



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FARROUPILHA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
EM REDE NACIONAL - PROFEPT**

**PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM MEDIADOS POR
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Jaguari/RS, 17/11/2022

Leandro Ferreira Paz

PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM MEDIADOS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Câmpus Jaguari do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientação: Prof^a Dra. Marcele Homrich Ravasio
Coorientação: Prof^o Dr. Fábio Diniz Rossi

Jaguari/RS, 17/11/2022

Ficha catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P348p Paz, Leandro Ferreira
Processos de ensino e de aprendizagem mediados por
inteligência artificial / Leandro Ferreira Paz. - Jaguari, 2022.
92 f. : il.

Orientadora: Marcele Homrich Ravasio
Coorientador: Fábio Diniz Rossi
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação
em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, 2022.

1. Inteligência artificial. 2. Ensino. 3. Aprendizagem. 4. Zona
de Desenvolvimento Proximal. 5. Chatbot. I. Ravasio, Marcele
Homrich, orient. II. Rossi, Fábio Diniz, coorient. III. Título.

CDU: 004.8

Elaborada por:
Márcia Della Flora Cortes CRB10/1877

LEANDRO FERREIRA PAZ

**PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM MEDIADOS POR
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal Farroupilha, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 17 de Novembro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Marcelle Homrich Ravasio
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Câmpus Santo
Ângelo
Orientadora



Prof. Dr. Fábio Diniz Rossi
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Câmpus Alegrete
Coorientador



Prof. Dr. Ricardo Rodrigues
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Câmpus Jaguarí
Membro interno



Documento assinado digitalmente
SERGIO DA COSTA NUNES
Data: 18/11/2022 10:59:26-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Sérgio da Costa Nunes
Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio grandense Campus
Camaquã
Membro externo

LEANDRO FERREIRA PAZ

IF ROBOT

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal Farroupilha, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 17 de Novembro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Marcelle Homrich Ravasio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Câmpus Santo
Ângelo

Orientadora



Prof. Dr. Fábio Diniz Rossi

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Câmpus Alegrete
Coorientador



Prof. Dr. Ricardo Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Câmpus Jaguari
Membro interno



Documento assinado digitalmente
SERGIO DA COSTA NUNES
Data: 18/11/2022 10:51:19-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Sérgio da Costa Nunes

Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio grandense Campus
Camaquã

Membro externo

Para João e Isa.

“[...] a nossa tarefa educacional é, simultaneamente, a tarefa de uma transformação social, ampla e emancipadora. Nenhuma das duas pode ser posta à frente da outra. Elas são inseparáveis.” (MÉSZÁROS, 2008, p.76)

RESUMO

No mundo globalizado, a presença da tecnologia impacta muitos aspectos da vida humana. Quando se trata de educação, percebe-se uma evolução constante nos processos e métodos que mudam de forma disruptiva a maneira como se ensina e como se aprende. Esses movimentos envolvem Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), como a Inteligência Artificial que proporciona uma educação mais personalizada, inclusiva, interativa e flexível. Na formação integral, a Inteligência Artificial se torna fundamental para que estudantes se apropriem dos conhecimentos em atividades de pesquisa, assim como no mundo do trabalho e no social. A concepção de Inteligência Artificial no meio educacional levanta a necessidade de aproximação da escola com os avanços das tecnologias e estas adaptarem-se ao ambiente em que o estudante está inserido. Nessa linha de pensamento, algumas pesquisas em Inteligência Artificial na educação abordam aprendizagem adaptativa, tutores inteligentes, ferramentas de diagnóstico, sistemas de recomendação, classificação de estilos de aprendizagem, mundos virtuais, gamificação, mineração de dados aplicada à escola e *chatbot* (assistente virtual, agente conversacional). *Chatbot* ou *chatterbot* ou agente de conversação é um programa de Inteligência Artificial criado para conversar com seres humanos usando linguagem natural por meio de texto ou voz, estabelecendo-se uma interação humano-computador. Na academia, dados apontam que agentes conversacionais na educação contribuem para a construção do conhecimento, desenvolvimento cognitivo e maior envolvimento dos alunos, no entanto, o uso de qualquer Inteligência Artificial como ferramenta pedagógica desprovida de qualquer pedagogia tende a sucumbir, cair em desuso e no esquecimento. Portanto, esta pesquisa pretende se apropriar dos conceitos socioconstrutivistas de Lev Semionovitch Vygotsky. Três pilares sustentam seu trabalho: os processos mentais do sujeito surgem dos processos sociais; instrumentos e signos interligam a compreensão dos processos mentais do sujeito. O terceiro é o método genético-experimental para analisar o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. O objetivo dessa pesquisa é analisar se os princípios da Inteligência Artificial à luz da teoria socioconstrutivista possibilitam a efetiva customização do processo de ensino e aprendizagem. O enfoque desta pesquisa é quali-quantitativa de natureza aplicada, com procedimentos experimentais e de pesquisa-ação, tendo como coleta de dados quantitativos o *System Usability Scale* (SUS), e a entrevista semiestruturada para coleta de dados qualitativos. A análise reflexiva foi o método utilizado na análise. Como resultado emergiram as categorias automatização de processos, interessante e tranquilo, aprendido e mediação. E por fim, a pesquisa resultou também na elaboração do produto educacional: um assistente virtual denominado IF Robot; um *chatbot* para atuar como instrumento mediador de práticas educativas elaboradas pelo professor tornando o ensino mais dinâmico.

Palavras-chave: Zona de Desenvolvimento Proximal. Inteligência Artificial. Chatbot.

ABSTRACT

In the globalized world, the presence of technology impacts many aspects of human life. When it comes to education, there is a constant evolution in the processes and methods that disruptively change the way we teach and learn. These movements involve Information and Communication Technologies (ICTs), such as Artificial Intelligence, which provides a more personalized, inclusive, interactive and flexible education. In comprehensive training, Artificial Intelligence becomes essential for students to appropriate knowledge in research activities, as well as in the world of work and in the social world. The conception of Artificial Intelligence in the educational environment raises the need for the school to approach the advances of technologies and these to adapt to the environment in which the student is inserted. In this line of thought, some research on Artificial Intelligence in education addresses adaptive learning, intelligent tutors, diagnostic tools, recommender systems, classification of learning styles, virtual worlds, gamification, data mining applied to school and chatbot (virtual assistant, conversational agent). Chatbot or chatterbot or conversational agent is an Artificial Intelligence program created to converse with humans using natural language through text or voice, establishing a human-computer interaction. In the academy, data indicate that conversational agents in education contribute to the construction of knowledge, cognitive development and greater student involvement, however, the use of any Artificial Intelligence as a pedagogical tool devoid of any pedagogy tends to succumb, fall into disuse and fall into disuse. forgetfulness. Therefore, this research intends to appropriate the socio-constructivist concepts of Lev Semionovitch Vygotsky. Three pillars support his work: the subject's mental processes arise from social processes; instruments and signs interconnect the understanding of the subject's mental processes. The third is the genetic-experimental method to analyze the cognitive development of the individual. The objective of this research is to analyze whether the principles of Artificial Intelligence in the light of socio-constructivist theory enable the effective customization of the teaching and learning process. The focus of this research is quali-quantitative of an applied nature, with experimental and action research procedures, having the System Usability Scale (SUS) as quantitative data collection, and the semi-structured interview for qualitative data collection. Reflective analysis was the method used in the analysis. As a result, the categories process automation, interesting and quiet, learning and mediation emerged. Finally, the research also resulted in the development of the educational product: a virtual assistant called IF Robot; a chatbot to act as a mediating instrument of educational practices developed by the teacher, making teaching more dynamic.

Keywords: Zone of Proximal Development. Artificial Intelligence. Chatbot.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da localização dos Institutos Federais no Brasil.....	18
Figura 2: As unidades do Instituto Federal Farroupilha.....	20
Figura 3: As fases da prática educativa reflexiva e os tipos de conteúdos na formação integral do indivíduo.....	26
Figura 4: Zona de Desenvolvimento Proximal.....	30
Figura 5: Três níveis de aprendizado humano e de máquina.....	32
Figura 6: Definições de Inteligência Artificial.....	33
Figura 7: Tópicos de alfabetização em IA.....	37
Figura 8: Previsão do progresso da IA na educação até 2036.....	38
Figura 9: Trecho da conversa do chatbot com usuário.....	62
Figura 10: Trecho de conversa do chatbot com usuário	65
Figura 11: Trecho de conversa com usuário entre chatbot e usuário	65
Figura 12: Chatbot fornece orientações ao aluno sobre a atividade proposta...	66
Figura 13: Trecho da conversa onde o chatbot não compreende a intenção do usuário.....	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultado da pesquisa no campo do estado da arte.....	41
Gráfico 2: Divisão por método de pesquisa adotado.....	42
Gráfico 3: Avaliação da usabilidade do chatbot segundo o System Usability Scale..	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Orçamento financeiro.....	48
Quadro 2a: Cronograma para 2021.....	50
Quadro 2b: Cronograma para 2022.....	50
Quadro 3: Etapas detalhadas de execução das atividades.....	54

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFETs	Centros Federais de Educação Tecnológica
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONSUP	Conselho Superior
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EaD	Educação à Distância
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
IA	Inteligência Artificial
IFFar	Instituto Federal Farroupilha
MEC	Ministério da Educação e Cultura
METIS	Mediadora de Educação em Tecnologia Informática e Socializadora
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PeCC	Prática enquanto Componente Curricular
PPCs	Projetos Pedagógicos de Curso
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
PROFEPT	Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica
SAC	Serviço de Atendimento ao Consumidor
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SUS	System Usability Scale
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TC	Termo de Confidencialidade
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

ZDP Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA DO TEMA	17
3 OBJETIVO GERAL	20
3.1 Objetivos específicos	20
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
4.1 Os Institutos Federais e a expansão da Educação Profissional e Tecnológica	21
4.2 O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA	23
4.2.1 O Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Ângelo	26
4.2.1.1 O Curso de Licenciatura em Computação	27
4.2.1.1.1 Prática enquanto Componente Curricular - PeCC	28
4.4 Práticas Educativas em EPT	29
4.5 A Teoria Socioconstrutivista	33
4.6 O que é Inteligência Artificial?	37
4.6.1 A Inteligência Artificial na Educação	40
4.6.2 Chatbots	42
4.7 Estado da Arte	44
5 METODOLOGIA	47
5.1 Caracterização da Pesquisa	47
5.2 Lócus da Pesquisa	50
5.3 Grupo amostral	50
5.4 Critérios de Inclusão	50
5.5 Critérios de Exclusão	51
5.6 Instrumentos e Procedimentos para Coleta de Dados	51
5.7 Análise Reflexiva dos Dados Coletados	52
5.8 Aspectos Éticos	53
5.4 Produto Educacional	54
6 ORÇAMENTO	55
7 CRONOGRAMA	56
8 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	57
8.1 Resultados e análise da pesquisa quantitativa	57
8.2 Resultados e análise da pesquisa qualitativa	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	69
ANEXO I - PRODUTO EDUCACIONAL DESENVOLVIDO	78

1 INTRODUÇÃO

O advento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nos últimos anos transformou o mundo, configurando-se recurso indispensável no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, dentro e fora das salas de aula. Nesse sentido, para o professor é importante buscar formação permanente nas novas tecnologias para se sentir preparado em sua prática educacional em um momento cada vez mais moderno onde as tecnologias são um agente que alavanca o desenvolvimento, modificando e surgindo novas formas de educar-se, a nova era da educação está surgindo.

A tecnologia chegou a uma escala de importância no mundo devido ao progresso da ciência moderna, cuja escala não está sendo mais possível medir. O filósofo Heidegger afirma que a tecnologia é controladora do ser humano, um controle social e cultural, para ele, o indivíduo esquece o pensamento que medita exaltando o que calcula, cuja função é conduzir a tecnologia, portanto, um pensamento descuidado (ARAÚJO, 2016). Para esclarecer, a grande questão não está nas tecnologias em si, o problema está no fazer por fazer sem questionar o porquê do que se faz. O filósofo Álvaro Vieira Pinto afirma que deve-se ver a tecnologia não com um olhar contemplativo, mas compreendê-la no seu devido lugar, ou seja, como uma expressão da ação humana com finalidade de produzir métodos e artefatos (SILVA, 2013). O ser humano é muito mais que criador de coisas inovadoras, é um ser que pensa, que tem sentimentos, que tem uma trajetória de vida; tem família, tem um cachorro, um gato, etc. Ante a isso, o homem tem de se vislumbrar por sua inteligência, sua capacidade de elaborar surpreendentes inventos.

