melhora a qualidade do áudio falado. O filtro é capaz de limpar o áudio falado que pode estar mal gravado, reverberado, etc. e convertê-lo em um nível profissional de estúdio, independentemente da clareza da entrada inicial,

Além disso, há de se considerar o fato de que o produto final foi publicado na maior plataforma de compartilhamento de vídeos do mundo, o YouTube, que por sua vez permite aos criadores de conteúdo compartilhar seus vídeos com milhões de pessoas ao redor do mundo, mas também exige que eles respeitem os direitos autorais dos detentores das obras que utilizam em seus vídeos. Para isso, o YouTube tem uma política de uso aceitável²⁴, que é uma doutrina jurídica que permite o uso de materiais protegidos por direitos autorais em certas situações sem a permissão do detentor dos direitos, como por exemplo, para fins de crítica, comentário, ensino, pesquisa ou paródia. Essa política visa incentivar a criatividade e a inovação na plataforma, mas também proteger os interesses dos autores originais. Por isso, o YouTube oferece uma iniciativa que protege alguns casos de uso aceitável contra pedidos de remoção por direitos autorais, indenizando em até um milhão de dólares em custos jurídicos os criadores de conteúdo que forem sujeitos a esses pedidos em vídeos de uso aceitável. Essa iniciativa é uma forma de o YouTube demonstrar seu apoio aos criadores de conteúdo que fazem um uso legítimo e transformativo das obras protegidas por direitos autorais.

Ao final da edição, o material ficou com 15 minutos e 57 segundos e foi postado no YouTube no seguinte link: <https://youtu.be/Tp9xxKpiFjo>.

²⁴ YouTube. Uso aceitável. Disponível em: <https://support.google.com/youtube/answer/6396261?hl=pt-BR> Acesso em: 11 nov. 2023.

CONCLUSÃO

Assim como me ajudaram na realização deste trabalho, em formato de ferramentas de edição de vídeo, tratamento de áudio e texto e criação de imagens personalizadas e livres de direitos autorais, fazendo com que esse projeto fosse viável da maneira mais eficiente possível em termos de custo e tempo, as ferramentas de IA podem ajudar os profissionais da educação a otimizar seu trabalho, reduzindo o trabalho burocrático e aumentando o tempo livre para interações humanas com seus alunos e a criação de vínculos afetivos, através do exercício da empatia e da honestidade.

Não sou do tipo que conjectura sobre futuros apocalípticos nos quais as máquinas dominam os humanos e nos tornamos descartáveis para o sistema econômico, levando-nos à extinção.

Prefiro acreditar que o avanço tecnológico nos levará a um futuro no qual teremos cada vez mais tempo para nos dedicar ao que realmente importa, aquilo que nos torna únicos enquanto espécie e que só nós podemos fazer por nós mesmos, a construção de relações humanas genuinamente felizes, prezando pela saúde, o bem-estar e o desenvolvimento do potencial cognitivo pleno de nossos cérebros, com um sistema de ensino que nos permita pensar como humanos, para que sejamos capazes de construir cada vez mais máquinas que solucionem problemas e melhorem a qualidade de vida das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- BOSA, Gabriel. **Robô já faz 92% do trabalho de contabilidade**, ISTO É Dinheiro (online), 22 de setembro de 2019, Tecnologia, disponível em <https://istoedinheiro.com.br/robo-ja-faz-92-do-trabalho-de-contabilidade/>
- BRASIL. **Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9610.html Acesso em: 6 abr. 2023.
- CHU, Shih-Ting, HWANG, Gwo-Jen, TU, Yun-Fang, **Artificial intelligence-based robots in education: A systematic review of selected SSCI publications**, Volume 3, 2022, ISSN 2666-920X. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100091>.
- GRAESSER, Art, **Instruction based on tutoring**, in Richard Mayer and Patricia Alexander (eds), *Handbook of Research on Learning and Instruction*, London: Routledge, 2011, pp. 410-11.
- McDONALD, Jason K., et al. **Learning from programmed instruction: examining implications for modern instructional technology**. Educational Technology Research and Development, vol. 53, no. 2, 2005, p. 84-98. Disponível em <https://doi.org/10.1007/bf02504867>.
- SELWYN, Neil. **Should robots replace teachers?: AI and the future of education**. Cambridge: Polity Press, 2019.
- SILVA, Victor Hugo. **Robô 'advogado' será usado para defender réu pela primeira vez em tribunal nos EUA**, G1 (online), São Paulo, 25 de janeiro de 2023, Tecnologia, disponível em <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2023/01/25/robo-advogado-sera-usado-para-defender-reu-pela-primeira-vez-em-tribunal-nos-eua.ghtml>
- SKINNER, B. F. **The Technology of Teaching**, New York: Appleton-Century-Crofts, 1968, p 27.
- SKINNER, B. F. **Teaching machines**, Science 128:3330 (1958):976.
- SPINELLI, Egle Müller. **Jornalismo audiovisual: gêneros e formatos na televisão e internet**. Alterjor, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-16, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/pesquisador/35230/egle-muller-spinelli> . Acesso em: 11 nov. 2023.
- ZETTL, Herbert. **Manual de produção de televisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

