

Arte e ciência em diálogo: reflexões éticas sobre tecnologia na Engenharia de Software e Inteligência Artificial (IA)

Raniele Conceição Pereira 

Moisés Inácio Rodrigues 

Alice Manuela da Silva de Azambuja 

Jocemar de Quadros Chagas 

Leila Inês Follmann Freire 

Resumo

Este artigo aborda a integração de arte, ciência e ética, destacando dois projetos realizados no curso de Engenharia de Software da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e uma ação extensionista da mesma instituição que contempla uma peça teatral de divulgação científica. O primeiro projeto explora questões éticas relacionadas à Inteligência Artificial (IA) por meio de uma composição musical que une rap e jazz. A obra critica problemas como vieses algorítmicos e negligência ética, ao mesmo tempo que enaltece as possibilidades da IA em promover acessibilidade e inclusão. O segundo projeto foca na falta de regulamentação profissional na área de Engenharia de Software no Brasil, utilizando música e videoclipe para conscientizar sobre os desafios enfrentados por profissionais da área. A peça teatral produzida para divulgar a ciência aborda a IA numa perspectiva histórica e crítica. Além disso, o artigo analisa como a IA tem transformado a educação, destacando benefícios, desafios éticos e propostas para seu uso responsável. A interdisciplinaridade entre arte e ciência é apresentada como uma ferramenta poderosa para tornar temas complexos mais acessíveis, engajando tanto o público acadêmico quanto a sociedade em geral.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, ética, regulamentação, educação, interdisciplinaridade, arte, ciência.

Art and science in dialogue: ethical reflections on technology in Software Engineering and Artificial Intelligence (AI)

Raniele Conceição Pereira

Moisés Inácio Rodrigues

Alice Manuela da Silva de Azambuja

Jocemar de Quadros Chagas

Leila Inês Follmann Freire

Abstract

This article addresses the integration of art, science, and ethics, highlighting two projects conducted within the Software Engineering course at the Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) and an extension activity by the same institution featuring a theatrical play for science communication. The first project explores ethical issues related to Artificial Intelligence (AI) through a musical composition that blends rap and jazz. The piece critiques problems such as algorithmic biases and ethical negligence while celebrating AI's potential to promote accessibility and inclusion. The second project focuses on the lack of professional regulation in the field of Software Engineering in Brazil, using music and a video clip to raise awareness about the challenges faced by professionals in the area. The theatrical play, developed to communicate science, addresses AI from a historical and critical perspective. Moreover, the article analyzes how AI has transformed education, highlighting benefits, ethical challenges, and proposals for its responsible use. The interdisciplinarity between art and science is presented as a powerful tool to make complex topics more accessible, engaging both academic audiences and society at large.

Keywords: Artificial Intelligence, ethics, regulation, education, interdisciplinarity, art, science.

Introdução

A Inteligência Artificial (IA) é uma das tecnologias mais transformadoras da atualidade, influenciando diversos setores, como educação, saúde e mercado de trabalho. No entanto, seu desenvolvimento e aplicação levantam questões éticas importantes, como a reprodução de preconceitos nos algoritmos, a transparência no uso de dados e o impacto no emprego e na inclusão social.

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho é apresentar experiências e reflexões, desenvolvidas por meio da educação sobre o uso da IA destacando suas aplicações, os desafios éticos envolvidos e a importância de regulamentações para seu uso responsável. Para isso, analisamos três ações acadêmicas inovadoras realizadas na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Duas dessas ações (Szesz Jr., 2024) (Mordrik, 2024), desenvolvidas no curso de Engenharia de Software, utilizam a música como veículo para traduzir temas técnicos e éticos em mensagens acessíveis e emocionais. A terceira ação (Vriesman; Chagas, 2024) é uma peça teatral intitulada "Assist.IA", criada para divulgar ciência pelo Grupo de Teatro Científico da UEPG (GTC-UEPG), como parte de um projeto de extensão universitária.

Esses projetos não apenas educam, mas também inspiram reflexões críticas ao integrar arte e ciência, contribuindo para um debate inclusivo sobre tecnologia e sociedade. Além disso, é importante destacar que, em áreas como a Engenharia de Software, existem desafios estruturais que também precisam ser enfrentados, como a ausência de regulamentações adequadas para seus profissionais no Brasil. Esses desafios ressaltam a necessidade de discutir não apenas as aplicações da tecnologia, mas também as implicações éticas e sociais associadas a ela.

No contexto educacional, a Inteligência Artificial está cada vez mais presente, oferecendo novas oportunidades e desafios para o ensino e aprendizado. Ferramentas como tutores virtuais, sistemas de avaliação automatizados e plataformas de aprendizado adaptativo têm o potencial de personalizar o ensino de acordo com as necessidades de cada estudante, aumentando a eficiência e acessibilidade. No entanto, o uso dessas ferramentas também envolve riscos, como o viés algorítmico e preocupações com a privacidade dos dados, além de outras questões éticas e legais. Além disso, a automação pode reduzir a interação humana, fundamental para o desenvolvimento social e emocional dos alunos, o que indica ser indispensável o monitoramento humano das interações (Sant'Ana; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023).

Dessa forma, é essencial que os educadores compreendam não apenas os benefícios, mas também os riscos envolvidos na utilização da IA. A formação crítica sobre essas tecnologias capacita os professores a orientarem os alunos, garantindo que a transformação digital na educação seja conduzida de maneira ética, responsável e inclusiva.

Este trabalho está organizado como segue: iniciamos com um breve panorama entremeando IA e educação. A seguir, apresentamos três experiências educativas,

desenvolvidas em 2024, que podem ser entendidas como arteciência (Root-Bernstein et al, 2011) em um espaço ainda não muito utilizado no Brasil pelas áreas das engenharias e das ciências exatas e da terra (Silveira; Malina; Lannes, 2018); para na sequência dissertar sobre a criação das três experiências. Realizamos então uma análise contextual que contempla: (i) tópicos de discussão para sala de aula que podem ser derivadas da fruição das obras criadas; e (ii) oportunidades e desafios atuais da IA na educação e sua relevância para a formação acadêmica, e finalizamos com algumas considerações acerca da força da interdisciplinaridade entre arte e ciência como abordagem inovadora para o debate de questões complexas.