A escola é um ambiente propício para mostrar como aliar as tecnologias direcionada aos estudos, tornando-as ferramentas essenciais para a construção do conhecimento. Como afirma Freenberg (2009), para ele a tecnologia não pode ser tratada como algo determinante nem como neutra, mas um objeto social que deve ser alterado pelos sujeitos de uma sociedade à medida que necessitem, e não ao contrário.

Assim, as tecnologias na educação como papel social visam aproximar, conectar diretamente o estudante com o mundo a fim de ampliar seu acervo cultural; para tanto, é necessário trazer para dentro da escola as novas tecnologias. Exemplo

dessas tecnologias são as plataformas de ensino à distância, a robótica, a diversidade de aplicativos que melhoram a atenção, interação, raciocínio lógico e autonomia do estudante; a Inteligência Artificial como os *chatbots* (agentes virtuais de conversação que utilizam uma linguagem mais próxima do natural). Os *chatbots* podem ser usados como um orientador do aluno em atividades em casa ou na escola, ou em plataformas virtuais como assistentes. Algumas plataformas virtuais já são desenvolvidas com Inteligência Artificial.

A ideia é a customização da aprendizagem, através da identificação de como o estudante aprende, o conteúdo é customizado de acordo com as necessidades individuais de cada estudante. Isto significa que, muito além de proporcionar às máquinas a inteligência, a IA vem para tornar o ser humano mais inteligente. A customização da aprendizagem não trata de condicionamento que modifica o comportamento através do estímulo-resposta, mas o uso de uma tecnologia construída dentro de um contexto e que servirá de instrumento para o professor no desenvolvimento cognitivo do aluno. Por exemplo, o professor sabendo das carências, das dificuldades de cada um de seus estudantes, ele pode estabelecer uma prática educativa mais assertiva (Moreira, Mesquita & Peres, 2019).

A realidade é que a IA pode ser melhor que o ser humano na realização de tarefas e resolução de problemas, mais rápida e precisa. Na educação imagina-se um tutor virtual com acesso total ao conhecimento científico produzido até então pelos seres humanos, agindo como um orientador para estudantes e um instrumento do professor nas suas práticas educativas.

A IA desenvolvida no campo da educação, segundo Vicari (2021, p.12) “[...] é uma área de pesquisa multi e interdisciplinar, pois contempla o uso de tecnologias da IA em sistemas cujo objetivo é o ensino e a aprendizagem”. Na educação de modo geral, o impacto que a IA causará é imensurável. No âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) não será diferente, é importante pensar como é possível ter proveitos com a IA onde objetivos de transformar o indivíduo para que esse obtenha sua emancipação cidadã através de uma formação integral e omnilateral. Tecnologias como a IA favorecem a aquisição dos conhecimentos, tornando indivíduos mais atentos, próximos ao que acontece ao seu redor, preparados e críticos para as mudanças do mundo.

Entretanto, apesar do cenário atual referente ao uso da IA no sistema educacional ainda ser tímido, a busca por novas ferramentas que possam dar apoio

aos processos de ensinar e de aprender estão em evidência atualmente, por exemplo, agentes conversacionais (*chatbots*, *chatterbots*).

Os *chatbots* são programas de computador que conversam com usuários através de voz ou escrita, simulando um diálogo humano. Na educação, eles podem ser uma ferramenta para engajar os estudantes diante das inúmeras distrações que os rodeiam. Servem como um tira-dúvidas mais simples, após ou durante a aula. Outra possibilidade é no aprendizado de uma língua estrangeira. Na pronúncia, o *chatbot* pode verificar se está correta ou mostrar como pronunciar. Eles podem atuar como orientadores em atividades à distância e muitos mais.

Por outro lado, os *chatbots* não tem objetivo de substituir o professor, todavia oferecer ferramentas que o ajudarão a fortalecer os processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula. Para que isso possa ter solidez, é necessário desenvolver o *chatbot* levando em consideração alguma teoria de ensino e de aprendizado que subsidie as suas ações de mediação para que não ocorra transferência de conhecimento e sim, que o indivíduo seja motivado e incentivado a construir seus saberes.

Nesse contexto, analisou-se a teoria de ensino e de aprendizagem baseada no socioconstrutivismo de Lev Semionovitch Vygotsky. A abordagem vygotskyana que estabelece a interação social fundamental para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo, possui fortes concepções para embasar o objetivo deste projeto de pesquisa que será discutido no próximo parágrafo.

O currículo do curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) campus Santo Ângelo, possui a Prática enquanto Componente Curricular VII (PeCC) a partir de disciplinas articuladas denominada Prática de Ensino de Computação. Na PeCC VII, o objetivo é modelar e implementar um *chatbot*, que possa servir como um recurso para o ensino de disciplinas técnicas, na área da Computação. Em diálogo com a docente responsável pelo componente curricular, constatou-se a dificuldade dos licenciandos e docentes em como desenvolver e implementar um *chatbot*.

Fazendo uso desses conceitos e do problema reportado, chegou-se à seguinte indagação: **Como a Inteligência Artificial media processos de ensino e aprendizagem na Turma do 7º Semestre do Curso de Licenciatura em Computação, na PeCC VII, do Instituto Federal Farroupilha campus de Santo Ângelo?**

Para tanto, propôs-se o seguinte produto educacional: um *chatbot* desenvolvido com base nos princípios da Inteligência Artificial e ações respaldadas pela teoria socioconstrutivista de Vygotsky, que ensina aos estudantes como desenvolver um *chatbot*, ou seja, um instrumento de mediação nos processos de ensino e de aprendizagem na PeCC VII. O produto educacional foi desenvolvido na plataforma IBM *Watson*. IBM *Watson* é um serviço disponibilizado pela empresa *International Business Machines Corporation* (IBM) (IBM, 2021), através da sua infraestrutura de nuvem IBM *Cloud*, que reconhece linguagem natural para criação de interfaces de conversação.

Considerando a proposta do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT e o problema de pesquisa, que faz despertar e movimentar, a pesquisa está articulada com a Linha de Pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT), por se tratar da implementação de um aplicativo/ferramenta na prática educativa que, aliada à uma estratégia pedagógica, favoreça o processo de construção do conhecimento do aluno, além de ser uma ferramenta auxiliar para o docente durante a aula.

2 JUSTIFICATIVA DO TEMA

O mundo está em constante mudança. Essa frase em qualquer tempo da história se reveste e se revestirá de grandes perspectivas.

Hodierno, às margens da quarta revolução industrial na qual, segundo Schwab (2016, p.20) “[...] as tecnologias emergentes e as inovações generalizadas são difundidas muito mais rápida e amplamente do que nas anteriores [...]” e a crescente globalização, o mundo do trabalho é rodeado por transformações importantes nos métodos empresariais, comerciais e industriais entre outros setores. A demanda por produtos com melhor qualidade, o consumo excessivo, impõe às indústrias se armarem com o intuito de se manterem competitivas e dentro do mercado, de investir na qualificação da mão de obra, na seleção por colaboradores mais qualificados, com facilidade de relacionamento, críticos, comunicativos, éticos e empáticos. Investem também em maquinário cada vez mais avançado, dotado de Inteligência Artificial para automatizar a produção.

O que aqui reflete é o papel dos Institutos Federais, instituição pública de ensino de qualidade, por meio da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), formar profissionais preparados para esse mundo em constante transformação. Por meio

da política nacional da EPT, coordenada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC/MEC), em algumas de suas competências relacionadas no Decreto 9.005/2017, Seção II Dos órgãos específicos singulares, Art. 18, tratam especificamente ao uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (BRASIL, 2017):

II - apoiar, articular, implementar, monitorar e avaliar programas, projetos e ações para a expansão, a democratização e a interiorização da oferta de educação profissional e tecnológica, incluída a educação a distância e o uso de tecnologias educacionais, em colaboração com as redes de educação profissional e tecnológica, os sistemas de ensino e as demais diretorias da Secretaria;

IV - integrar o uso da educação a distância e as tecnologias da informação e comunicação nos processos de oferta de educação profissional nos diferentes níveis e modalidades.

Portanto, fica claro o comprometimento das instituições federais de ensino de implantar o uso de TICs na EPT. Positivamente o contato com tecnologias como a Inteligência Artificial é a oportunidade do estudante, enquanto licenciando, descobrir suas potencialidades humanas e agregar valor para sua carreira; enquanto futuro professor, é estar preparando terreno para construir conhecimento sobre novas tecnologias e lá na frente fazer o mesmo com seus alunos.

De modo geral, é uma educação mais ligada com o agora e com o futuro, à medida que a humanidade se aproxima de um marco na história da Inteligência Artificial, uma junção de tecnologias emergentes que estão modificando a rotina da humanidade em diferentes cenários da vida. Assim, a Inteligência Artificial na educação, conforme Noleto (2021), é preciso ter uma abordagem mais centrada no ser humano combatendo as desigualdades sociais, aumentando as capacidades humanas e protegendo os direitos humanos, com o objetivo de existir um assessoramento eficiente entre homens e máquinas, não apenas na vida em si, mas na aprendizagem, no mundo do trabalho e com olhar no desenvolvimento sustentável.

A Inteligência Artificial na educação pode se tornar um instrumento para o professor de modo que lhe proporcione ser mais atuante na individualidade de cada um de seus estudantes, pois todos são diferentes e cada um com suas próprias facilidades e dificuldades. O professor deve levar em consideração que os estudantes vivem, originam-se, portanto, relacionam-se em diferentes contextos sócio-históricos. Desta forma, a Inteligência Artificial para o professor é poder usá-la

como uma ferramenta auxiliar na resolução de problemas ou atingir os objetivos da sua própria prática educativa, pois, Vygotsky (1996) afirma que ao utilizar-se de artefatos culturais em quaisquer atividade prática, aumenta consideravelmente as ações e as formas de pensamento de todos os atores da referida atividade.

Assim, o estudante ao interagir com uma tecnologia baseada em Inteligência Artificial, desperta uma relação do tipo simbiótica, de acordo com Arruda Campos e Lastória (2020, p. 12), essa relação é “[...] entre o modo de aprender do aluno e o modo como a máquina aprende como o aluno aprende”. A Inteligência Artificial na educação possibilita com o uso de suas ferramentas, proporcionar aos alunos o desenvolvimento cognitivo, de seus sentidos de investigação, aprendendo na teoria e na prática, colocando-os em movimento. Além disso, a IA oportuniza aos discentes serem protagonistas na busca por novos conhecimentos, compartilhando descobertas e, aos poucos, a relação com a tecnologia torna-se algo natural, imperceptível, invisível, ubíqua.

Para isso, a IA está em constante construção, novos paradigmas da ciência da computação fornecem, no ambiente educacional, possibilidades como perfilar o usuário, ou seja, de acordo com suas preferências, sua personalidade. Sistemas tutores baseados em IA atribuem para o aluno o modelo de aprendizagem de acordo com seu perfil. Assim, a máquina aprende com o ser humano e vice-versa. Aqui entram as redes neurais artificiais que espelham a neurociência¹.

Para a máquina, segundo Almada (2019), a simulação do mecanismo de comunicação entre os neurônios humanos (redes neurais), ou seja, redes neurais artificiais² que recriam o funcionamento do cérebro a fim de realizar ações inteligentes, consistindo no aprendizado de máquina (*Machine Learning*, uma das

¹ O escopo da neurociência tem sido ampliado para incluir diferentes abordagens usadas para estudar os aspectos moleculares, celulares, de desenvolvimento, estruturais, funcionais, evolutivos e médicos do sistema nervoso, ainda sendo ampliado para incluir a cibernética como estudo da comunicação e controle no animal e na máquina com resultados fecundos para ambas áreas do conhecimento. As técnicas usadas pelos neurocientistas têm sido expandidas enormemente, com contribuições desde estudos moleculares e celulares de neurônios individuais até do "imageamento" de tarefas sensoriais e motoras no cérebro. Avanços teóricos atuais na neurociência têm sido auxiliados pelo estudo das redes neurais ou com apenas a concepção de circuitos (sistemas) e processamento de informações que tornam-se modelos de investigação com tecnologia biomédica e/ou clínica. Fonte: Wikipédia.

² Redes Neurais Artificiais são técnicas computacionais que apresentam um modelo matemático inspirado na estrutura neural de organismos inteligentes e que adquirem conhecimento através da experiência. Uma grande rede neural artificial pode ter centenas ou milhares de unidades de processamento; já o cérebro de um mamífero pode ter muitos bilhões de neurônios. Fonte: <https://sites.icmc.usp.br/andre/research/neural/>.

tecnologias responsáveis pela Inteligência Artificial), em que algoritmos reconhecem e constataam padrões específicos.