APÊNDICE A

ROTEIRO DE PERGUNTAS

As perguntas a seguir serão direcionadas ao entrevistado para compor a narrativa da reportagem audiovisual “Robôs Substituirão Professores?” que traz em sua composição uma contextualização histórica do avanço tecnológico na área da robótica e da automação e das mudanças causadas por esse avanço no mundo do trabalho e consequentemente no modelo educacional vigente, bem como, cita as tentativas de aplicação de máquinas no contexto educacional que vem acontecendo desde a década de 50 com os adeptos da corrente pedagógica da instrução programada como o renomado psicólogo B. F. Skinner.

Os trechos em vídeo captados ao longo da entrevista, podem portanto ser editados e distribuídos em cenas separadas dentro da montagem final da reportagem audiovisual de forma a conectar as ideias e facilitar a compreensão para o consumidor final do produto, mantendo é claro o sentido, do que foi dito pelo entrevistado em cada trecho sem distorcer suas opiniões ou fazer cortes que omitem pontos essenciais de sua argumentação.

1)

Os modelos mais avançados de Inteligência Artificial que temos hoje como o GPT-4 contam com quantidades gigantescas de dados e de variáveis em sua programação que permitem com que passem tranquilamente pelo teste de Turing ao performar uma conversa com seres humanos através de aplicativos de *chatbots*, no entanto uma das grandes preocupações dos educadores com relação ao uso dessas tecnologias na educação está relacionada ao risco de atrofiar a capacidade de raciocínio e dos alunos pela facilidade de poder receber “de bandeja” as respostas as para questões e até mesmo a escrita de trabalhos acadêmicos, resumos ou dissertações com apenas um bloco de comando dado às Inteligências Artificiais.

Uma crítica muito similar foi feita ao modelo de instrução programada elaborado pelo professor de psicologia de Harvard B. F. Skinner na década de 50, quando criou uma das primeiras ferramentas mecanizadas a serem utilizadas em sala de aula, a Máquina de Ensinar, que operava como um questionário interativo a ser realizado pelos alunos individualmente, fornecendo *feedback* imediato de seus erros e acertos e aumentando gradualmente a complexidade das perguntas sobre um determinado assunto.

Em sua opinião o uso de ferramentas tecnológicas como a Máquina de Ensinar de Skinner ou os *chatbots* que utilizam GPT - 4 para dar suporte ao aprendizado dos estudantes pode fazer com que eles percam capacidade cognitiva buscando sempre os caminhos mais fáceis?

2)

Você acha que a inteligência artificial pode oferecer uma educação mais personalizada, adaptativa e eficaz? De que modo?

3)

Quais são os tipos ou categorias de tecnologias educacionais baseadas em inteligência artificial?

4)

Você acha que a inteligência artificial pode replicar ou superar as capacidades cognitivas, emocionais e sociais dos professores humanos?