Inteligência Artificial na educação: uma análise abrangente

A Inteligência Artificial (IA) está transformando a educação ao introduzir novas formas de personalizar e otimizar o ensino. Com o uso de algoritmos de aprendizado de máquina e sistemas inteligentes, a IA possibilita a criação de experiências educacionais adaptativas, que atendem às necessidades e preferências individuais dos alunos. Exemplos incluem tutores virtuais que oferecem suporte personalizado, análise preditiva para identificar dificuldades de aprendizado e ferramentas interativas como realidade aumentada para engajar os estudantes (da Silva, 2024) (da Silva; Siqueira; Rodrigues, 2024).

A análise preditiva, baseada em grandes volumes de dados, é outro ponto forte da IA na educação. Essa abordagem ajuda os educadores a identificarem padrões de desempenho e a antecipar dificuldades dos alunos, facilitando intervenções mais eficazes. Além disso, a automação de tarefas administrativas, como correções de provas e organização de horários, otimiza o tempo dos professores, permitindo que se concentrem em atividades pedagógicas estratégicas (Inteligência, 2024).

Por outro lado, a adoção da IA também levanta questões éticas. Preocupações incluem privacidade de dados dos alunos, o risco de vieses nos algoritmos e a transparência nas decisões automatizadas. Além disso, há o desafio de garantir que todos os estudantes, independentemente de sua situação socioeconômica, tenham acesso igualitário a essas tecnologias (Oliva, 2023).

A implementação responsável da IA exige equilíbrio entre inovação e ética, com o envolvimento de educadores, governos e especialistas para criar um ambiente educacional justo e inclusivo. Ao enfrentar os desafios, o potencial da IA para revolucionar a educação é imenso, promovendo um aprendizado mais dinâmico e acessível a todos (Unibanco, 2024).

Experiências educativas: IA e perspectivas artísticas

1. Conectando ciência, tecnologia, sociedade e arte: a música como ferramenta educativa para refletir sobre a IA – Por Raniele Pereira

A inteligência artificial (IA) está cada vez mais presente em nosso cotidiano, moldando desde escolhas pessoais até interações sociais online. Para aproximar a compreensão sobre seus impactos, uma proposta criativa surgiu na forma de uma música, que explora tanto os desafios quanto os benefícios dessa tecnologia.

Através de uma abordagem acessível e envolvente, a música oferece uma visão sobre como a IA pode transformar a experiência digital, com destaque para as tecnologias que personalizam a interação, como os algoritmos de recomendação. Ela também toca na importância da moderação automatizada, fundamental para manter o ambiente virtual mais seguro e livre de conteúdos nocivos.

O projeto em estudo (Szesz Jr., 2024) une ciência e arte por meio de um videoclipe musical que explora a ética necessária na utilização da Inteligência Artificial (IA). Essa criação foi realizada para a disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), do 1º ano do curso de Engenharia de Software da UEPG. A intenção da atividade era produzir um material que abordasse questões éticas da IA utilizando os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre. Decidimos utilizar uma abordagem musical, esperando tornar o conteúdo mais atrativo e facilitando o aprendizado de maneira sutil, porém eficaz.

A letra foi dividida em duas partes. A primeira, no estilo rap, critica os desafios éticos relacionados à IA, como preconceitos conscientes ou inconscientes introduzidos pelos programadores, além das falhas associadas à falta de atenção às obrigações primárias. Essa parte alerta para os erros e vieses que podem prejudicar os usuários, evidenciando como a negligência em relação à ética pode ter consequências sérias.

A segunda parte, que mistura rap e jazz, adota um tom mais positivo, destacando benefícios da IA quando utilizada de maneira consciente. Exaltamos, por exemplo, avanços tecnológicos que têm melhorado a vida cotidiana dos usuários, como mencionado na parte “Pensando em conversação, sem limitação, em tradução bidirecional. Pura inovação, na competição, SXSW então, um falante e um não, a comunicar”, inovação brasileira que foi finalista no SXSW Innovation Awards em 2024 (Cesar, 2024), maior festival de inovação do mundo, mostrando como a IA é uma força poderosa para o bem, quando usada com responsabilidade.

Essa composição musical une arte e ciência de maneira criativa, com o objetivo de sensibilizar e educar sobre os desafios éticos que surgem com a evolução da IA. O formato musical, com a combinação de rap e jazz, foi escolhido para captar a atenção do público e disseminar informações importantes de forma envolvente. Espera-se que essa música possa ser apresentada e analisada por muitas pessoas em distintas situações, como espaços formais e não formais de ensino, de forma que seja utilizada como uma ferramenta para conectar a tecnologia com expressões artísticas e assim, facilitar o diálogo sobre o impacto da IA na sociedade.

2. Música como meio de exposição: situações e reflexões sobre a regulamentação da profissão de TI – Por Moisés Rodrigues

Este trabalho (Mordrik, 2024) resume-se em um projeto desenvolvido como trabalho avaliativo na disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software, que envolveu a criação de um REA (Recurso Educacional Aberto) sobre a regulamentação e os códigos de ética da profissão de Engenharia de Software. O material produzido consiste em uma música com videoclipe, cujo tema é a regulamentação da profissão de informática no Brasil.

O objetivo do projeto foi transmitir, por meio da música, a situação dos profissionais de TI (Tecnologia da Informação) com a falta de regulamentação oficial da profissão, o que implica em não garantia de direitos e condições adequadas de trabalho. No Brasil, os engenheiros de software são classificados pelo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) na modalidade de eletricitas, o que gera diversas controvérsias sobre a falta de reconhecimento profissional. A letra da música criada aborda, de forma crítica e poética, esses desafios, inspirando-se em situações reais vivenciadas na área, como por exemplo, como conta Antônio Neto (2022), que em um acordo em 2021 retroagindo quatro anos (2018, 2019, 2020 e 2021), muitas empresas deviam aos seus funcionários da área de TI 26% de reajuste salarial.