A ideia da máquina autônoma, independente, surge com os avanços dos estudos da inteligência artificial, que busca não só reconstituir a capacidade de processamento mental do ser humano, mas atribuir a possibilidade de uma inteligência capaz de aprender por suas próprias experiências. (PERES, 2016, p.33)

Com tantas possibilidades do agora e o que ainda virá, acredita-se que é fundamental que estudantes e professores se mantenham atualizados nos conceitos de IA, bem como se proponham a compreendê-la, trabalharemos com ela; a qual os circunda e pulveriza o mundo do trabalho e o planeta de modo geral.

No panorama da educação cidadã, que objetiva a formação integral em todos os aspectos da vida humana - física, intelectual, estética, moral e para o trabalho - através da articulação do ensino geral e profissional (CIAVATTA, 2014), proposta pelos Institutos Federais ao formar pessoas que, segundo Castaman e Rodrigues (2020, p.306), “[...] ao serem inseridas e incluídas no mundo do trabalho, possam, dentro do possível, pensá-lo e transformá-lo do ponto de vista da dignidade, da liberdade, da autonomia e da responsabilidade [...]”. Portanto, é o momento dos Institutos Federais oportunizar ao aluno o contato com as novas tecnologias. O indivíduo não estará preparado para um cenário digital se a educação permanecer no analógico, formando profissionais para o mundo do trabalho que vivem ou que no futuro irão viver.

3 OBJETIVO GERAL

Analisar se os princípios da Inteligência Artificial à luz da teoria socioconstrutivista possibilitam a efetiva customização do processo de ensino e de aprendizagem.

3.1 Objetivos específicos

1. Estudar como se dá a construção do conhecimento a partir da teoria socioconstrutivista;
2. Desenvolver um *chatbot* com ações alicerçadas na teoria socioconstrutivista de Vygotsky;
3. Aplicar o *software* na turma do 7º semestre do curso de Licenciatura em Computação durante a PeCC VII;

4. Investigar os conteúdos mediados pela IA a partir da perspectiva socioconstrutivista, na construção dos conhecimentos.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Os Institutos Federais e a expansão da Educação Profissional e Tecnológica

A proposição inicial da rede federal de educação profissional era a formação de docentes para exercerem a profissão na sua própria rede. Porém, com a demanda por professores nas áreas de ciências e matemática para o Ensino Médio, os objetivos da rede federal de educação profissional são direcionados, especialmente, formar professores para atuar na Educação Básica (DA SILVA e ROMANOWSKI, 2017).

A educação profissional que se vincula, pois, a outra perspectiva de desenvolvimento e de políticas públicas demanda uma dupla articulação: com a educação básica e com políticas de geração de emprego e renda. A expectativa social mais ampla é de que se possa avançar na afirmação da educação básica unitária e, portanto não dualista, que articule cultura, conhecimento, tecnologia e trabalho como direito de todos e condição da cidadania e democracia efetivas. (FRIGOTTO, 2014, p.21)

Conforme a citação anterior, Frigotto afirma que a educação profissional é o caminho para se atingir a plenitude de um ensino unitário, ou seja, uma escola única para todos, sem particionar a educação de acordo com a classe social que o indivíduo pertence (dualidade); em outras palavras, para população mais carente um ensino mais fragmentado e com vistas à formação de mão de obra, dominados; enquanto as classes mais abastadas, uma escola mais intelectual com objetivos de formar gestores, dominantes. Para Gramsci (2001), a escola unitária vem para desarticular a dicotomia na educação e iniciar novas relações entre trabalho intelectual com o trabalho industrial, não apenas dentro da escola mas também fora dela, na vida social.

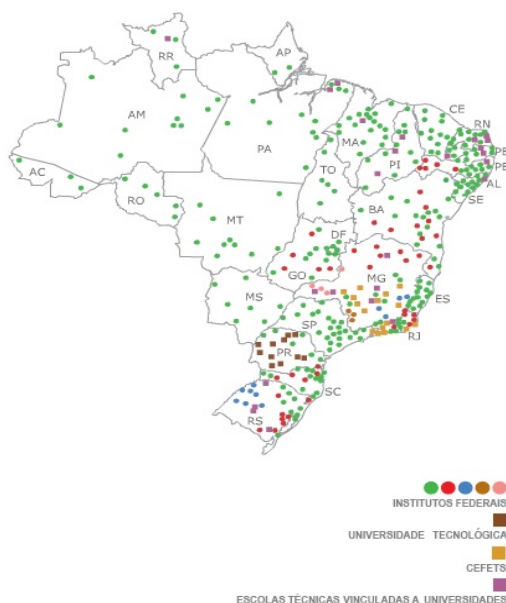
O que se propõe é uma formação contextualizada, banhada de conhecimentos, princípios e valores que potencializam a ação humana na busca de caminhos de vida mais dignos. Assim, derrubar as barreiras entre o ensino técnico e o científico, articulando trabalho, ciência e cultura na perspectiva da emancipação humana, é um dos objetivos basilares dos Institutos Federais. Sua orientação pedagógica deve recusar o conhecimento exclusivamente enciclopédico, assentando-se no pensamento analítico, buscando uma formação profissional mais abrangente e flexível, com menos ênfase na formação para ofícios e mais na compreensão do mundo

do trabalho e em uma participação qualitativamente superior nele.
(PACHECO, 2011, p.15)

Caminhando nesse pensamento do autor Eliezer Pacheco, com base nesses ideais, entre outros, a rede federal de educação profissional e tecnológica está alicerçada, assim, seu intuito é formar pessoas que possam se posicionar diante dos acontecimentos políticos, sociais, econômicos, culturais, etc; enquanto indivíduos pensantes, esclarecidos, críticos e reflexivos, exercendo sua plena cidadania; com olhar atento sem estar coberto pelo véu da alienação.

Com a revogação do § 5º do Art. 3º da Lei nº 8.948, de 8 de dezembro de 1994, que impedia a criação de novas instituições federais de ensino profissional, através da Lei nº 11.195, de 18 de Novembro de 2005, deu-se pontapé inicial no processo de expansão das instituições federais de educação profissional e tecnológica, ato culminado em 2008 com a Lei nº 11.892.

Figura 1: Mapa da localização dos Institutos Federais no Brasil.



Fonte: Ministério da Educação.

A Figura 1 mostra dados de 2019 do Ministério da Educação (MEC) que a Rede Federal está formada por 38 Institutos Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 22 escolas técnicas vinculadas às universidades federais e o Colégio Pedro II. Considerando os respectivos campi associados a estas instituições federais, tem-se ao todo 661 unidades distribuídas entre as 27 unidades federadas do país (BRASIL, 2019).

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, instituídos pela Lei 11.892/2008.

Da redação da referida lei, as finalidades e objetivos que foram criados os Institutos Federais, citam-se algumas: oferecer educação profissional e tecnológica em todos os níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos para atuarem em diversos setores da economia, desenvolver a educação como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais, promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho, com vistas à emancipação do cidadão, realizar pesquisa e extensão, ministrar cursos de formação inicial e continuada, entre outros (BRASIL, 2008).

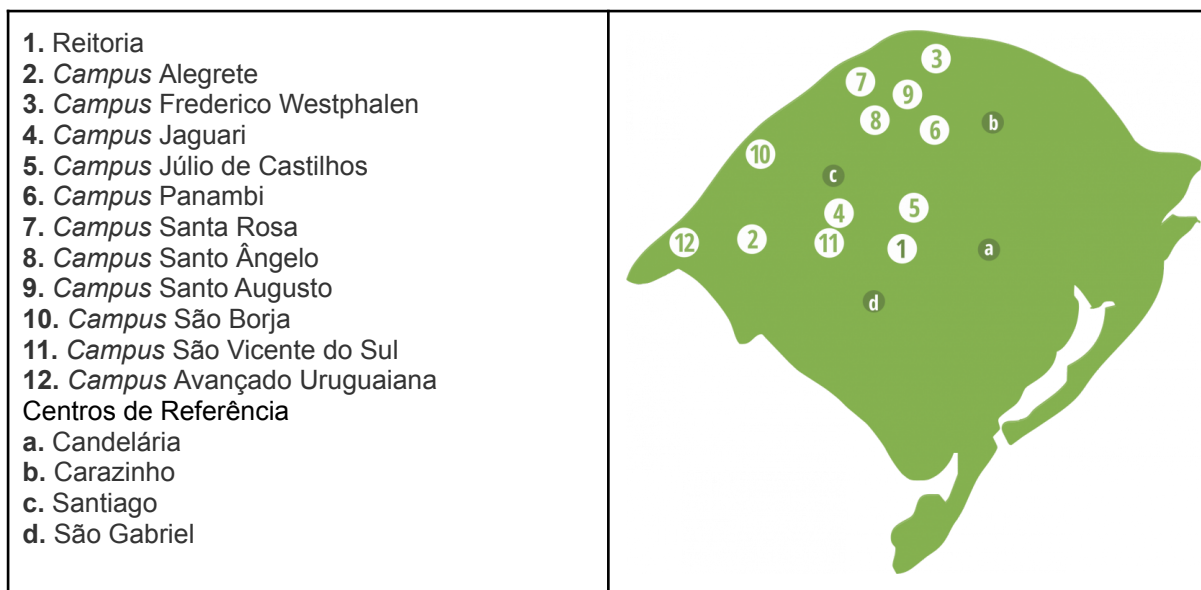
4.2 O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA

Na sua grandiosidade espalhada por todo o Brasil, os Institutos Federais estão localizados também no estado do Rio Grande do Sul em muitas de suas cidades. O IFFar, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, está vinculado, assim como os outros, ao Ministério da Educação. Estabelecido pela Lei 11.892/2008 de 29 de Dezembro, o IFFar é uma instituição com natureza jurídica de autarquia, tendo como prerrogativas a autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. No que tange ao ensino, caracteriza-se como instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi, especialista em ofertar educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino (IFFar, 2019).

O Instituto Federal Farroupilha tem sua reitoria situada na cidade de Santa Maria/RS, uma cidade estratégica para facilitar a comunicação e integração entre os seus 11 *campi* e 4 centros de referências que estão presentes em algumas cidades do Rio Grande do Sul.

São descritos conforme Figura 2 abaixo, as seguintes unidades administrativas:

Figura 2: As unidades do Instituto Federal Farroupilha.



Fonte: <https://www.iffarroupilha.edu.br/unidades-iffarroupilha>.

Todos os *campi* e sede bem como seus centros de referência visam à interiorização da oferta de educação pública e de qualidade, atuando no desenvolvimento local e regional a partir da oferta de cursos voltada para os arranjos produtivos, culturais, sociais e educacionais da região.

Assim, o Instituto Federal Farroupilha tem em uma de suas finalidades, formar pessoas preparadas para exercerem sua profissão tendo como base uma sólida formação teórica e prática, articulando conhecimentos específicos e pedagógicos, com vistas à uma formação humana integral. O conceito da autora Ramos (2014, p.94), sobre a formação humana integral, “[...] sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar”. Percebe-se aqui a preocupação dos Institutos Federais em unir o povo pelos seus direitos perdidos de uma escola unitária, uma escola para todos terem a mesma educação de qualidade sem distinção de raça, de cor, de classe, de gênero, a fim de formar pessoas emancipadas e integralmente em todas as suas potencialidades.

O que está posto para os Institutos Federais é a formação de cidadãos como agentes políticos capazes de ultrapassar obstáculos, pensar e agir em favor de transformações políticas, econômicas e sociais imprescindíveis para a construção de outro mundo possível. (PACHECO, 2011, p.29)

Para isso, segundo o excerto anterior, a educação de qualidade foca não apenas no desenvolvimento acadêmico, mas também no desenvolvimento humano,

despertando no ser humano o interesse pela inclusão social, pela pesquisa, pelas atividades de extensão, arte e cultura, respeito às diferenças, formando profissionais para diversas áreas e cidadãos preparados intelectualmente por meio da formação integral. Para isso, é importante também a responsabilidade do IFFar na elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), criar um plano sólido e com objetivos para orientar as ações, a filosofia de trabalho da instituição, a missão a que se propõe, as diretrizes pedagógicas que orientam as suas ações, sua estrutura organizacional e as atividades acadêmicas que realiza e as que pretende desenvolver.

No contexto desta pesquisa, ressalta-se a concepção político-pedagógica do IFFar descrita no PDI. Essa surge nos princípios de Sociedade, Ser Humano, Educação, Educação Técnica e Tecnológica, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação e da Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, entre outros, que alicerçam a construção dos regulamentos institucionais, os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) e as práticas educativas desenvolvidas na instituição.