APÊNDICE B

ROTEIRO DE EDIÇÃO

Duração: 15'57"

Cena 1:	Em OFF:
robôs de filmes e desenhos famosos dos anos 80/90/2000 passam na tela (<i>Star Wars, Os Jetsons, Wall-E, Eu Robô...</i>) Imagens de manchetes de jornais contendo notícias sobre robôs da vida real passam rapidamente (<i>Deep Blue da IBM derrota Garry Kasparov em 1997; Sophia da Hanson Robotics torna-se a primeira cidadã robô em 2016; Cão Robô é o mais novo integrante da polícia em NY...</i>)	SONORA: música crescente de suspense VOICEOVER: Os robôs estão chegando! De fato, eles vêm se aproximando já há algum tempo... Nos últimos 60 anos, muitos deles se estabeleceram como ícones da cultura pop, enquanto seus correspondentes da vida real vez ou outra tornavam-se manchetes nos jornais. Independentemente do contexto, parece ter algo nessas máquinas que provoca fortes reações e buscas existências sobre o significado de ser humano.

Cena 2:	Em OFF:
Vídeos retirados do youtube mostram robôs autônomos e máquinas operadas por humanos fabricando placas eletrônicas, minerando o subsolo e coletando frutas.	Muito além de ser um tema comum às notícias e às ficções científicas, a representação prática primordial dos robôs tem a ver com a natureza mutável do trabalho contemporâneo. Muitas profissões estão sujeitas a automações de alta tecnologia, são exemplo disso: Indústrias de fabricação de placas de circuito, mineração subterrânea e coleta de frutas que atualmente dependem de robôs automatizados.

Cena 3:	Em OFF:
Vídeos retirados do youtube e gravações de tela com notícias de jornais mostram	Além disso, sistemas inteligentes vêm ganhando cada vez mais espaço em áreas

manchete de robô que defendeu réu em tribunal dos EUA (DoNotPay AI), manchete de Empresa de Contabilidade que usa Robô para fazer trabalho fiscal (ROY) e Robô cirurgião “Da Vinci” na Clínica Cleveland Abu Dhabi.	como o Direito, a Contabilidade, e a Medicina colocando muitos trabalhos sob o risco de terem seu protagonismo humano substituído pelo dos robôs.
---	---

Cena 4:	Em OFF:
trecho do filme francês “La Vie Scolaire” retirado do youtube passando em câmera lenta (professor dando aula).	Apesar do avanço tecnológico crescer de forma exponencial e do surgimento de novas ferramentas a cada dia, gerarem novas formas, mais eficientes de realizar antigas tarefas, uma das profissões que seguem livres da ameaça de ter sua força de trabalho humana substituída por máquinas é a dos professores, ao menos, até agora.

Cena 5:	Em OFF:
Trechos de vídeos do YouTube mostrando sala de aula de uma escola finlandesa e uma universidade na Alemanha utilizando robôs físicos para dar aulas.	Algumas escolas e universidades europeias já vem adotando há alguns anos, robôs físicos como “assistentes” em sala de aula. Como o Elias e Ovo Bot na escola de ensino fundamental na Finlândia e o Robô Yuki do professor de linguística Jürgen Handke.

Cena 6:	Em OFF:
Vídeo retirado do Youtube no qual o professor Jürgen Handke fala sobre o uso de robôs físicos em sala de aula. + https://www.youtube.com/watch?v=_U9JSa9EYZ0	Jurgen é um entusiasta do uso de robôs físicos em sala de aula, para auxiliar o trabalho dos professores, ele fala sobre as diversas funções que o robô pode desempenhar em uma sala de aula descentralizada e focada no aluno como protagonista de seu aprendizado.

Cena 6:	Em OFF:
----------------	----------------

Trecho curto do documentário <i>“Aprendizagem Programada e A Máquina de Ensinar”</i> - https://www.youtube.com/watch?v=4BBGyZGEfY8	É importante ressaltar que a tentativa de construir máquinas que pudessem auxiliar o ensino em salas de aula é muito anterior ao surgimento de robôs humanóides, tendo o psicólogo Behaviorista e Professor de Harvard B. F Skinner construído a primeira ‘Máquina de Ensinar’ em 1960.
---	--