O videoclipe foi produzido com uma estética claustrofóbica, usando uma tela dividida horizontalmente para mostrar a rotina sufocante dos personagens. A câmera próxima ao rosto e à altura do peito reforça a sensação de aprisionamento, enquanto as cenas complementares retratam momentos de crise e reflexão sobre as dificuldades da profissão. A pós-produção adicionando uma coloração levemente fria e com tons de verde reforça a sensação triste e sombria do clipe.

A música foi estruturada em duas partes: a primeira, mais poética, incita o ouvinte a refletir sobre o tema com partes da letra como: “Copia do GPT não passa mal ‘again’, se acostuma e sempre fica nesse ‘slack again’” e “Sem direito, sem culpa, então faz o que quiser”, permitindo ao ouvinte refletir sobre o que pensa ser justo e ético de fazer, já que por não haver uma regulamentação oficial da profissão em território brasileiro, pode fazer o que quiser.

Para a segunda parte a intenção foi oposta, ser mais explícita e agressiva, abordando diretamente os problemas enfrentados pelos profissionais de TI. Na transição musical, o estilo hard trap da primeira parte, com ritmo frenético e elementos eletrônicos, evolui para hard rock, reforçando a carga emocional e a revolta expressa na letra por ser marcado pelo uso de distorção, uma seção rítmica proeminente, arranjos simples e um som potente.

Na parte final, utilizou-se da técnica vocal de fry screaming, que consiste em um tipo de grito distorcido e projetado com intensidade. Essa técnica busca evocar sentimentos intensos no ouvinte, dando a impressão de que a voz está à beira do colapso, complementando a atmosfera de caos e revolta criada pela música e pelo vídeo.

Com a análise apresentada podemos perceber que a música e o videoclipe podem ser instrumentos para a denúncia e conscientização sobre a situação de direitos trabalhistas e regulamentação da profissão de engenharia de software.

A regulamentação da profissão de Tecnologia da Informação (TI) e a necessidade de regulamentação da Inteligência Artificial (IA) compartilham muitas semelhanças, especialmente no que diz respeito à importância de estabelecer limites e garantir a justiça no uso de tecnologias que impactam a sociedade de maneira significativa.

Na música apresentada na disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software, a falta de regulamentação da profissão de TI é abordada como um problema grave, que impede os profissionais da área de ter seus direitos reconhecidos e dificultam a aplicação de duas habilidades de maneira justa. Da mesma forma, a ausência de regulamentações claras para a IA pode resultar em decisões enviesadas, discriminação e até mesmo falhas catastróficas em sistemas automatizados que afetam indivíduos e comunidades inteiras. Casos como o uso de algoritmos enviesados que discriminam com base em gênero e etnia, como discutido na música feita como trabalho na disciplina de CTS, demonstram os perigos de uma IA não regulamentada e sem responsabilidade.

Assim como os engenheiros de software no Brasil enfrentam o problema do reconhecimento inadequado de suas funções pela sociedade e pela legislação, a IA enfrenta um dilema similar no reconhecimento de sua verdadeira capacidade e impacto. A regulamentação da profissão de TI visa garantir que os profissionais sejam reconhecidos de acordo com suas responsabilidades e habilidades. Da mesma forma, a regulamentação da IA busca estabelecer padrões claros para o uso ético e eficaz dessas tecnologias, garantindo que as empresas que as desenvolvam e implementem o façam de forma responsável e transparente.

Outro ponto importante abordado na música foi a questão da falta de responsabilidade, especialmente no que diz respeito à implementação de tecnologias sem um devido sistema de controle. A música menciona o impacto de práticas irregulares e questionáveis, como a falta de reajuste salariais para os profissionais de TI, algo que também reflete no uso de IA, quando empresas utilizam tecnologias de forma irresponsável, prejudicando a privacidade ou discriminando certos grupos. A regulamentação da IA, tal como a regulamentação da profissão de TI, deve garantir que as tecnologias sejam usadas de forma ética e com responsabilidade, reconhecendo os direitos dos envolvidos, sejam em termos de dados ou de direitos laborais.

A música também destaca a necessidade de adaptação do sistema para atender às mudanças que surgem com a evolução tecnológica. Da mesma forma, a regulamentação da IA precisa ser adaptada constantemente para acompanhar o ritmo acelerado das inovações tecnológicas, garantindo que a implementação de IA seja segura, justa e benéfica para todos. O reconhecimento de novas necessidades e a adaptação de políticas públicas para refletir as

mudanças sociais e tecnológicas são pontos em comum entre a regulamentação da profissão de TI e a regulamentação da IA.

Assim como a regulamentação da profissão de TI no Brasil está em constante debate e evolução, a regulamentação da IA também é um campo emergente que precisa ser moldado para refletir os desafios do futuro. Ambos os processos têm como objetivo garantir que as tecnologias sejam usadas de maneira equitativa, segura e eficaz, beneficiando a sociedade como um todo.

3. Assist.IA: reflexões éticas e cômicas sobre a evolução da Inteligência Artificial no cotidiano – Por Alice Azambuja

A peça teatral "Assist.IA" (Vriesman; Chagas, 2024) aborda de maneira cômica e reflexiva a evolução da Inteligência Artificial (IA). O texto foi escrito por Rogério Vriesmann, adaptado e dirigido por Jocemar Chagas, e encenado pelo Grupo de Teatro Científico da Universidade Estadual de Ponta Grossa (GTC-UEPG) em 2024. A peça apresenta uma visão histórica sobre o desenvolvimento dessa tecnologia, desde suas primeiras interações até as complexas redes neurais modernas, e provoca o público a pensar sobre os limites e o futuro da IA. No nosso dia a dia, o uso de Inteligências Artificiais se tornou tão comum que raramente refletimos sobre sua origem ou para onde elas nos levam. A peça "Assist.IA" aborda isso de forma simples e eficaz, com o personagem Oliver interagindo com sua assistente Alexa em situações cotidianas, que ganham camadas mais profundas ao serem analisadas. O humor torna temas complexos, como o controle (ou a ilusão de controle) que temos sobre essas tecnologias, mais acessíveis. A peça questiona de forma leve: afinal, quem está no controle, nós ou as máquinas?