A definição de formação integral não se restringe apenas ao significado de articulação da matriz curricular e práticas que fazem parte dela, mas que cada disciplina e conteúdo do currículo são constituídos reflexivamente de forma coletiva e não pensadas de forma isolada, levando em consideração que o ser humano é único, relacional e nessa relação com mundo que o cerca, transforma o mundo e ele mesmo (IFFar, 2020). Essa concepção de formação integral reflete também nos cursos superiores, como de Licenciatura em Computação, através da articulação de disciplinas para a formação do professor de computação. Segundo Ciavatta (2005, p.85), a proposta curricular integrada busca

[...] garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política. Formação que, neste sentido, supõe compreensão das relações sociais subjacentes a todos os fenômenos.

Em face da citação acima, o parecer sobre currículo integrado e a formação humana integral transpassam toda a extensão dos três níveis de ensino nos institutos federais: Ensino Médio, Superior e Pós-Graduação. A formação integral tratada como foco no ensino nos institutos federais, tramita pelo currículo integrado por meio da verticalização em todos os níveis de ensino. A seção II, art. 6º, incisos I a IX, da lei de criação dos IFs, trata de suas finalidades e

características. O inciso III fornece subsídios em que os institutos federais devem “[...] promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão” (BRASIL, 2008).

Assim, vários institutos federais possuem em seu catálogo de ofertas de cursos de igual área do conhecimento, que vai do nível médio até pós-graduação, resultando uma vantagem para jovens e adultos que concluíram um curso técnico integrado ao ensino médio, para que se posicionem no mundo do trabalho sem a necessidade de parar de estudar, por que é possível para eles darem prosseguimento na vida acadêmica dentro dos institutos federais, frequentando um curso superior (tecnológico, licenciatura ou bacharel) na área a qual vem estudando (WISNIEWSKI e ROSMANN, 2019).

4.2.1 O Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Ângelo

O campus de Santo Ângelo está localizado às margens da Rodovia ERS 218, cidade de Santo Ângelo, no estado do Rio Grande do Sul. É o campus mais novo atualmente da rede IFFar. Em 2010 já pairavam os primeiros ares de sua implantação com reuniões entre autoridades municipais e federais da reitoria do IFFar e SETEC. Em 19 de dezembro de 2012 ocorreu o ato de lançamento da Pedra Fundamental do IFFar Campus Santo Ângelo. Inicialmente até que a estrutura do prédio e instalações não estivessem concluídos, a prefeitura municipal disponibilizou o Centro de Conhecimento, via Secretaria Municipal da Educação (SMED), através de um Termo de Cooperação.

Em 2014 com a oferta de dois cursos subsequentes: Gerência de Saúde (Eixo Tecnológico Ambiente e Saúde) e Informática para *Internet* (Eixo Tecnológico Informação e Comunicação) dá início às suas atividades institucionais. Adiante, as primeiras turmas deram início ao ano letivo em 2015 nos seguintes cursos:

- Cursos técnicos integrados: Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Integrado e Técnico em Estética Integrado - PROEJA;
- Cursos subsequentes: Curso Técnico em Estética Subsequente e Técnico em Enfermagem Subsequente.

Em 2016 ingressou a primeira turma do Curso Técnico em Agricultura Integrado (Eixo Tecnológico Recursos Naturais); em 2017, o segundo curso superior, Licenciatura em Computação; em 2018, foi implantado o segundo curso superior de

tecnologia, Gestão do Agronegócio, verticalizando o Eixo de Recursos Naturais. E o quarto Eixo Tecnológico: Gestão e Negócios iniciou em 2019 com o ingresso da primeira turma. Atualmente o campus possui 782 alunos matriculados e 99 servidores; sendo 43 Técnicos Administrativos em Educação e 53 Professores, destes, 49 são efetivos e 04 substitutos.

4.2.1.1 O Curso de Licenciatura em Computação

A impressão que se tem do mundo atual é de que surge algo novo a todo momento, seja na moda, na música, nas atitudes, nos hábitos, nas palavras e, principalmente, na tecnologia. Com a disseminação da computação móvel, aplicativos surgem todos os dias para tudo que se possa imaginar. O avanço tecnológico está com passos apressados em alguns ramos e isso demanda profissionais que possam acompanhar esse ritmo. Muitas vezes chamados de “professor de informática” ou “professor de computação”, são os licenciados em computação responsáveis por construir junto com seus estudantes a compreensão da técnica por meio de uma didática que esse professor desenvolveu em sua formação pedagógica.

Por isso, a demanda por profissionais licenciados para atuarem no exercício da docência tem sido grande, pois a maioria das pessoas que se formam na área de Tecnologia da Informação e Comunicação são bacharéis e não possuem formação pedagógica. Há carência de professores na área da computação nas escolas de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e ensino técnico. Além disso, as matrizes curriculares das escolas de educação básica foram reformuladas e uma dessas mudanças foi a introdução de disciplinas como Informática na estrutura curricular (IFFar, 2016).

Com a intenção de atender essas demandas, o IFFar Campus Santo Ângelo foi contemplado com o curso Superior de Licenciatura em Computação.

O curso de Licenciatura em Computação teve sua criação aprovada em 2016 pela Resolução CONSUP *Ad Referendum* nº 007/2016 de 04/08/2016 e seu funcionamento autorizado pela Resolução CONSUP nº 070/2016 de 17/10/2016. O Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Ângelo elaborou o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Computação possui a finalidade de formar professores para atuarem em consonância com as práticas pedagógicas e estruturada com a formação básica, adquirindo um perfil profissional com muitas

capacidades para, citando algumas, incorporar tecnologias e métodos no processo de ensino e aprendizagem; criar, colaborar e comunicar a aprendizagem de modo criativo de acordo com princípios da prática educativa (IFFar, 2016).

O currículo do Curso Superior de Licenciatura em Computação está organizando a partir de 03 (três) núcleos de formação: Núcleo Comum, Núcleo Específico e Núcleo Complementar, os quais perpassam pela Prática Profissional. A prática profissional acompanha todo o currículo do curso, desenvolvendo-se através da PeCC, na forma de componentes curriculares intitulados de Prática do Ensino da Computação, e do Estágio Curricular Supervisionado (IFFar, 2016).

4.2.1.1.1 Prática enquanto Componente Curricular - PeCC

Com o objetivo de atender as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) desde 2002 até 2019 para cursos de formação de professores, determinou-se através das Resoluções CNE/CP 01/2002 até a CNE/CP 02/2019, adequações curriculares que devem estar presentes em todas as modalidades dos cursos e programas com fim à formação docente, cujo objetivo presume o desenvolvimento, pelo licenciado, das competências gerais previstas na BNCC-Educação Básica (BRASIL, 2002, 2019).

No IFFar, essas adequações curriculares foram implementadas através de disciplinas ofertadas desde o primeiro semestre até o último do Curso de Licenciatura em Computação sob o nome de Prática enquanto Componente Curricular (PeCC), cuja aplicação prática é por meio de componentes curriculares articulados intitulados Prática de Ensino de Computação (I a VIII). As atividades presentes nessas disciplinas têm o intuito de contextualizar a prática de ensino da área do curso de computação como também proporcionar ao licenciado atividades de atuação na gestão escolar e educacional (IFFar, 2016).

Nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) das Licenciaturas do Instituto Federal Farroupilha, a Prática enquanto Componente Curricular (PeCC), promove, através da prática docente, oportunidades de articular conhecimentos edificados ao longo do curso, pois “[...] No decorrer dos semestres cabe à PeCC ser um espaço-tempo diferente das demais atividades práticas desenvolvidas no Curso, não podendo restringir-se à aplicação dos conhecimentos científicos” (NONENMACHER, KESKE, ANDRADE, 2016, p. 29). Ou seja, diferente de outras atividades práticas, a PeCC não se limita apenas a aplicar os conhecimentos científicos, tem em sua proposta realizar momentos de criação e reflexão das atividades que o professor

desempenha bem como o contexto social em que ele está inserido, com objetivo de articular e integrar a formação e o trabalho efetivo da docência (IFFar, 2016).

4.4 Práticas Educativas em EPT

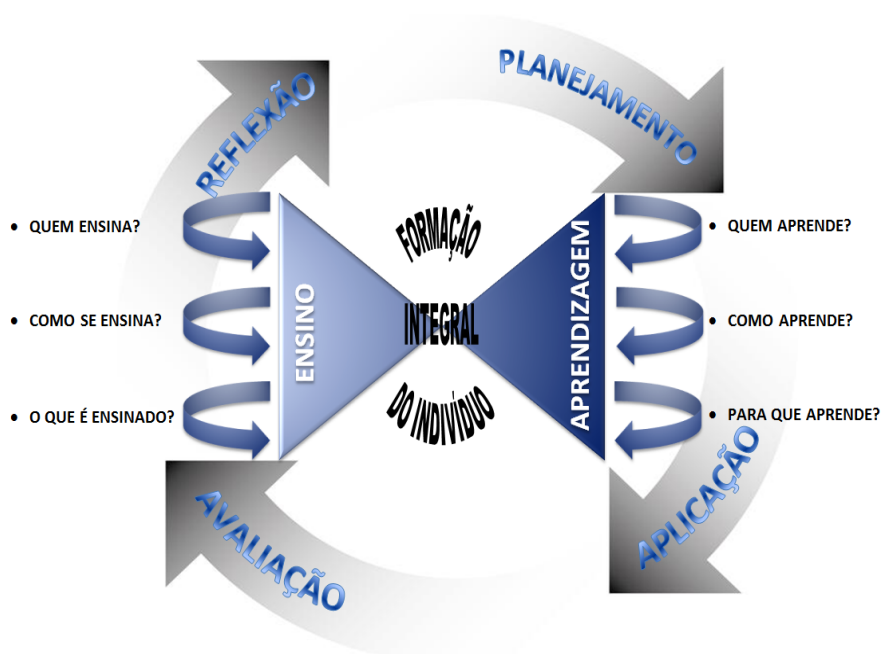
Este subcapítulo faz uma reflexão acerca do conceito e aspectos da prática educativa em Educação Profissional e Tecnológica que objetiva formar o indivíduo em todas as suas dimensões – intelectual, física, emocional, social e cultural – na perspectiva da educação cidadã. O texto é sucinto, mas está embasado em autores que propõem modificações nas práticas educativas da atualidade e mostram como fazê-las.

As mudanças da economia, do clima, das tecnologias, da cultura, da arte, da história, do desamor para empatia, do preconceito para o respeito são algumas das mudanças decorrentes das relações dos sujeitos numa sociedade durante o percurso da história. Portanto, somos educados ocasionalmente sem perceber, porém, quase sempre estamos conscientes do conhecimento que construímos tanto para o mal quanto para o bem, se somos preconceituosos é porque deixamos internalizar isso a partir de nossas relações na sociedade. Nesse sentido, quando se transforma essas relações, os resultados delas mudam as intenções das práticas educativas de modo que sejam convenientes ao momento. Por conseguinte, no âmbito escolar, quando o professor elabora uma aula, a mesma se torna uma prática educativa quando é arranjada em torno de intencionalidades.

O autor Zabala (1998), consiste a prática educativa como um caminho metodológico constituído de mecanismos peculiares ao trabalho docente, subsidiando o leitor através da prática em si sobre o que fazer e como agir na atividade docente. O objetivo do autor é aprimorar a prática educativa. Ele explica que o ato de analisar a prática está vinculado a vários aspectos, como a inovação. Para que se inove é preciso saber suas dificuldades ou as carências que precisamos modificar.

Vinculada também a formação, a importância de estar permanentemente se atualizando a fim de que, ao progredir, o professor compreenda e entenda as razões do que faz. Outro vínculo são os referenciais, o professor tem de considerar a leitura de obras que ele possa realizar sua análise. E, por fim, ligada ao trabalho em equipe.

Figura 3: As fases da prática educativa reflexiva e os tipos de conteúdos na formação integral do indivíduo.



Fonte: Do autor, adaptado de Zabala (1998).

Assim, o professor precisa ter uma visão do todo na prática educativa, tem que refletir antes e depois de aplicá-la. Toda intervenção pedagógica tem um antes, durante e depois, ou seja, a partir de uma perspectiva processual, esse modelo pedagógico reflexivo possui as fases de planejamento, aplicação e avaliação (Figura 3). Para o autor, é importante definir onde se quer chegar através do planejamento, quais conteúdos de aprendizagem são necessários para que trabalhe todas as dimensões da pessoa. Esses conteúdos são divididos em factual e conceitual (o que aprender?), procedimental (o que fazer?) , atitudinal (como fazer?) (ZABALA, 1998).