Cena 7:	Em OFF:
imagens da Máquina de Ensinar de Skinner + trechos do documentário <i>“Aprendizagem Programada e A Máquina de Ensinar”</i> - https://www.youtube.com/watch?v=4BBGyZGEfY8	A máquina funcionava como uma espécie de questionário interativo que revelava a resposta das questões instantaneamente após o aluno responder, quando ele manuseava a máquina rolando para a próxima pergunta. Segundo Skinner esse feedback imediato foi responsável por aumentar os índices de concentração, motivação e entusiasmo nos estudantes, além de permitir que cada aluno seguisse em seu próprio ritmo, fazendo com que aqueles que aprendem mais rápidos não precisassem esperar pelos mais lentos para avançar em seu aprendizado e que os mais lentos não se sentissem pressionados a avançar com pressa para acompanhar os outros, tornando o aprendizado eficaz para ambos. Skinner reforça que o material contido dentro de cada máquina deveria ser desenvolvido de maneira personalizada pelos professores de forma a dar pistas e suporte aos estudantes para que eles conseguissem responder de maneira correta, e avançassem gradualmente no nível de complexidade do assunto, já que o objetivo não era testar os alunos e sim guiá-los por uma trilha de aprendizagem individual.

Cena 8:	Em OFF:
<i>Another Brick in the Wall Pt. 2 (The Wall) - 1080p Remastered</i>	Apesar de parecer promissora, a ideia de usar máquinas de ensinar em salas de aula que fazia parte de uma corrente da

https://www.youtube.com/watch?v=K6PwUG283DU	educação chamada de Instrução Programada passou a sofrer duras críticas da comunidade acadêmica e de professores que não receberam bem a ideia de ter a eficiência de seu trabalho questionada e sofrer ameaças de serem substituídos, as principais críticas tinham relação a forma como os defensores da instrução programada viam os seres humanos, bem como com a forma como viam a natureza do ensino e da aprendizagem. Alguns comentaristas levantaram questões cuidadosas e sérias sobre se um modelo determinístico e materialista de aprendizagem humana realmente reflete a realidade da existência humana. As questões levantadas por eles seguem sendo pertinentes nos dias de hoje e nos fazem refletir sobre: qual é o papel dos desejos, crenças e ações dos alunos na aprendizagem? Se o professor vê o aluno como um recipiente passivo para o conhecimento, como essa atitude afeta o relacionamento entre professor e aluno? As pessoas são melhor servidas quando lhes é ensinado que a solução para todo problema reside em algum tipo de estímulo e resposta? E qual é o papel dos processos cognitivos, motivação, valores e moralidade, emoções, estética e espiritualidade no ensino e na aprendizagem?
---	--

Cena 9:	Em OFF:
<i>Cena do desenho The Jetsons - Miss Brainmocker.</i>	Evidentemente, o modelo de instrução programada e a tentativa de ensinar com máquinas em salas de aula não perdurou por muito tempo em meio a tantas críticas e perguntas não respondidas... Isso não quer dizer que o sonho de Skinner e de outros que compartilhavam do desejo de utilizar Máquinas de Ensinar tenha morrido...

Cena 10:	Em OFF:
----------	---------

<i>Cenas do Comercial LEGO Education (WeDo) + Cenas do Comercial LEGO Education (Spike Prime)</i>	Longe de desempenhar o papel de professores reais, o uso mais comum para robôs físicos em sala de aula tem sido apenas como uma ferramenta de ensino, como no caso da robótica educacional com Kits LEGO no qual os alunos podem construir e programar seus robôs aplicando conceitos estudados em sala de aula seguindo a metodologia STEAM que engloba Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.
---	---

Cena 11:	Em OFF:
<i>Cena do Vídeo da BBC “Make It Digital”</i>	Não é sobre esse modelo validado de uso de robôs em sala de aula que queremos tratar, em contraste a isso, olharemos para o mais sofisticado desenvolvimento de robôs “sociais” que agem de fato como professores ou assistentes em salas de aula.

Cena 12:	Em OFF:
<i>Cenas do Robô Yuki (Aula de Linguística do Professor Jurgen Handke)</i> + <i>Vrije Universiteit Amsterdam (Robôs Sociais)</i>	Esse é Yuki, o robô assistente do Professor de Linguística Jurgen Handke, capaz de controlar apresentações de slide, manejar o tempo para cada atividade, falar com os alunos dando suporte, tirado dúvidas comuns que foi programado para responder, dentre outras funções que permitem que o professor tenha mais tempo para dar atenção individual aos alunos, andando pela sala, e não precisa ficar sentado em sua mesa preocupado em controlar recursos visuais como apresentações de slides ou vigiar o tempo no computador. Assim como Yuki, existem outros robôs sociais que desempenham certas funções básicas em sala de aula. Como este da Universidade Vrije em Amsterdam.