A discussão sobre o desenvolvimento ético das Inteligências Artificiais é um tema recorrente em fóruns de pesquisa e debates acadêmicos. Como estudante de Engenharia de Software da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pude relacionar as reflexões da peça com conceitos que estudei, especialmente na disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a qual trata da ética e dos impactos da tecnologia, evidenciando a necessidade de limitar o avanço tecnológico de forma a garantir que ele seja sempre um facilitador da vida humana, e não uma ameaça. A peça consegue transmitir essa necessidade de maneira cômica e leve, mas não menos provocadora, fazendo com que os espectadores reflitam sobre os impactos dessas tecnologias no dia a dia.

Um dos grandes méritos da peça é traduzir questões complexas, geralmente restritas a ambientes acadêmicos, para o público geral. A relação de Oliver com sua assistente Alexa exemplifica como a IA já está integrada em tarefas cotidianas, algo que, em outros tempos, seria uma grande novidade, como um simples objeto conectado à internet. Embora a evolução

tecnológica seja mostrada de forma sutil, o impacto é profundo, destacando que, por mais familiarizados que estejamos com essas ferramentas, ainda precisamos discutir seus limites.

Ao refletir sobre os temas apresentados, "Assist.IA" nos convida a pensar além da inovação e a considerar a ética como um pilar fundamental no desenvolvimento de qualquer tecnologia. Peças como essa democratizam a informação, levando discussões importantes para o palco e tornando acessíveis reflexões que, de outra forma, talvez passassem despercebidas por grande parte da população. A interdisciplinaridade presente, tanto nos temas quanto na formação do elenco, reforça a importância de conectar diferentes áreas do conhecimento para criar uma discussão mais ampla e significativa sobre o impacto da inteligência artificial no futuro da humanidade.

Sobre o desenvolvimento das experiências educativas

1. Conectando ciência, tecnologia, sociedade e arte: a música como ferramenta educativa para refletir sobre a IA

No desenvolvimento deste projeto (Szesz Jr., 2024), a utilização da música como ferramenta de reflexão e aprendizado sobre os impactos da Inteligência Artificial (IA) se mostrou uma abordagem inovadora para tratar de questões éticas relacionadas a essa tecnologia. A proposta partiu do desejo de tornar as discussões sobre IA acessíveis a diferentes públicos, unindo ciência e arte para explorar as complexidades desse tema de forma envolvente.

A construção da letra e do videoclipe foi pensada para abordar tanto os desafios quanto os benefícios da IA. Ao dividir a música em duas partes distintas, foi possível apresentar diferentes perspectivas sobre a tecnologia. A primeira parte, que utiliza o estilo rap, oferece uma crítica contundente sobre os desafios éticos da IA, como os preconceitos algorítmicos e a negligência com questões de responsabilidade no desenvolvimento dessas tecnologias. Este segmento busca alertar os ouvintes sobre como erros éticos podem afetar profundamente a sociedade, tornando visíveis os potenciais riscos que surgem com a adoção desenfreada de novas tecnologias sem a devida reflexão.

Por outro lado, a segunda parte da música adota um tom mais otimista e esperançoso, ao mostrar os avanços que a IA pode proporcionar, especialmente quando utilizada de forma responsável. Ao destacar inovações que melhoram a vida das pessoas, como a tradução bidirecional e outras tecnologias inclusivas, a música enfatiza a importância de um uso ético e consciente da IA. Nesse sentido, o videoclipe complementa a proposta da música ao traduzir essas questões através de uma linguagem visual que ilustra os conceitos de maneira acessível e dinâmica.

Esse formato de abordagem não só visa a conscientização sobre os problemas éticos, mas também estimula um debate mais amplo sobre o papel da IA em nossas vidas. Ao

incorporar arte no ensino de temas complexos como a ética na tecnologia, o projeto busca criar uma conexão emocional e cognitiva com o público, incentivando reflexões profundas sobre como as tecnologias emergentes moldam a sociedade.

Em resumo, o desenvolvimento deste projeto teve como objetivo unir educação, arte e tecnologia para estimular uma compreensão crítica da Inteligência Artificial, abordando tanto seus aspectos positivos quanto os desafios éticos que a envolvem. A utilização de uma linguagem acessível e envolvente, por meio da música e do videoclipe, foi uma estratégia eficaz para tornar esses temas mais palpáveis e debatidos de forma ampla.

2. Música como meio de exposição: situações e reflexões sobre a regulamentação da profissão de TI

No desenvolvimento do projeto de regulamentação da profissão de Engenharia de Software (Mordrik, 2024), foram observados paralelos significativos com a necessidade de regulamentação da Inteligência Artificial (IA). Ambos os temas envolvem questões éticas, desafios no reconhecimento de suas respectivas funções e a ausência de um sistema regulatório adequado para lidar com os impactos desses campos na sociedade.

O primeiro aspecto a ser destacado é a falta de regulamentação da profissão de TI no Brasil, que impede o reconhecimento adequado dos direitos trabalhistas dos profissionais da área. A música criada durante a disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software ilustra essa falta de regulamentação, abordando de forma crítica as consequências dessa lacuna. A comparação com a IA é pertinente, pois, assim como a profissão de TI, a IA também carece de regulamentações claras que estabeleçam limites e garantam um uso ético e responsável das tecnologias.

A ética é outro ponto comum entre esses dois temas. No caso da profissão de TI, a falta de regulamentação leva a uma situação em que profissionais têm seus direitos negligenciados, e práticas irregulares, como o não cumprimento de reajustes salariais, se tornam frequentes. Da mesma forma, a ausência de controle adequado sobre a IA resulta em decisões enviesadas e discriminação, como foi discutido na música criada na disciplina de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), onde se abordou o impacto de algoritmos discriminatórios. A necessidade de regulamentações que estabeleçam padrões éticos claros é, portanto, essencial tanto para os profissionais de TI quanto para as tecnologias de IA.