Conforme Zabala (1998), considera que a maneira tradicional onde o docente apenas aplica fórmulas, não permitiu ao professor pensar estrategicamente. Nas palavras de Libâneo (1983, p.11), na tendência tradicional “[...] Os conteúdos, os procedimentos didáticos, a relação professor-aluno não têm nenhuma relação com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais. É a predominância da palavra do professor, das regras impostas, do cultivo exclusivamente intelectual”. Ou seja, nesse modelo, o professor detém o conhecimento produzido durante a história, ele apenas passa para o aluno. Nessa passagem dos conhecimentos, esses são separados da experiência e da realidade social do estudante, e o êxito de cada um depende de si mesmo; e aqueles que não conseguem acompanhar os outros, só lhe

restam procurar por cursos compostos apenas de ensino, os profissionalizantes, que não desenvolvem o lado humano. O ser humano é mais do que mente, é uma pessoa que pensa, e tem mais aspectos envolvidos, principalmente o aspecto afetivo, social, cultural, para Zabala (1998), o enfoque da escola é a formação integral do aluno (Figura 3).

No entanto, orquestrar uma prática educativa é um grande desafio para o professor. É um movimento que demanda concentração, objetivos claros, amor, reflexão, (re)conhecimento; tempo, energia; e, como movimento, cansa, desgasta a mente e o corpo.

O professor deve ter gosto pelo que faz e acreditar em seu potencial e buscando sempre melhorar, pois é através de suas atitudes e sua obra que seus alunos o terão como exemplo, se ele diz que refletir é bom, ele também deve refletir. Portanto, a busca por qualificar-se está na formação permanente que aproxima a prática à teoria e o professor à reanálise de suas ações e assim, otimizar a prática em sala de aula. Isso reflete que oportunidades de formação permanente, além de aumentar o conhecimento do professor, possibilita ao profissional melhorar seu ato de planejar que, em sua essência está atrelado às intenções da prática educativa, segundo Castman e Rodrigues (2021, p.397), a define como “[...] um ato político, repleto de intencionalidades e atrelado à visão de mundo dos sujeitos envolvidos na educação”. Ou seja, o professor age conscientemente e intencionalmente ao planejar o discurso da aula, embasado na sua visão da realidade.

O professor, em qualquer modalidade de ensino, ao planejar a aula deve pensar na diversidade da turma, pois a sociedade é heterogênea. Cada aluno aprende de modo diferente, pois suas particularidades são desenvolvidas com base em experiências ao longo da vida; ou seja, uns vão construir o conhecimento de forma rápida, outros, vagarosamente e, outros construirão, dependendo de seu interesse e motivação, quando estiverem prontos. Além disso, é importante identificar o nível de desenvolvimento e os conhecimentos prévios de cada aluno. Essas variáveis vão deliberar o nível de aprendizado e propor a forma de ensinar (ZABALA, 1998).

Enfatizando, quão importante é respeitar os saberes que os estudantes possuem quando vem para escola, porque, esses saberes não surgiram ao acaso, são experiências de interações com outras pessoas e com o meio, reflexo de indivíduos pertencentes a uma sociedade.

Assim, dada a importância no que o estudante já tem de conhecimento, o professor, enquanto pratica o processo de educar, utiliza-se de estratégias, “[...] no sentido de estudar, selecionar, organizar e propor as melhores ferramentas facilitadoras para que os estudantes se aproximem do conhecimento” (ANASTASIOU e ALVES, 2003, p.68), que possibilitem alinhar o pensamento do estudante, a fim de que relações sejam criadas entre a sua bagagem de conhecimentos já internalizados com os novos conteúdos num processo laborioso protagonizado pelos próprios estudantes no desenvolvimento de todas as suas dimensões – intelectual, física, emocional, social e cultural.

Por sua vez, estes resultados não têm um efeito, por assim dizer, exclusivamente cognitivo. Também incidem no autoconceito e na forma de perceber a escola, o professor e os colegas, e, portanto, na forma de se relacionar com eles. Quer dizer, incidem nas diversas capacidades das pessoas, em suas competências e em seu bem-estar (ZABALA, 1998, p.38).

O processo de ensinar se constitui de ações intencionais que objetivam a emancipação do ser humano. Para tanto, o papel do professor em sala de aula não se limita apenas a construir o conhecimento conjuntamente com os alunos, mas estimulá-los a trabalhar em grupo, a serem criativos e proativos e desenvolverem o pensamento crítico. Nesse contexto, quão positiva se destaca a pré-organização do plano de aula pelo professor, pois o planejamento da aula se caracteriza como um importante instrumento mediador.

É possível uma prática educativa com resultados positivos, quando ela é bem planejada e elaborada com propósitos claros e rigorosos e que a aprendizagem que se objetivou seja revelada na avaliação no instante em que ocorreu a aula. É importante que o professor utilize estratégias interativas que possibilitem ascensão individual como global tanto para ele como para o estudante. A reflexão sobre a aula é se auto-analisar, é uma depuração que busca aperfeiçoar a prática educativa, nesse sentido que o professor, enquanto ser humano inacabado está sempre aprendendo, inovando.

Para concluir este ensaio, destacamos que a atualidade tem inspirado que os modelos educativos sejam reconfigurados, no sentido que o professor reflita com suas práticas educativas, planeje aulas eficientes, que se perceba e perceba o estudante, ambos como seres humanos incompletos em constante construção. E assim, buscar qualificação profissional permanente a fim de desenvolver suas capacidades de autorreflexão e auto-crítica sobre suas ações. Ademais, é

importante o professor estar preparado para replanejar sua aula diante de situações inesperadas, pois elas acontecem e continuarão acontecendo, no sentido de dar conta de novas dúvidas ou necessidades da turma, analisando o que foi planejado e o que realmente ocorreu na aula.

Portanto, uma sequência de atividades estruturadas com determinados objetivos educacionais, ou seja, uma prática educativa, possui três momentos: o planejamento, a aplicação e a avaliação. O planejamento da aula combate o imprevisto, o imprevisto causa um certo tipo de perturbação no ciclo educacional, perde-se significado e objetivos no que tange à formação cidadã.

4.5 A Teoria Socioconstrutivista

Segundo a teoria evolucionista de Charles Darwin (1809-1882), sobreviveram aqueles que melhor se adaptaram e conseguiram aprender a contribuir. Partindo disso, pode-se concluir que as relações sociais deram sustentação para que o conhecimento fosse transmitido.

Para Lev Semyonovich Vygotsky, é a partir das relações sociais com o meio, ou seja, com o contexto socio-histórico que o indivíduo se desenvolve e constrói o seu conhecimento. O autor Moreira (1999), explica que a teoria de Vygotsky está respaldada em três sustentações: 1ª) os processos mentais superiores do indivíduo se dão com base nas relações sociais, dentro de um contexto histórico e cultural; 2ª) a relação ser sujeito-mundo é um relacionamento mediado por sistemas simbólicos (signos) e instrumentos. 3) o método genético-experimental por ele desenvolvido consistia analisar o desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

Outro conceito importante nas obras de Vygotsky é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Para Vygotsky, a distância entre o nível de desenvolvimento determinado pela capacidade de resolver um problema sozinho e o nível de desenvolvimento regido pelas potencialidades que a pessoa tem, sustentadas pela ajuda de outra pessoa mais experiente, é definida por zona de desenvolvimento proximal. Nela o mediador mais experiente precisa aplicar estratégias de modo que estimule o potencial do indivíduo, ou seja, nessa zona, a ajuda do outro mais experiente é fundamental para o aluno. A zona de desenvolvimento potencial é um conhecimento ainda não consolidado, está em processo de formação, ou seja, é o conhecimento que o sujeito tem capacidade de construir, mas são funções em desenvolvimento (Figura 4) (VIGOTSKI, 2001).

Figura 4: Zona de Desenvolvimento Proximal.



Fonte: Do autor, adaptado de McGowan (2014, p.1)³.

A linguagem é um forte instrumento que proporciona o desenvolvimento e aprendizado do ser humano. Para Vygotsky, quando se fala sozinho na tenra idade, seja em pensamento ou em voz alta, existe nessa ação um aspecto bem social, pois a necessidade de fazer algo foi o estopim para que a linguagem surgisse na interação social do ser humano que, conforme o psicólogo Vygotsky, é pontual na aprendizagem do indivíduo. Nessa concepção, o psicólogo bielo-russo discursa sobre a maneira como o conhecimento é articulado no indivíduo a partir de suas relações histórico-culturais, isto significa, o ser humano constrói o conhecimento, torna-se intelectual nas e pelas socializações histórico-culturais (Taber, 2020).

O desenvolvimento das funções mentais superiores ocorre durante a vida do indivíduo na sua relação com o meio. O meio não é no sentido literal, não o meio físico, mas como o indivíduo se associa com a realidade, o seu relacionamento com o agora; cuja relação se dá pela mediação de instrumentos e signos. Conforme Vygotsky (2001, p.161), as funções psíquicas superiores “[...] têm como traço comum o fato de serem processos mediatos, de incorporarem à sua estrutura, o emprego de signos como meio fundamental de orientação e domínio nos processos psíquicos”.

Dessa forma, os instrumentos são feitos pelo homem para manipular a natureza chamados de instrumentos técnicos, já os instrumentos semióticos (sistema de signos) fazem a ponte de ligação entre o indivíduo e a realidade

³ McGowan, B. (2014). What are the limitations of self-directed learning?. ArcheMedX. Charlottesville, VA. Disponível em: <https://www.archemedx.com/blog/zones-proximal-learning-development/#.Wa7I3LpuL4g>. Acesso em: 07 jan. 2022.

representada; o homem modificando a natureza com a ajuda de instrumentos técnicos e semióticos oriundos da sua criação, transforma a natureza e ao mesmo tempo se transforma (VIGOTSKI, 2001).

Os signos são mediadores de origem do psiquismo humano, que para o indivíduo ajudam no desenvolvimento de atividades que exigem do sujeito atenção, memória. A utilização de signos muda o comportamento da pessoa e sua relação com o meio, com o tempo as mediações passam a ficar mais complicadas e estruturadas, ocasionando uma mudança positiva no sujeito. Para um indivíduo uma palavra pode ter vários sentidos, e o significado é um sentido que um determinado coletivo de pessoas têm em comum (VIGOTSKI, 2001).

Através do nosso convívio social que nos conectamos com a realidade ao nosso redor mediada continuamente por significados e sentidos. Mudamos nossa forma de ver o mundo, de pensar sobre ele quando internalizamos os conceitos oriundos de nossas relações com o meio.

Para Moreira (1999, p.112) “[...] A interação social é, portanto, na perspectiva vygotskyana, o veículo fundamental para a transmissão dinâmica (de inter para intrapessoal) do conhecimento social, histórica e culturalmente construído [...]”. Por isso, Vygotsky considera a linguagem fundamental e um importante signo para que o sujeito desenvolva suas funções mentais superiores a partir das suas interações sociais.

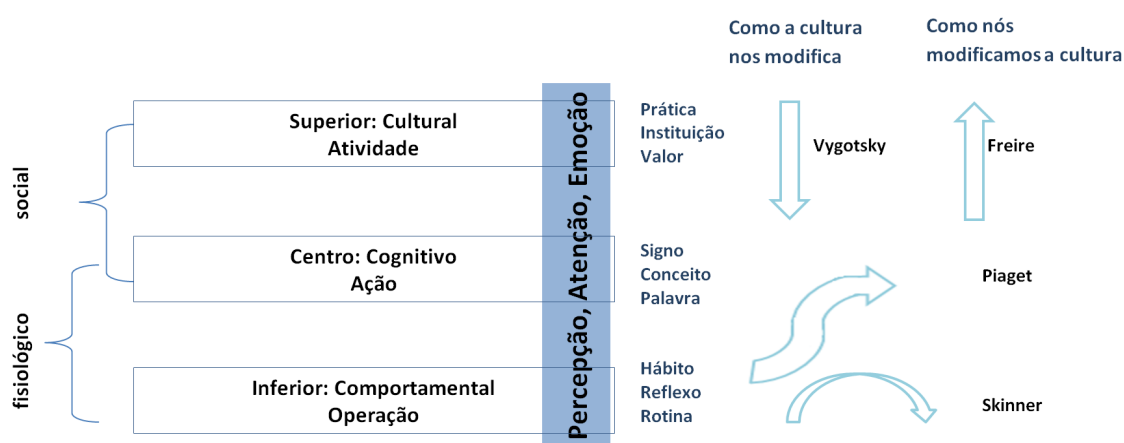
Os debates com relação à forma que a ciência da computação pode contribuir na construção do conhecimento pela abordagem histórico-cultural, ao estilo Vygotsky, é provocativa (Stanlaw, 1999). Baseado na terminologia do psicólogo russo Alexei Nikolaievich Leontiev⁴ (1903-1979), o autor Tuomi (2018), discute um modelo de ação de três escalas relacionadas hierarquicamente ao comportamento humano. O esquema é um caminho para compreender a Inteligência Artificial e seu efeito potencial nas atividades do ser humano. A Figura 5 exhibe os três níveis e relaciona com eles alguns autores de teorias de aprendizagem conhecidas na comunidade científica.