	Apesar de serem interessantes e conseguirem de fato auxiliar o professor em sala, estes robôs estão claramente muito longe de serem possíveis substitutos para professores humanos, e nem sequer conseguem superar o desempenho de um assistente de sala real.
--	--

Cena 13:	Em OFF:
<i>legenda passa na tela escura.</i>	Se isso é tudo que a tecnologia pode ofertar até então, podemos dar o caso por encerrado e adiar a preocupação desse documentário para daqui à 30 anos, a não ser que haja outro tipo de aplicação para a Inteligência Artificial na educação que já esteja silenciosamente tomando um espaço muito maior do que os robôs sociais e se infiltrando de maneira expansiva dentro dos ambientes de ensino, e há.

Cena 14:	Em OFF:
<i>Trecho de entrevista com o Professor Doutor Yuri Malheiros</i>	<i>“Gosto de pensar esses modelos de inteligência artificial como ferramentas [...] de maneira muito fácil”</i>

Cena 15:	Em OFF:
<i>Trecho do vídeo da Open AI + Khanmigo (CNN News) - Prints</i>	Tratam-se de sistemas codificados que podem não parecer verdadeiros robôs, porém, já estão na linha de frente da automação digital do trabalho docente. A exemplo do Khanmigo, tutor virtual de Inteligência Artificial desenvolvido pela gigantesca plataforma de educação digital, Khan Academy em colaboração com a Open AI.

Cena 16:	Em OFF:
<i>Imagens geradas por IA (Dall-E 3 no Bing)</i>	Ferramentas como essa podem parecer

<i>Inteligência artificial</i>	apenas mais um assistente virtual com falas programadas e sem emoção que interagem via texto ou com uma voz robótica, mas as ambições dos desenvolvedores da tutoria inteligente vão muito além do que podemos imaginar.
--------------------------------	--

Cena 17:	Em OFF:
<i>Trecho de entrevista com o Professor Doutor Yuri Malheiros</i>	<i>“Se a gente olhar pro surgimento do Google [...] do que sem essas ferramentas”</i>

Cena 18:	Em OFF:
<i>Imagens geradas por IA (Dall-E 3 no Bing)</i> <i>Sócrates e Platão .</i>	Muitos dos defensores da tutoria individual a veem como um modelo superior de educação ao de turmas com em média 20 alunos por salas de aula, massificado após a revolução industrial. E até mesmo comparam a relação entre os tutores inteligentes e os aprendizes, à relação entre os filósofos Gregos, Sócrates e Platão.

Cena 19:	Em OFF:
<i>Imagens geradas por IA (Dall-E 3 no Bing)</i> <i>Aprendiz de samurai</i> <i>Aprendiz de fazendeiro</i> <i>Aprendiz de caçador indígena</i>	Um dos pioneiros na área da tutoria inteligente, Art Graesser, fez a seguinte colocação: <i>“Poderíamos argumentar que a tutoria individual foi a primeira forma de instrução. As crianças eram treinadas uma por uma por pais, parentes e membros de sua comunidade. O modelo de mestre e aprendiz perdurou por milênios até que encontrou a revolução industrial e a educação de salas de aulas.”</i>

Cena 20:	Em OFF:
<i>Imagens geradas por IA (Dall-E 3 no Bing)</i> <i>Robôs companheiros de vida</i>	Segundo o professor de educação da Universidade de Monash, Neil Selwyn, uma recente ambição entre os desenvolvedores é a de criar agentes virtuais que possam ter relações que durem uma vida inteira com indivíduos, ao invés de serem usados apenas esporadicamente. Dessa maneira o sistema conseguiria coletar dados longitudinais de como a pessoa aprende em diferentes situações, e construiria com seu usuário, um vínculo de confiança e de parceria, assim como aconteceria com um tutor humano.