Outro ponto relevante é a adaptação das regulamentações. No contexto da Engenharia de Software, a falta de regulamentação adequada tem dificultado a adaptação do sistema jurídico e laboral às novas demandas da profissão. A IA, por sua vez, evolui rapidamente, e suas regulamentações precisam ser igualmente dinâmicas para acompanhar os avanços tecnológicos. A regulamentação da IA precisa ser flexível e capaz de se adaptar às mudanças constantes no campo da tecnologia, tal como se espera da regulamentação da profissão de TI.

Por fim, a reflexão que emerge tanto da música quanto da análise da regulamentação da profissão de TI e da IA é que, para garantir um desenvolvimento ético e responsável dessas áreas, é necessário um compromisso contínuo com a adaptação das normas e o reconhecimento das mudanças que surgem com as inovações tecnológicas. Assim como a regulamentação da profissão de TI busca garantir um reconhecimento justo e condições adequadas para os profissionais, a regulamentação da IA deve assegurar que o impacto dessa tecnologia seja benéfico para a sociedade, evitando discriminação, invasão de privacidade e uso irresponsável.

3. Assist.IA: reflexões éticas e cômicas sobre a evolução da Inteligência Artificial no cotidiano

No desenvolvimento da peça teatral "Assist.IA" (Vriesman; Chagas, 2024), observamos uma abordagem criativa e eficaz para explorar a evolução e os impactos da Inteligência Artificial (IA) no cotidiano das pessoas. O projeto não apenas apresenta a história da tecnologia, mas também provoca o público a refletir sobre questões éticas relacionadas ao seu uso. A escolha de um formato cômico e leve permitiu que temas complexos, como o controle das máquinas e a interação entre humanos e IA, fossem discutidos de maneira acessível, sem perder a profundidade.

A peça questiona o papel do ser humano na criação e uso das Inteligências Artificiais, exemplificando como tecnologias que inicialmente eram vistas como inovações futurísticas se tornaram parte de nossa rotina diária. A interação entre o personagem Oliver e sua assistente Alexa ilustra essa realidade, onde o controle, muitas vezes, parece estar nas mãos das máquinas, mas, na verdade, reflete a própria ilusão de controle que exercemos sobre elas.

Este projeto se destaca pela sua capacidade de traduzir questões técnicas e acadêmicas em uma linguagem simples e engajante, criando um espaço para que o público, independentemente de sua formação, possa refletir sobre os dilemas éticos da IA. Ao abordar questões sobre o futuro da tecnologia, a peça levanta a discussão de como os avanços tecnológicos precisam ser acompanhados de perto por regulamentações e ética para que não se tornem uma ameaça ao bem-estar humano.

Além de ser uma obra que integra arte e ciência, a peça "Assist.IA" é uma ferramenta de educação crítica que facilita a compreensão de questões de alta complexidade, democratizando o acesso ao debate sobre o papel da tecnologia na sociedade. A interdisciplinaridade presente no projeto, que envolve tanto o campo das artes quanto o da engenharia, reforça a necessidade de integrar diferentes perspectivas para lidar com os desafios éticos e sociais que surgem à medida que a IA avança.

O impacto da peça vai além do teatro, pois ela propõe que as discussões sobre a ética da IA sejam mais amplamente disseminadas, não apenas nos espaços acadêmicos, mas

também nas experiências cotidianas. Ela nos convida a refletir sobre o controle, os limites e as responsabilidades envolvidas no uso das tecnologias, enfatizando que a inovação tecnológica deve sempre ser vista como uma ferramenta para o bem da humanidade, não como uma ameaça ao seu desenvolvimento.

Análise contextual

A interseção entre arte, ciência e tecnologia nos projetos apresentados evidencia como a criatividade pode tornar temas técnicos mais acessíveis e envolventes. A música, como uma linguagem universal, foi utilizada para engajar públicos diversos e provocar reflexões críticas sobre questões éticas e sociais relacionadas à Inteligência Artificial (IA). Os projetos apresentados neste trabalho ilustram como a arte é uma ferramenta eficaz para abordar desafios éticos e tecnológicos de maneira inovadora.

Nos projetos musicais, questões como os vieses na IA e a falta de regulamentação na área de TI foram exploradas de forma criativa. A primeira composição (Szesz Jr., 2024), por exemplo, destaca os perigos de preconceitos algorítmicos e a importância de regulamentações que garantam o uso ético da tecnologia. Já a segunda (Mordrik, 2024) aborda os desafios da ausência de regulamentação na profissão de TI, ressaltando a necessidade de políticas públicas para garantir direitos trabalhistas e justiça no mercado. Essas abordagens tornam temas técnicos mais tangíveis e incentivam debates fundamentais.

A peça teatral “Assist.IA” (Vriesman; Chagas, 2024) complementa esse cenário ao trazer, de forma leve e humorística, reflexões sobre o impacto da IA no cotidiano. A interação entre o personagem Oliver e sua assistente virtual Alexa exemplifica como a tecnologia está profundamente integrada às nossas rotinas e levanta questões sobre o controle (ou sua falta) no uso dessas ferramentas. Ao democratizar discussões complexas, a peça torna acessíveis reflexões que, muitas vezes, ficam restritas a círculos acadêmicos.

1. Discussões em sala de aula

As discussões em sala de aula desempenharam um papel crucial no aprofundamento das reflexões sobre a Inteligência Artificial (IA) e seus impactos na sociedade. Com base nos trabalhos apresentados e nos debates realizados, diversos temas emergiram como centrais para compreender os desafios e as oportunidades da IA no contexto atual.

1.1. Regulamentação da IA

Um dos pontos mais debatidos foi a necessidade de estabelecer limites éticos e regulamentações claras para o uso da IA. Casos reais, como o uso de algoritmos enviesados por empresas, serviram de exemplo para refletir sobre a responsabilidade no desenvolvimento de sistemas de IA e os perigos de decisões automatizadas injustas. A regulamentação foi discutida como uma forma de garantir não apenas justiça e transparência, mas também proteção aos usuários em um mundo cada vez mais mediado pela tecnologia.