⁴ Aleksei N. Leontiev (1903–1979) foi um psicólogo e filósofo soviético que, em conjunto com o neuropsicólogo Alexander Luria (1902–1977) e o psicólogo do desenvolvimento Lev Vygotsky (1896–1934), elaboraram uma teoria da origem sócio-histórica das funções psíquicas superiores que são específicas do ser humano. Leontiev desenvolveu a Teoria da Atividade, que consiste em o desenvolvimento humano ocorre por uma necessidade de relacionamento com o meio em que ele está inserido a fim de atender necessidades pessoais (GRYMUZA e RÉGO, 2014). Fonte: GRYMUZA, A. M. G.; RÉGO, R. G. A TEORIA DA ATIVIDADE: UMA POSSIBILIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA. Revista Temas em Educação, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 117–138, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20864>. Acesso em: 8 jan. 2022.

A aprendizagem se estabelece em todos os níveis da hierarquia de atividades. Diante disso, aparecem novos jeitos de fazer e pensar, que podem se internalizar e a partir disso baseiam-se no surgimento de novos hábitos e rotinas. Vygotsky, criador da teoria histórico-cultural, traz na sua obra a relevância do nível social e cultural das atividades que adaptam a aprendizagem e o pensamento do ser humano. Além disso, para Vygotsky, o pensamento intelectual é desenvolvido por que possui como matéria-prima saberes culturais e historicamente desenvolvidos (Tuomi, 2018).

Este modelo de três níveis fornece um ponto de entrada significativo para que seja compreendida a IA e o impacto que ela vai causar nas atividades humanas. Nessa concepção, a participação da Inteligência Artificial nas práticas sociais no nível de operações aumenta e complementa as operações, elevando a eficiência e a eficácia dos meios de como se faz as coisas. No nível dos atos, a Inteligência Artificial entra no lugar das ações automatizando-as, ou seja, faz aquilo que antes era feito por humanos. Já no nível de atividades da prática social, reformula todo o sistema retirando atividades e especialidades repetitivas e obsoletas (Tuomi, 2018).

Figura 5: Três níveis de aprendizado humano e de máquina.



Fonte: Do autor, adaptado de Tuomi (2018, p.9).

A partir desse modelo (Figura 5) de atividades de 3 níveis, é possível analisar que no nível de atividades significativas, conforme a teoria sociocultural de aprendizagem, empreende modelos avançados de inteligência e aprendizagem humana, onde ainda há um grande hiato entre esses modelos e o que foi avançado atualmente em Inteligência Artificial (Tuomi, 2018).

4.6 O que é Inteligência Artificial?

Definir o que é a Inteligência Artificial repercute em elencar muitos autores, porém, essa pesquisa cita aqueles que mais se aproximam de seu objetivo aqui como proposta. Os autores como Bellman (1978, apud Russell & Norvig, 2013, p.25) “[Automatização de] atividades, que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado”, ou por Rich and Knight (1991, apud Russell & Norvig, 2013, p.25) “O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas”.

Ou seja, a Inteligência Artificial é o conjunto de sistemas computacionais, que apresenta como um de seus objetivos aprender a se comportar como ser humano, ao passo que evolui com sua interação constante.

Observa-se a Figura 6 demonstra definições retiradas de Russell & Norvig (2013, p.2), a fim de que seja compreendido como é o processo de aprendizagem de máquina, como ela pensa, nas palavras dos autores citados:

Figura 6: Definições de Inteligência Artificial.

Pensando como um humano	Pensando racionalmente
“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem (...) <i>máquinas com mentes</i>, no sentido total e literal.” (Haugeland, 1985) “[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado...” (Bellman, 1978)	“O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais.” (Charniak e McDermott, 1985) “O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)
Agindo como seres humanos	Agindo racionalmente
“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990) “O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas.” (Rich and Knight, 1991)	“Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.” (Poole <i>et al.</i>, 1998) “AI... está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos.” (Nilsson, 1998)

Fonte: Russell & Norvig (2013, p.2).

As definições acima pleiteiam áreas de pesquisa gerando conhecimento científico que alavanca inovações em diversos setores e, há muito a desvendar com o avanço das pesquisas. Entretanto, é importante separar aquilo que é fato do que é falso sobre a Inteligência Artificial.

O tema Inteligência Artificial é muito surreal quando tratado de forma cinematográfica. O cinema idealizou a Inteligência Artificial com suas memoráveis

cenas de extermínio em massa pela rebelião das máquinas, pela busca da metamorfose robótica para humana, ou vice-versa, acoplando ao ser humano partes mecânicas. Não que isso não seja possível, mas o que existe de real atualmente é mais prosaico.

Para tanto, uma breve explanação é necessária para garantir às pessoas leigas entenderem a Inteligência Artificial, a fim de que elas possam ultrapassar a barreira da ficção científica e os medos que foram associados à ela. Fora das telas, a Inteligência Artificial já é realidade, faz parte do nosso dia a dia. Quando fala-se ao smartphone; quando dá-se início a gravação de um áudio num aplicativo de troca de mensagens; quando transfere-se dinheiro pelo aplicativo em pouco mais de 10 segundos; quando o carro escolhe o caminho mais curto da rota de destino do motorista, em dois ou três cliques surge a melhor rota, o que há alguns anos esta tarefa era uma batalha, digladiar com um mapa de papel, às vezes, maior que o próprio carro. A Inteligência Artificial está infiltrada na rotina da humanidade, nos seus afazeres e muitas vezes ela passa despercebida e assim continuará com a computação vestível, ubíqua, pervasiva; agentes da Inteligência Artificial que se utilizam de dispositivos nanoscópicos, invisíveis a olho nu.

Carros autônomos são desenvolvidos para reconhecerem o ambiente em 360 graus e transitarem autonomamente. Vários sistemas informatizados controlam as informações e escolhem a melhor rota para chegar ao destino. Seu sistema de navegação é atualizado conforme as informações que foram capturadas pelos sensores. O sistema de navegação e outros existentes baseados em Inteligência Artificial identificam obstáculos e os sinais de trânsito (Chandra, Agani & Prihastom, 2012). No entanto, as pesquisas nesse campo caminham a passos cautelosos. São vários os sistemas de Inteligência Artificial para colaborar na tomada de decisões na condução de um carro autônomo. As incertezas no trajeto devem ser precisas para que não haja erros que podem resultar em fatalidades. É uma área que tem atraído muitos pesquisadores para esse campo (Deruyttere, Milewski & Moens, 2021).

Outro campo muito promissor para a Inteligência Artificial é o da saúde. A eficiência dos serviços hospitalares é causa de grandes debates e reflete não só na sociedade brasileira, mas globalmente. Problemas como o aumento dos custos e a baixa qualidade dos serviços prestados, são oriundos da carência de profissionais de saúde e o substancial crescimento da população. Esta situação aumenta a necessidade por melhores serviços, demandando cada vez mais da infraestrutura

atual. Conforme os autores Paz *et al.* (2017), é nesse caminho que a Inteligência Artificial vem se instalando com algoritmos treinados para trabalhar com enormes bancos de dados; distribuindo a informação, possibilitando, por exemplo, que o registro eletrônico de saúde do paciente esteja acessível em qualquer situação, a qualquer momento, a chamada computação ubíqua.

Uma vez que ambientes ubíquos são também geradores de situações, ou seja, a todo o momento ocorre um fato diferente, seja uma movimentação do usuário, uma necessidade específica para realizar uma tarefa, sejam ações improvisadas do usuário, um ambiente ubíquo tem que ser capaz de conseguir se moldar às essas modificações das características do utilizador e do cenário, interpretando da melhor forma os elementos do contexto atual (Paz *et al.*, 2017).

Hospitais inteligentes e também casas inteligentes. As casas inteligentes são realidades, embora um número reduzido, pois o custo é ainda muito alto para equipar uma casa com dispositivos inteligentes. Vantagens como a comodidade e a otimização do tempo estarão melhorando a qualidade de vida da população. Da mesma forma que o carro autônomo a casa inteligente possui alguns sistemas de Inteligência Artificial que delegam a parte de energia da casa. Os autores Guo, Shen, Zhang, & Wu (2019, p.406) “O gerenciamento de energia de uma casa inteligente é suportado por cinco funções de IA, ou seja, reconhecimento de atividade, processamento de dados, tomada de decisão, reconhecimento de imagem e tomada de previsão”. Para esses autores, Guo, Shen, Zhang, & Wu (2019, p.406), “[...] A pesquisa em gestão de energia também está aumentando. Pôde-se perceber que, no futuro, as casas inteligentes vão dar mais atenção à interação entre as pessoas e o meio ambiente, e tornar os edifícios mais sustentáveis e personalizados”.

No entanto, como tudo isso é possível? Como o cotidiano é transformado com a Inteligência Artificial? Quanto mais dados, informações ela tiver acesso, mais rápida e precisa se torna essa inteligência; quanto maior poder de processamento os computadores tiverem, mais rápido ela se espalha. Para que isso seja possível, há um conceito importante na Inteligência Artificial que é *machine learning* (aprendizado de máquina). O termo consiste em um sistema, ou um subcampo da Inteligência Artificial que muda o comportamento de forma autônoma levando em consideração a sua própria experiência. Para muitos cientistas, *machine learning* é a melhor rota para tornar a Inteligência Artificial próxima à humana (Joshi, 2020).

Em 1959, Arthur Samuel⁵ criou o termo *machine learning* para referenciar um software que elabora um comportamento que não foi programado pelo desenvolvedor, pelo autor do programa. Dessa forma, evidenciando o comportamento que o autor desconhecia. Para que isso aconteça, o comportamento é assimilado com base em três pontos: 1) Informações consumidas pelo processamento do programa de computador, 2) Para medir quão distantes estão ou quantificar o erro entre o comportamento atual e o comportamento ideia deve-se usar uma grandeza, e (3) Um mecanismo de *feedback* que usa o erro quantificado para guiar o programa para produzir melhor comportamento nos eventos subsequentes (Joshi, 2020).

Levando em consideração todo este contexto de tratamento de dados por algoritmos de aprendizado, o aprendizado de máquina demonstra sua essencialidade na otimização da análise de dados de maneira ágil. Quanto maior a massividade de informações trafegando na web, maior a complexidade de análise o que requer atualização constante da Inteligência Artificial, assim, conforme o autor Kasabov (1998, p.146) “Métodos de aprendizado de máquina são métodos de computador para acumular, alterar e atualizar o conhecimento em um sistema de computador de IA”.

4.6.1 A Inteligência Artificial na Educação

A evolução do setor educacional é constituída de aspectos teóricos e práticos do ensino e da aprendizagem como também de aspectos políticos, sociais e tecnológicos, são ideais que se complementam.

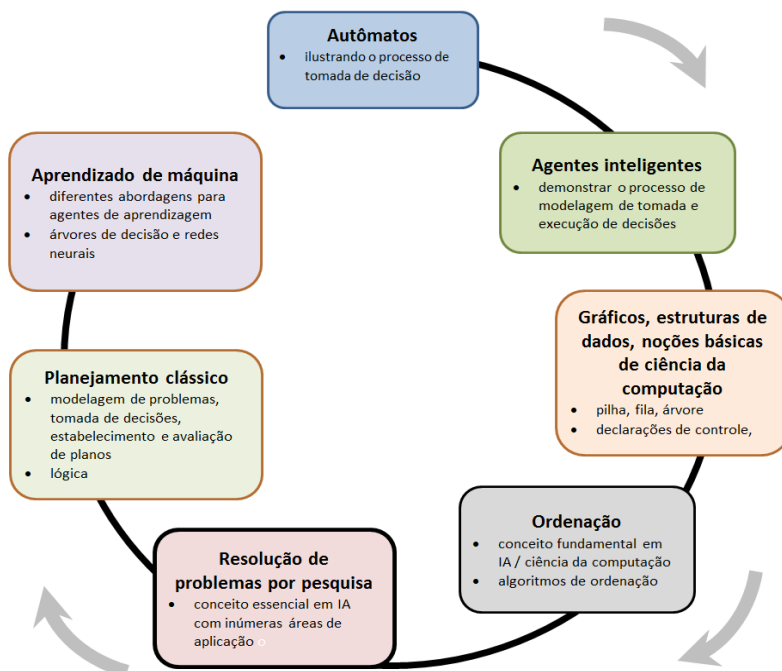
Entretanto, no aspecto tecnológico, o conhecimento científico aposta em muitos recursos que permitirão aulas mais dinâmicas e maior interação dos estudantes. Esse avanço da tecnologia já é presente no contexto educacional. O aluno ao interagir com uma tecnologia baseada em Inteligência Artificial, desperta uma relação de trocas, onde o aluno aprende e ensina e a Inteligência Artificial ensina e aprende. Por outro lado, a Inteligência Artificial não tem objetivo de

⁵ Arthur Lee Samuel (1901 - 1990) foi um cientista pioneiro americano na área de jogos de computador e Inteligência Artificial. Ele mencionou o termo *machine learning* pela primeira vez em 1959 em seu artigo intitulado Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers no qual relata o primeiro programa de auto-aprendizagem com conceitos de Inteligência Artificial. Fonte: A. L. Samuel, "Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers," in IBM Journal of Research and Development, vol. 3, no. 3, pp. 210-229, July 1959, doi: 10.1147/rd.33.0210. Acesso em: 08 jan. 2022.

substituir o professor (Ferrari *et al.*,2020), todavia oferecer ferramentas que o ajudarão a fortalecer os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula; assim, a educação mediada pela Inteligência Artificial e a educação em Inteligência Artificial devem ser pauta de discussões para integrá-las no sistema educacional atual, levando em consideração as óticas sociais e éticas. Em particular, é necessário para professores e equipe pedagógica de forma geral, para usufruírem dos benefícios das novas tecnologias, é saberem utilizá-las. Isso remete que as escolas devem oferecer formação permanente para todos os atores desse cenário.