Cena 21:	Em OFF:
<i>Trecho de entrevista com o Professor Doutor Yuri Malheiros</i>	<i>“Com o avanço das IAs a educação vai ter que mudar [...]”</i>

Cena 22:	Em OFF:
<i>Imagens geradas por IA (Dall-E 3 no Bing)</i> <i>Professor ineficaz</i> <i>Robô dando aula</i> <i>Professor humano sobrepondo-se à professor robô</i> <i>Professor humano lecionando em meio à ferramentas tecnológicas</i> <i>Texto aparece gradualmente na tela branca enquanto narrador dita as palavras.</i>	É claro, que ser humano não garante ao indivíduo a qualidade de ser um bom professor, e existem sim professores humanos que não desempenham sua função de maneira eficaz, e poderiam ser substituídos por sistemas inteligentes sem ocasionar em perda alguma para o ambiente educacional. No entanto, de acordo com o professor Selwyn, há 5 pontos centrais que distinguem os bons professores humanos de quaisquer tentativas de replicar seu papel através de tecnologias. O primeiro é o simples fato de que: “Eles tiveram que aprender o que ensinam” Esse é um traço único dos professores

humanos que proporciona aos alunos o benefício de serem ensinados por alguém que teve que passar pelo mesmo processo de aprendizado que eles, algo que uma tecnologia digital jamais poderia vivenciar de maneira idêntica.

O segundo, é:

“A capacidade humana de estabelecer conexões cognitivas e responder de acordo com elas.”

Isso permite que ao terem contato face à face, aluno e professor se engajem em uma mesma linha de raciocínio e que os professores consigam se colocar no lugar do aprendiz e guiá-lo para a compreensão do assunto ensinado.

O terceiro ponto é:

“a habilidade de criar laços sociais”

Nenhum professor consegue ensinar sem a cooperação daqueles que estão aprendendo. Bons professores estabelecem conexões pessoais com seus alunos, ajudando-os a descobrir o que pode funcionar melhor para cada momento, fazendo acordos de comprometimento mútuo com o aprendizado e a evolução dos aprendizes e motivando-os a continuar através de habilidades interpessoais naturais ao ser humano.

O quarto ponto é:

“a habilidade única de pensar em voz alta”

Há algo de transformador em escutar um especialista falando sobre aquilo que domina, somente bons professores humanos têm a capacidade de engajar uma audiência em uma espécie de revelação espontânea do conhecimento, mantendo os ouvintes em escuta ativa, praticamente forçando-os ao entendimento.

E por último, mas não menos importante, o

	quinto ponto que torna os tutores humanos singulares em relação às máquinas, é: “a habilidade de performar com o corpo” Gesticular, apontar, perambular, levantar as sobrancelhas, encarar, subir e descer o tom de voz, são elementos da linguagem corporal que tem o poder de energizar, orquestrar e ancorar a performance do ensino. Unir isso à capacidade de improvisar, inovar e agir com espontaneidade, sem estar preso a um <i>script</i> pré-definido, trás aos professores humanos mais uma qualidade essencial, que não pode ser alcançada por máquina alguma existente no nosso tempo. Para além disso, ensinar também requer um toque de tolerância com erros, com imprevistos e com o fato de não ter respostas programadas para tudo.
--	--

Cena 23:	Em OFF:
<i>Imagens geradas por IA (Dall-E 3 no Bing)</i> <i>Professores dão aula em meio à tecnologia</i>	Conclui-se portanto, que não é a sofisticação de fornecer respostas imediatas para problemas complexos ou de ter uma memória infinita para dados dos mais diversos assuntos que supre as demandas mais cruciais da educação, isso pode e deve sim ser utilizado como ferramenta para auxiliar e até mesmo enriquecer a experiência do ensino para os alunos e professores, mas aquilo que de fato é inegociável e indispensável para a prática de ensinar mora justamente nas habilidades que nos parecem mais simples e naturais, <i>Soft Skills</i>, habilidades sociais inerentemente humanas, inalcançáveis até mesmo para as máquinas mais inteligentes.

Cena 24:	Em OFF:
CRÉDITOS	trilha sonora de hip hop suave.