1.2. Uso de dados

O uso de dados por sistemas de IA foi outro tema de destaque, abrangendo questões como privacidade, segurança e transparência. Discutiu-se como a coleta massiva de dados pode impactar a privacidade individual, além dos riscos de vazamentos e uso indevido de informações. Foram abordadas práticas que promovem maior transparência, permitindo que os usuários entendam como seus dados são utilizados e como podem proteger-se.

1.3. Arte gerada por IA

O tema da originalidade e criatividade foi abordado em debates sobre se as obras geradas por IA podem ou não ser consideradas arte. Reflexões incluíram o impacto dessas produções na vida de artistas e a dificuldade em definir autoria e valor em criações produzidas por sistemas. Argumentos levantaram tanto o potencial da IA em expandir os limites da arte quanto os desafios éticos de seu uso, como o risco de substituir trabalhos humanos e enfraquecer a ideia de criatividade única.

1.4. Plágio e autoria

Outro ponto relevante envolveu o plágio e as questões de autoria em produções feitas por IA. Discutiu-se como identificar e lidar com textos, imagens e outros conteúdos gerados automaticamente que podem replicar ou se basear em obras existentes. Esses debates ampliaram a compreensão sobre os desafios técnicos e éticos relacionados ao uso dessas ferramentas, além de como regulamentações e tecnologias podem ajudar a proteger os direitos autorais.

Essas discussões permitiram uma abordagem integrada, conectando aspectos técnicos, éticos e sociais do uso da IA. A diversidade de temas abordados contribuiu para preparar os alunos para enfrentar desafios no campo profissional e compreender os impactos mais amplos da IA na sociedade. Ao relacionar esses debates com os trabalhos desenvolvidos, ficou evidente a importância de um olhar crítico sobre a tecnologia e suas implicações.

2. Relevância para a formação acadêmica: como essas discussões preparam alunos para lidar com IA no contexto profissional e social?

A inserção de discussões sobre Inteligência Artificial (IA) em salas de aula desempenha um papel crucial na formação acadêmica, especialmente ao preparar os alunos para lidar com desafios profissionais e sociais. Além disso, atividades como trabalhos acadêmicos e apresentações artísticas, como as músicas sobre regulamentação da IA e da profissão de TI, e a peça teatral sobre IA, estimulam os alunos a refletirem de forma crítica sobre o impacto dessas tecnologias.

Essas iniciativas não apenas fomentam o aprendizado técnico, mas também ampliam o senso de responsabilidade e ética. Por exemplo, os debates sobre vies algorítmico, discriminações involuntárias e intenções maliciosas em sistemas automatizados destacam a necessidade de se desenvolver soluções que sejam mais igualitárias e éticas. Ao expor os estudantes a essas questões, as discussões em sala de aula os ajudam a compreender as implicações de regulamentações e a importância de promover o uso responsável da IA.

No contexto profissional, essas atividades preparam os alunos para integrar IA em soluções práticas e inovadoras, alinhadas às demandas do mercado. Já no âmbito social, os tornam aptos a avaliar criticamente os impactos das tecnologias nas comunidades e na privacidade individual. Dessa forma, ao unir competência técnica com formação ética, essas discussões formam profissionais mais preparados e engajados com os desafios contemporâneos.

3. Oportunidades e desafios da IA na educação

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) na educação tem potencial para transformar profundamente os métodos de ensino e aprendizagem, mas também apresenta desafios éticos e práticos significativos que precisam ser enfrentados para garantir um impacto positivo e inclusivo.

3.1. Oportunidades

3.1.1. Personalização do Ensino

A IA permite criar experiências de aprendizado adaptativas, ajustando conteúdos e metodologias às necessidades individuais dos estudantes. Algoritmos de aprendizado de máquina podem identificar lacunas no conhecimento e sugerir atividades específicas, promovendo uma aprendizagem mais eficiente e personalizada.

3.1.2. Acessibilidade

Ferramentas baseadas em IA, como tradutores automáticos e softwares de reconhecimento de fala, são fundamentais para integrar alunos com diferentes habilidades ao ambiente educacional. Por exemplo, plataformas que convertem texto em áudio ou interpretam a linguagem de sinais facilitam o aprendizado para alunos com deficiências visuais ou auditivas.

3.1.3. Melhoria na gestão escolar

A análise de dados educacionais por sistemas de IA pode otimizar a gestão escolar, identificando padrões de desempenho, monitorando o progresso dos estudantes e auxiliando na alocação de recursos. Essa automação reduz a carga administrativa sobre professores e gestores, permitindo um foco maior no planejamento pedagógico.

3.2. Desafios

3.2.1. Viés no algoritmo

Algoritmos de IA são tão imparciais quanto os dados que os alimentam. Dados enviesados podem perpetuar discriminações, prejudicando grupos específicos de estudantes, como minorias raciais e socioeconômicas. Superar esse desafio requer maior cuidado na coleta e validação de dados, bem como a implementação de práticas éticas no desenvolvimento de sistemas educacionais baseados em IA.

3.2.2. Dependência excessiva da tecnologia

O uso crescente da IA pode levar à redução da interação humana no processo educativo. O papel dos educadores como mediadores do aprendizado não pode ser substituído

pela tecnologia. Um equilíbrio deve ser mantido para que a IA seja uma ferramenta complementar, e não um substituto, na construção de competências emocionais e sociais.

3.2.3. Custos e acesso desigual à tecnologia

A implementação de sistemas de IA de qualidade exige investimentos significativos em infraestrutura, formação docente e manutenção. Em muitos contextos, especialmente em países em desenvolvimento, a desigualdade de acesso à tecnologia limita os benefícios da IA, criando um fosso digital que pode ampliar as disparidades educacionais existentes.

4. Propostas para o Uso Ético de IA na educação

Com o crescente uso de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) na educação, é fundamental estabelecer diretrizes que garantam sua aplicação de maneira ética e responsável. A seguir, são elencadas propostas para alcançar esse objetivo:

4.1. Políticas e regulamentações

É essencial que governos e instituições educacionais desenvolvam políticas claras para o uso de IA em escolas e universidades. Essas regulamentações devem abordar questões como privacidade de dados, transparência no uso de algoritmos e responsabilidade em caso de falhas.