Outrossim, é necessário que existam referências de aprendizado que orientem a mediação pela Inteligência Artificial, onde o sujeito seja motivado e incentivado a construir seus saberes. Ao que se refere à motivação, o trabalho dos autores Kandlhofer, Steinbauer, Hirschmugl-Gaisch, & Huber (2016), trazem na proposta do artigo um modelo de ensino de Inteligência Artificial que ensina os conceitos e princípios da Inteligência Artificial para o do jardim da infância e ensino fundamental e médio e em diferentes níveis de ensino (Figura 7).

Figura 7: Tópicos de alfabetização em IA.



Fonte: Do autor, adaptado de Kandlhofer, Steinbauer, Hirschmugl-Gaisch, & Huber (2016, p. 3).

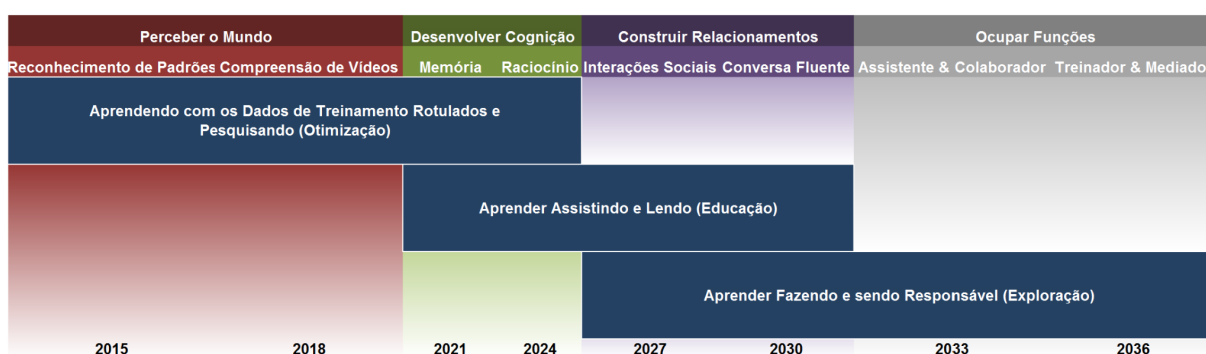
Seguindo, os autores Kandlhofer, Steinbauer, Hirschmugl-Gaisch, & Huber (2016), quando se referem à sua proposta de ensino em Inteligência Artificial é aproximar os alunos de aspectos da Inteligência Artificial de forma lúdica, e

conforme o nível de ensino vai subindo, o estudante passa a experimentar certos tópicos em Inteligência Artificial e, após em outro nível, promover de tópicos básicos a avançados em Inteligência Artificial.

Outras pesquisas mostram-se promissoras em Inteligência Artificial na educação: aprendizagem adaptativa, tutores inteligentes, ferramentas de diagnóstico, sistemas de recomendação, classificação de estilos de aprendizagem, mundos virtuais, gamificação, mineração de dados aplicada à escola e *chatbot*. Essas inovações trazem consigo uma importante característica: o ensino personalizado, ou seja, a mediação de softwares com Inteligência Artificial na aprendizagem será adaptável aos anseios individuais de cada estudante, suas dificuldades serão trabalhadas individualmente, evitando as práticas de ensino sustentadas pelo velho paradigma, onde todos aprendem os mesmos conteúdos da mesma maneira.

Para Akgun e Greenhow (2021, p.4) “[...] os aplicativos de IA podem impactar positivamente as experiências educacionais de alunos e professores e ajudá-los a enfrentar os desafios e preocupações educacionais [...]”. De acordo com Spohrer (2017), na educação, a Inteligência Artificial ingressará num momento de grande pico evolutivo, numa aprendizagem autônoma até o ano de 2036 (Figura 8), desenvolvendo capacidades que hoje ainda estão a caminho como: auxílio, colaboração, treinamento e mediação.

Figura 8: Previsão do progresso da IA na educação até 2036.



Fonte: Do autor, adaptado de Spohrer (2017, p.3).

4.6.2 Chatbots

O conhecimento científico vem sendo produzido sobre *chatbots* (agentes conversacionais) datam de 1950, quando o cientista da computação Alan Mathison Turing (1950) em seu artigo *Computing Machinery and Intelligence* (Máquinas Computacionais e Inteligência) defendia a elaboração de um teste que determina se

um sistema de computador é ou não inteligente, chamado de Jogo da Imitação, mais conhecido como o Teste de Turing.

O termo *chatbot* foi criado em 1994 por Maudin (1994) para categorizar JULIA, um *chatbot* que atuava como um personagem no jogo, interagindo com jogadores em um cenário controlado. Em 1966, o *chatbot* ELIZA (Weizenbaum, 1966) tinha o objetivo de conversar com um ser humano. O contexto do sistema era simular uma psicoterapia, onde ELIZA é a psicóloga. Exemplo mais conhecido de aplicação do agente conversacional está no Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC). Conforme aumenta o número de clientes no comércio eletrônico aumenta o tempo de espera dos mesmos pelo atendimento. O *chatbot* age como um atendente virtual tirando dúvidas pontuais dos consumidores, consequentemente diminuindo a fila de espera. Outros setores que podem ser aplicados são as redes sociais, aplicativos de mensagens, logística, *e-commerce*, atendimento 24 horas e educação. *Chatbot* ou *chatterbot* ou agente de conversação é um programa de Inteligência Artificial criado para conversar com seres humanos usando linguagem natural por meio de texto ou voz para que haja interação homem-computador. Outra definição relevante é dos autores Smutny & Schreiberova (2020), para eles, o *chatbot* é uma ferramenta de programa de computador que através da interatividade com usuário reage sobre um determinado assunto ou domínio específico, usando uma linguagem natural com expressões de uso comum.

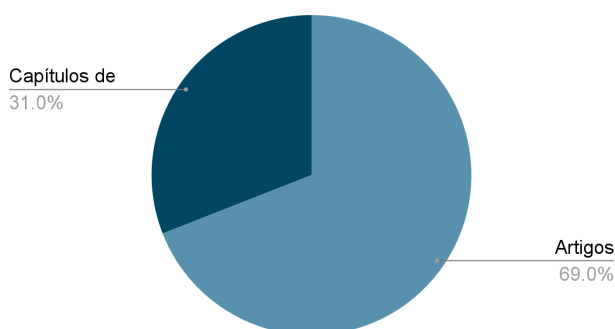
Na área educacional, os resultados dos estudos apontam para oportunidades de pesquisa e inovação nos agentes conversacionais, visto que o número de trabalhos publicados na área ainda é considerado baixo, mas promissor. Os resultados também mostram que os agentes conversacionais na educação contribuem para a construção do conhecimento, desenvolvimento cognitivo e maior envolvimento dos alunos. Um *chatbot* pode interagir de forma síncrona e fornecer personalização, reagindo à intenção individual para que os alunos possam controlar ativamente seu processo de aprendizagem. Nesta perspectiva, a aprendizagem mediada por *chatbot* pode ser classificada como uma aprendizagem mediada por tecnologia (Palasundram, Sharef, Nasharuddin, Kasmiran, & Azman, 2019). Além disso, os agentes conversacionais possuem o papel social de contribuir com a interação entre pessoas e entre o próprio *chatbot* e as pessoas, pois são desenvolvidos para serem sociais e interativos (Bii, 2013).

4.7 Estado da Arte

A mediação da Inteligência Artificial nos processos de ensino e de aprendizagem em consonância com um modelo de aprendizado já possui pesquisas científicas consolidadas na academia. Nesta seção serão discutidos alguns trabalhos relacionados com a proposição deste projeto. Com o intuito de indicar estudos recentes, foi realizada uma análise bibliográfica sobre o tema através de uma consulta no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A busca iniciou com a palavra-chave **chatbot**, sem delimitação temporal.

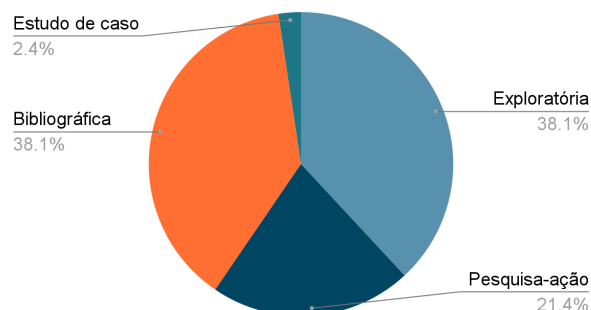
O resultado foi 34.017 trabalhos divididos em artigos, dissertações, capítulos de livros, livros, etc. Um segundo filtro foi adicionado com a palavra-chave **vygotsky**, resultando em 45 trabalhos subdivididos em 29 artigos, 13 capítulos de livros, 2 entradas de referência e 1 ata de congresso. Considerou-se apenas os recursos artigos e capítulos de livros, totalizando 42 resultados, conforme Gráfico 1. Os 42 trabalhos selecionados foram analisados e divididos por tipo de metodologia adotada, conforme Gráfico 2.

Gráfico 1: Resultado da pesquisa no campo do estado da arte.



Fonte: Do autor.

Gráfico 2: Divisão por método de pesquisa adotado.



Fonte: Do autor.

Um terceiro filtro foi aplicado com a palavra-chave **zona de desenvolvimento proximal**, resultando em 10 trabalhos, sendo 6 artigos e 4 capítulos de livros. Destes, consideraram-se apenas trabalhos que mais se aproximaram da ideia do projeto de pesquisa em questão: **o uso da Inteligência Artificial como mediadora de processos de ensino e de aprendizagem, respaldada pela teoria socioconstrutivista de Vygotsky**, relatados a seguir.

O trabalho de Schmulian & Coetzee (2019), consiste em dois *chatbots* para o Facebook Messenger com o intuito de facilitar o aprendizado de contabilidade

introdutória e intermediária para estudantes. O estudo faz uma pesquisa para analisar as potenciais aplicações dos *bots* no ensino e aprendizagem e então explorar a implementação com os alunos. Os estudantes têm acesso ao conteúdo da disciplina de contabilidade através dos *chatbots*, que fornecem *feedback* do aprendizado e o nível de conhecimento em que o usuário se encontra por meio de questionários formativos. Conforme vai interagindo com o *chatbot* e acertando os questionários, o estudante vai evoluindo; se erra, o assistente virtual corrige e ajuda o aluno a construir o conhecimento antes de prosseguir.

Por meio de sua interação social e conexão com um corpo de conhecimento, os bots podem capacitar os alunos a desenvolver seu autoconhecimento e se tornarem aprendizes independentes e autodirigidos, construindo conhecimento conectando “o externo e o interno, o social e o individual”. (John - Steiner & Mahn, 1996, *apud* Schmulian & Coetzee, 2019, p.2754)

Neste sentido, os assistentes virtuais atuam como tutores do aluno para trabalhos em casa, levando em consideração o conceito de sala de aula invertida e, transformando as tarefas de aula em casa de forma social-construtivista, incentivando o aluno a assistir vídeos e ler conteúdo específico.