APÊNDICE C

CRÉDITOS

PRODUTO AUDIOVISUAL APRESENTADO COMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE JORNALISMO DA UFPB

Roteiro	Gabriel Carulla
Edição	Gabriel Carulla
Gravação	Gabriel Carulla
Narração	Gabriel Carulla
Entrevistado	Yuri Malheiros
Local	Fab Lab - UFPB

Cenas de Apoio - Trechos Curtos Retirados do Youtube:

Herminio Borges (2007). *Skinner and Teaching Machine*
<https://youtu.be/EXR9Ft8rzhk?si=h82Y5Uf5gVoOXsVg>
 Vrije Universiteit Amsterdam (2021). *Social Robots. AI as companion, assistant, teacher.*
<https://youtu.be/j23ggcDGUrE?si=utay8n3c9XMjNy85>
 Scroll.in (2018). *Finland School Tries Robot Teachers.*
<https://youtu.be/iTo70tpsAb4?si=QUxt8yd8zdEcdEmm>
 DW Documentary (2019). *Meet Germany's first robot lecturer | DW Documentary.*
https://youtu.be/Amfrm2V_KO0?si=PPjgFZmLXbBZQzou
 Digitalisierung der Lehre (2017). *H.E.A.R.T. - Humanoid Emotional Assistant Robots in Teaching*
<https://youtu.be/7TEIHHnpLSE?si=niVofHrjst8c8wRm>

Cenas de filmes:

Star Wars: Episódio II - Ataque dos Clones: Lucas, G. (2002). *Star Wars Episódio II: Ataque dos Clones [Filme]*. 20th Century Fox.

I, Robot: Proyas, A. (Diretor). (2004). *I, Robot [Filme]*. 20th Century Fox.

La Vie Scolaire (Efeito Pigmaleão): Idir, M., & Malade, G. C. (Diretores). (2019). *La Vie Scolaire [Filme]*. Gaumont.

Wall-E: Stanton, A. (Diretor). (2008). *Wall-E [Filme]*. Pixar Animation Studios.

Os Jetsons: Barbera, J., & Hanna, W. (Criadores). (1962-1963). Os Jetsons [Série de televisão]. ABC.

Clipes de Música:

Pink Floyd. (2011). Another Brick in the Wall Pt. 2 (The Wall) - 1080p Remastered. [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=HrxX9TBj2zY>

Comercial:

BBC (2017). What if robots replaced teachers? Find out with BBC micro:bit - BBC Make It Digital

<https://youtu.be/rjCkiNRM-FI?si=1mldpZX48mYNxfil>

LEGO Education (2019). Introducing LEGO Education SPIKE Prime

https://youtu.be/SXwX0BEKxE?si=2ejA9OJjb9_jB1mv

LEGO Education (2021). New LEGO® Education SPIKE™ Essential for Primary School Students.

<https://youtu.be/hdxC12yJ2Us?si=r1vH1bLwGh2poynP>

LEGO Education (2016). Introducing LEGO Education WeDo 2.0.

https://youtu.be/G9e_P9PXRQk?si=dH6xVPQCDkT2Lbwb

Vine Tech Equipment (2013). Pellenc Optimum Grape Harvester.

https://youtu.be/WBmFH7fNxnA?si=Xy_dvXBJtAbq2oDI

Komatsu (2018). Komatsu Mining Hybrid Diesel LHDs.

<https://youtu.be/dWCpx77Q5-Y?si=qUOX1JO8GxLArSHK>

Siemens Software (2020). PCB 101 Academy - Learn how printed circuit boards are assembled.

<https://youtu.be/usmDfGM2KmU?si=RAhOhWCc01LouJcY>

Cleveland Clinic Abu Dhabi (2020). Da Vinci Robotic Surgery Program:

Robot-Assisted Laparoscopic Surgery | Cleveland Clinic Abu Dhabi.

<https://youtu.be/YVWgRjWfD9k?si=84uFQ-PTPwAE9nxxo>

Tesla (2023). Tesla Bot Update | Sort & Stretch.

https://youtu.be/D2vj0WcvH5c?si=8tltK76J_T8CXEQX

Boston Dynamics (2020). Do You Love Me?

https://youtu.be/fn3KWM1kuAw?si=OnQFM5LPI4_MVdC4

Imagens de Jornais:

Gazeta do Povo - REPRODUÇÃO

CNN - REPRODUÇÃO

O TEMPO - REPRODUÇÃO

G1 - REPRODUÇÃO

Imagens de Geradas por IA:

DALL-E 3

www.bing.com/create

Trilhas Sonoras e Legendas:*Cap Cut***Tratamento de Áudio:***Adobe Enhanced Speech***Orientador:**

Ademar Virgolino

Estudante:

Gabriel Carulla

Agradecimentos Especiais:

Laís Lúcio

Realização:

Universidade Federal Da Paraíba (UFPB)