Por exemplo, políticas podem incluir auditorias regulares de sistemas de IA para garantir a conformidade com padrões éticos e a criação de comitês específicos para monitorar o impacto dessas tecnologias no ambiente educacional. Além disso, devem estabelecer normas para a coleta e armazenamento de dados, protegendo a privacidade de alunos e professores.

4.2. Capacitação de educadores

A introdução de IA no ambiente educacional só será eficaz se os educadores estiverem capacitados para utilizá-la de forma consciente. Isso inclui treinamentos específicos para que professores compreendam como funcionam as ferramentas de IA, suas limitações e os dados que utilizam.

Ao conhecerem melhor as tecnologias disponíveis, os professores podem utilizá-las para complementar o ensino de maneira mais eficaz e identificar possíveis falhas ou vieses nos sistemas, garantindo um aprendizado mais justo e inclusivo para os alunos.

4.3. Transparência para alunos e pais

A transparência no uso de IA é um pilar essencial da ética no contexto educacional. Instituições devem garantir que alunos e seus responsáveis compreendam como as ferramentas de IA estão sendo usadas, quais dados são coletados e para quais finalidades.

Além disso, deve-se buscar o consentimento explícito dos pais ou responsáveis antes de implementar tecnologias que utilizem dados pessoais de alunos, especialmente no caso de menores de idade. A apresentação de relatórios ou sessões informativas sobre as análises realizadas pode fortalecer a confiança na tecnologia.

4.4. Ética no desenvolvimento de sistemas de IA

Empresas que desenvolvem sistemas de IA para a educação devem ser incentivadas a seguir princípios éticos desde a concepção do produto. Isso inclui criar algoritmos que

minimizem vieses, realizar testes exaustivos para identificar falhas e garantir que as soluções atendam às necessidades reais das instituições educacionais sem comprometer a segurança dos dados.

4.5. Promoção de inclusão e acessibilidade

Por fim, qualquer estratégia para o uso de IA deve incluir ações para reduzir desigualdades e promover inclusão. Isso significa garantir acesso a ferramentas tecnológicas mesmo em contextos com infraestrutura limitada e projetar soluções que atendam às necessidades de todos os alunos, incluindo aqueles com deficiências ou dificuldades específicas de aprendizado.

Com essas propostas, é possível integrar a IA no ambiente educacional de maneira ética e eficiente, ampliando seus benefícios e reduzindo os riscos associados ao uso dessas tecnologias.

Considerações

Os projetos apresentados neste trabalho destacam a força da interdisciplinaridade entre arte, ciência e ética como uma abordagem inovadora para debater questões complexas relacionadas à Inteligência Artificial (IA). A música e o teatro, ao traduzirem conceitos técnicos em narrativas acessíveis e emocionalmente envolventes, mostram-se ferramentas poderosas para promover conscientização e reflexões críticas.

A composição musical que aborda os vieses na IA (Szesz Jr., 2024) e a regulamentação da profissão de TI (Mordrik, 2024), bem como a peça teatral “Assist.IA” (Vriesman; Chagas, 2024), evidenciam a relevância de conectar tecnologia e sociedade por meio de expressões artísticas. Essas iniciativas não apenas simplificam temas de alta complexidade, mas também democratizam o acesso a discussões éticas que frequentemente ficam restritas a círculos especializados.

Além disso, os debates em sala de aula ampliaram o impacto dessas ações, aprofundando discussões sobre regulamentação, privacidade, autoria e os limites éticos da IA. Essas reflexões contribuíram para a formação de uma visão crítica e integrada sobre os desafios contemporâneos e futuros da tecnologia, preparando os alunos para lidar com suas implicações sociais e profissionais.

Ao unir criatividade e responsabilidade ética, os projetos reforçam a necessidade de que inovações tecnológicas sejam desenvolvidas e aplicadas de forma a beneficiar a sociedade como um todo. Essa abordagem ressalta o papel transformador da educação ao integrar diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma formação que alia competência técnica, pensamento crítico e compromisso social.

Ações educativas unindo arte e ciência, tais como as descritas neste trabalho, apresentam enorme potencialidade como abordagem inovadora para ampliar o debate de

questões complexas para um público mais amplo que o formado apenas por especialistas. É recomendável que a realização de ações semelhantes seja seguida de análises dos impactos obtidos, sejam quantitativas ou qualitativas, visando a validação dos resultados. Neste trabalho apresentamos três experiências educativas unindo arte e ciência, discorreremos sobre suas concepções e indicamos potencialidades para sala de aula, na expectativa de que, ao conhecer esse tipo de experiências, outras pessoas também possam se lançar na execução de ações que envolvam arte, ciência e tecnologia.

Referências

- BAMBROUGH, Billy. **Apple Card é acusado de discriminação contra mulheres.** Forbes, 2019. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-mulher/2019/11/apple-card-e-acusado-de-discriminacao-contramulheres/>. Acesso em: 29 de mai. de 2024.
- CESAR. **Case da Lenovo com o CESAR é finalista da SXSW 2024.** Cesar, 2024. Disponível em: <https://www.cesar.org.br/w/case-da-lenovo-com-o-cesar-e-finalista-da-sxsw-2024>. Acesso em: 03 de jun. de 2024.
- DA SILVA, Alexandre Donato. **O uso da inteligência artificial (IA) na educação e seus impactos sobre o processo de ensino e aprendizagem.** IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS), v. 29, n. 6, série 7, p. 19-23, 2024. Disponível em: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol.29-Issue6/Ser-7/D2906071923.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2024.
- DA SILVA, Luis André Ferreira; SIQUEIRA, Nadilson; RODRIGUES, Vinicius Brasil. **O uso da inteligência artificial como ferramenta para educação no Brasil.** Revista Sociedade Científica, vol.7, n. 1, p.3546-3568, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61411/rsc20245317>. Acesso em: 04 de dez. de 2024.
- 'DIESELGATE': veja como escândalo da Volkswagen começou e as consequências.** G1, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/carros/noticia/2015/09/escandalo-da-volkswagen-veja-o-passo-passo-do-caso.html>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.
- DRACO – UFG. **Regulamentação da Profissão de TI ft. Antônio Neto.** YouTube, 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ybCKPSoDe6U&t=545s>. Acesso em: 01 de out. de 2024.
- HAYNE, L. A.; DE SOUZA WYSE, A. T. **Análise da evolução da tecnologia: uma contribuição para o ensino da ciência e tecnologia.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 11, n. 3, p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5947>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

- INTELIGÊNCIA Artificial na educação: benefícios e desafios. Ecosystema Educacional, 2024. Disponível em: <https://educacional.com.br/tecnologia-educacional/impactos-da-inteligencia-artificial-na-educacao/>. Acesso em: 04 de dez. de 2024.
- MAYBIN, Simon. **Sistema de algoritmo que determina pena de condenados cria polêmica nos EUA.** BBC News, 2016. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-37677421#:~:text=Sistema%20de%20algoritmo%20que%20determina%20pena%20de%20condenados%20cria%20pol%C3%AAmica%20nos%20EUA,-AP&text=Um%20sistema%20que%20usa%20algoritmos,por%20influenciar%20as%20suas%20penas>. Acesso em: 31 de mai. de 2024.
- MORDRIK. **(Prod. Mordrik) Regulamentação da profissão de T.I.** YouTube, 2024. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=05RmlgKgZjs&ab_channel=Mordrik. Acesso em: 29 de set. de 2024.
- OLIVA, Aline. **Inteligência Artificial (IA) na educação: Impacto e Exemplos.** QuestionPro, 2023. Disponível em: <https://www.questionpro.com/blog/pt-br/inteligencia-artificial-na-educacao/>. Acesso em: 04 de dez. de 2024.
- REUTERS. **Amazon desiste de ferramenta secreta de recrutamento.** Forbes, 2018. Disponível em: <https://forbes.com.br/negocios/2018/10/amazon-desiste-de-ferramenta-secreta-de-recrutamento/>. Acesso em: 27 de mai. de 2024.
- ROOT-BERNSTEIN, B. et al. ArtScience: Integrative Collaboration to Create a Sustainable Future. **Leonardo**, v. 44, n. 3, p. 192–192, jun. 2011. DOI: 10.1162/LEON_e_00161. Disponível em: <https://direct.mit.edu/leon/article-abstract/44/3/192/47071/ArtScience-Integrative-Collaboration-to-Create-a?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 23 dez. 2024.
- SANT'ANA, F. P.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. de C. Uma utilização do ChatGPT no ensino. **Com a Palavra, o Professor**, [S. l.], v. 8, n. 20, p. 74–86, 2023. DOI: 10.23864/cpp.v8i20.951. Disponível em: http://revista.geem.mat.br/index.php/_CPP/article/view/951. Acesso em: 29 jun. 2024.
- SILVEIRA, J. R. A.; MALINA, R. F; LANNES, D. Arteciência: um retrato acadêmico brasileiro. **Ciência e cultura**, vol.70 no.2, p. 46-55, 2018. DOI: 10.21800/2317-66602018000200013. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v70n2/v70n2a13.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2024.

SZESZ JR., Albino. **Quando os alunos surpreendem! [...]**. Ponta Grossa, 11 de jun. de 2024. Instagram: @albinojr12. Disponível em: <https://www.instagram.com/reel/C8GLy4nugTC>. Acesso em: 11 de jun. de 2024.

UNIBANCO, Instituto. **Inteligência Artificial na Educação**. Observatório de Educação, 2024. Disponível em: <https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/em-debate/inteligencia-artificial-na-educacao>. Acesso em: 4 dez. 2024.

VRIESMAN, Rogério; CHAGAS, Jocemar. **Roteiro, Assist.IA**. Drive, 2024. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1MwVuJkJ75vZVXYv2l3bigIII8OQ3YRSs/view?usp=drive_link. Acesso em: 05 de dez. de 2024.

Biografia Resumida

Raniele Conceição Pereira: estudante de Engenharia de Software na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), apaixonada por tecnologia e inovação. Seu objetivo é desenvolver projetos que combinem tecnologia e impacto social, especialmente nas áreas de acessibilidade e inteligência artificial. Comprometida com aprendizado contínuo, acredita no poder transformador da tecnologia e busca enfrentar novos desafios para crescer como profissional.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3036433216658431>

Contato: 24046023@uepg.br

Moisés Inácio Rodrigues: estudante de Engenharia de Software na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Aficionado por tecnologias e modernidade, dedica-se a explorar formas de automatizar processos e desenvolver sistemas garantindo funcionalidade e eficiência. Objetiva criar e desenvolver ideias que conectem inovação e modernidade às necessidades reais das pessoas. Com inclinação para gestão e empreendedorismo, busca impactar positivamente a sociedade por meio de soluções tecnológicas sofisticadas.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9532147638458319>

Contato: 24041123@uepg.br

Alice Manuela da Silva de Azambuja: estudante de Engenharia de Software na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG),

motivada a explorar como a inteligência artificial e a tecnologia podem crescer em harmonia com a humanidade. Acredita no poder transformador da arte e do ensino para inspirar mudanças profundas, criando conexões que ultrapassam barreiras. Com uma visão voltada para o futuro, busca investigar como a criatividade e a inovação tecnológica podem impulsionar um impacto positivo, transformando desafios em oportunidades para construir um mundo mais inclusivo, humano e conectado.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3208008356641398>

Contato: 24009023@uepg.br

Jocemar de Quadros Chagas: professor de ensino superior no Departamento de Matemática e Estatística, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Professor do Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM/UEPG) e do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UEPG. Doutor em Matemática (UFRGS); mestre em Matemática e Computação Científica (UFSC); e licenciado em Matemática (UPF).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1936246448878068>

Contato: jocemarchagas@uepg.br

Leila Inês Follmann Freire: professora de ensino superior no Departamento de Química, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Professora do Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM/UEPG). Doutora em Ensino de Ciências (USP); mestre em Educação Científica e Tecnológica (UFSC); e licenciada em Química (Unioeste).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4897075349249379>

Contato: leilafreire@uepg.br