Assim como os temas de aula em casa, a Educação à Distância (EaD) é alvo de pesquisas sobre *chatbots* trabalhando como assistentes aos estudantes. Silveira *et al.* (2019), se propuseram a verificar se o *chatbot* denominado Mediadora de Educação em Tecnologia Informática e Socializadora (METIS) tem possibilidade de promover a motivação e incentivo para um grupo de alunos de um curso à distância de formação de docentes com o propósito de que os mesmos construam seus conhecimentos. O assistente virtual com mais qualificação, se utiliza dos recursos da rede mundial de computadores para responder às questões do estudante.

[...] outros recursos multimídia podem ser adicionados às respostas, por meio de links para repositórios digitais, bibliotecas eletrônicas, consultas na web, áudio e imagens. Sendo assim, essa entidade virtual incentiva o aluno a buscar mais informações, atuando como um companheiro mais capaz que pode ampliar na ZDP. (Silveira et al, 2019, p.4)

E com todo este conhecimento disponível 24/7 (24 horas por dia, 7 dias por semana), no contexto da EaD, o assistente virtual entra como solução alternativa de ser mediador para interagir com o estudante, amenizando o isolamento deste e proporcionando uma relação social.

A pesquisa no estado da arte proporcionou ter uma visão sobre quais vantagens, desvantagens e desafios haveria na elaboração de um assistente virtual

no campo da educação. Foi possível verificar desafios com relação à expansão da base de conhecimento no *chatbot*, dificuldades quanto à interpretação das diversas maneiras do estudante fazer a mesma pergunta ou responder a uma pergunta, manter a base de conhecimento sempre atualizada. Outrossim, a forma que foi trabalhada a zona de desenvolvimento proximal com a utilização de ferramentas como vídeos, *gifs*, *links* de sites. A interação social, que segundo a teoria vygotskyana concebe o desenvolvimento humano, entre *chatbots* e estudantes proporcionou aos educandos a construção de saberes verificada nos resultados das pesquisas aqui estudadas.

Vantagens como descarregamento cognitivo, desenvolvimento de baixo custo, personalização do ensino, disponibilidade a qualquer momento, adequado para aulas com grande público, facilidade de acesso às informações, interação humana e agradável, adequado para EaD e intervenção proativa. E as desvantagens são limitação da tecnologia de personalização, considerações éticas, alto custo de manutenção e problemas de interface. Embora seja perceptível as vantagens do uso de *chatbots* educacionais, há ainda outras restrições que impedem o seu desempenho máximo, exemplo, a quantidade de erros que ocorrem ainda é substancial, mesmo com os algoritmos de aprendizado de máquina. Resultado é insatisfação dos estudantes, decorrente da ineficiência na comunicação com os assistentes virtuais (Tsivitanidou & Ioannou, 2021).

No geral, os *chatbots* demonstram um papel de facilitadores na aprendizagem e no ensino baseado em problemas e pesquisas, isto é, os estudantes são envolvidos numa aprendizagem autodirigida a fim de examinarem e procurarem a solução de determinado problema. Este tipo de abordagem é do tipo aprendizagem ativa e colaborativa, características da teoria de aprendizagem socioconstrutivista de Vygotsky e construtivista de Piaget. Entretanto, permanecem tímidas as pesquisas que buscam enquadrar soluções de Inteligência Artificial, como os assistentes virtuais, dentro de uma pedagogia adequada. Para tanto, é requisito fundamental compreender a aprendizagem como um processo ativo por parte do estudante, cujo saberes prévios e a interação com o meio social exercem uma função catalisadora a cumprir na construção de seu conhecimento (Tsivitanidou & Ioannou, 2021).

Estudos demonstram que conforme os assistentes virtuais se tornam mais inteligentes, boas estratégias de ensino e de tutoria podem ser projetadas e, por conseguinte, o aprendizado fluirá com maior facilidade. Porém, não se pode fechar

os olhos e pensar que os bots sozinhos podem garantir o aprendizado, nem pensar que são a panaceia para sustentar o aprendizado colaborativo. Eles não podem substituir a inteligência de um professor. Mas implantados estrategicamente, surgem muitas possibilidades dessas inteligências artificiais de fomentar processos de colaboração e práticas que apoiem a aprendizagem individual e colaborativa (Okita & Clarke, 2021).

Foram observadas oportunidades no que tange à sondagem pelo *chatbot* para descobrir o que o aluno já sabe, ou seja, o seu conhecimento prévio sobre o assunto que o assistente virtual foi programado para tratar. Outra oportunidade diz respeito ao ambiente para o qual foi desenvolvido especificamente o *chatbot*. As pesquisas analisadas no estado da arte foram direcionadas para o ensino EaD. Não se trata de desmerecimento ou inadequação, pelo contrário, é essencial a presença do *chatbot* no papel de mediador na modalidade EaD; mas, também em sala de aula atuando como instrumento para o professor no dimensionamento da ZDP.

5 METODOLOGIA

5.1 Caracterização da Pesquisa

O projeto adotou a definição de pesquisa sugerida por Marconi e Lakatos (2017, p.269) em que “A pesquisa, portanto, é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Em outras palavras, a pesquisa é um momento de reflexão baseado por um conjunto de regras científicas que orientam o pesquisador na busca pela realidade ou uma verdade parcial que levará a outra verdade, também parcial, e assim sucessivamente.

O estudo trata-se de uma pesquisa de abordagem quali-quantitativa.

A abordagem quali-quantitativa reúne tanto atributos quantitativos como qualitativos. De acordo com Fonseca (2002, p.20), se referindo à abordagem quanti-qualitativa, afirma que “A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.” Reforçando essa afirmação sobre as abordagens qualitativas e quantitativas trabalhando juntas, os autores Sampieri, Collado e Lucio (2006, p. 4), enfatizam que “Não obstante, há vários anos cremos firmemente que ambos os enfoques, utilizados em conjunto, enriquecem a investigação.” Para os autores

Falcão e Régnier (2000, p. 232, grifo dos autores), a “[...] *quantificação* abrange um conjunto de procedimentos, técnicas e algoritmos destinados a *auxiliar* o pesquisador a extrair de seus dados *subsídios* para responder à(s) pergunta(s) que o mesmo estabeleceu como objetivo(s) de trabalho”.

Em relação aos procedimentos foram experimentais e de pesquisa-ação. A pesquisa-ação, segundo Moreira (2011, p.90), diz que o propósito da pesquisa-ação “[...] consiste em melhorar a prática em vez de gerar conhecimentos”. A pesquisa-ação ou pesquisa-intervenção, nas palavras de Szymanski e Cury (2004, p.359), intervenção “[...] deve ser apontada a necessidade de se criar uma relação de confiança entre todos os participantes da pesquisa, principalmente se esta é resposta a uma demanda de indivíduos ou grupos”. Para Moreira (2011) pesquisa-ação na educação se usa quando se tem a intenção de aprimorar a prática levando em consideração o todo, processos e produtos. Ainda no pensamento de Moreira (ibid, p.90, grifo do autor), pesquisa-ação é “[...] uma *prática reflexiva* que aspira a melhorar a concreção dos valores do processo, muito diferente do raciocínio técnico que versa sobre os meios para conseguir um fim”.

A entrevista semiestruturada foi usada para coleta de dados qualitativos e um questionário para coletar os dados quantitativos. Esse tipo de entrevista inicia com questionários que, conforme Triviños (1987, p.146), são “[...] apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante”. Para Triviños, a entrevista semiestruturada possui mais vantagens, pois, dá oportunidade para o pesquisado se sentir à vontade, deixando a conversa fluir, como também a presença do pesquisador é valorizada.

A coleta de dados qualitativos deu-se pela entrevista semiestruturada com perguntas descritivas, permitindo a narrativa clara dos alunos, que foram gravadas com um *smartphone* com autorização prévia do entrevistado.

A análise dos dados qualitativos foi pela análise reflexiva. Esse método é discutido no livro “A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva” organizado pela professora doutora Heloisa Szymanski, e disponibiliza produções da organizadora e das professoras doutoras Laurinda Ramalho de Almeida e Regina Célia Almeida Rego Prandini. De acordo com Dias, Borck e Oliveira (2019, p.6), publicaram uma síntese do referido livro e destacam que,

[...] é, na prática, que o pesquisador define os procedimentos e apresentam quatro momentos de análise da pesquisa embasados em George (1985), a saber: (1) leitura dos depoimentos para se familiarizar com o texto; (2) separação das “unidades de significado”, das respostas para seus questionamentos; (3) transformar as expressões cotidianas apresentadas pelos entrevistados em linguagem psicológica e (4) sintetização de todas as unidades de significado elaborando uma síntese.

Como ferramenta metodológica para anotar observações foi utilizado o diário de campo.

O diário de campo é um meio através do qual se possibilita a sistematização das observações, tanto quanto, percepções subjetivas e particulares do pesquisador. Através da possibilidade de transitar de um olhar “onde estive” para o hoje, onde novas vivências podem ser experimentadas possibilitando a atribuição de novo sentido para tal documentação. O diário de campo é um dos elementos possíveis no que refere-se às ferramentas metodológicas. (RAVASIO, 201-?, p. 1)

Para coleta dos dados quantitativos a fim de avaliar a usabilidade do *chatbot*, utilizou-se o *System Usability Scale* (SUS). O questionário consistiu em dez afirmações e para cada uma delas o participante marcou em uma escala entre 1 e 5, onde 1 significa “Discordo Fortemente” e 5 significa “Concordo Fortemente”. Conforme Brooke (1986, p.4), o SUS “[...] é uma escala simples de dez itens que oferece uma visão global das avaliações subjetivas de usabilidade”. As 10 afirmações foram adequadas ao contexto e objetivo da pesquisa. Em todo o mundo é mais utilizado sistema de medição de usabilidade de sistemas, uma vez que o usuário tem a chance de avaliar características como eficácia, eficiência e satisfação. (Bangor, Kortum e Miller, 2009; Brooke, 2013). A análise dos dados quantitativos foi feita pelo próprio SUS.

5.2 Lócus da Pesquisa

A realização da pesquisa foi no Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Ângelo.

5.3 Grupo amostral

O grupo amostral foi a turma do 7º Semestre do Curso de Licenciatura em Computação do IFFar Campus Santo Ângelo e dois docentes, totalizando 8 participantes, composto por 6 alunos e 2 docentes.

Para realização das entrevistas é necessário aproximar-se dos participantes da pesquisa através de autorização institucional. Assim, foi formalizado ao IFFar o interesse pela pesquisa através do Termo de Autorização Institucional (TAI), conforme a Plataforma Brasil. Por conseguinte, a proposta de estudo foi apresentada presencialmente aos participantes, esclarecendo os fundamentos metodológicos e éticos através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), bem como o Termo de Confidencialidade (TC) (Apêndice B).

O convite para participação foi realizado de forma individual por email e o TCLE e o TC enviados anexados para que o participante se inteire mais profundamente do teor dos referidos termos já explicados na apresentação, esclarecendo também no email que somente após ele assinar o TCLE na presença do pesquisador é que se deu início a entrevista e entregue juntamente o TC. O participante que decidiu positivamente a participação na pesquisa, foi solicitado que ele respondesse o e-mail marcando data, horário e local de sua preferência para a realização da entrevista. Se o participante decidisse positivamente a participação na pesquisa e não tivesse disponibilidade de realizar a entrevista, o TC e o TCLE seriam enviados via email para o participante, para que ele assine o TCLE e após o digitalize e o envie anexado para o email do pesquisador. Somente após o recebimento do TCLE assinado pelo participante é que foi enviado para ele o convite com o *link* via email de acesso ao questionário com nove perguntas, através da plataforma *Google Forms*. No entanto, 6 participantes decidiram positivamente pela participação na entrevista e 2 decidiram responder ao questionário.

5.4 Critérios de Inclusão

O presente estudo tem como propósito entrevistar os alunos e professores da turma do 7ª Semestre do Curso de Licenciatura em Computação do IFFar *Campus* Santo Ângelo, foram incluídos na pesquisa somente os alunos que estivessem matriculados na disciplina de PeCC VII e dois professores. Esses participantes só puderam participar da pesquisa após assinarem os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e receberem o Termo de Confidencialidade (Apêndice B).

5.5 Critérios de Exclusão

A respeito dos critérios de exclusão foi considerado como excluído do processo de levantamento de dados os alunos que não estavam matriculados na disciplina da PeCC VII e os professores que fossem da área básica do curso. Além disso, foram excluídos os participantes que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

5.6 Instrumentos e Procedimentos para Coleta de Dados

A realização das entrevistas ou questionário e, qualquer contato entre entrevistador e potenciais participantes da pesquisa somente ocorreu mediante a aprovação deste projeto pelo Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) do IFFar.

A coleta de dados foi realizada de duas maneiras com todos os participantes. Uma delas foi pela entrevista semiestruturada composta por nove questões (Apêndice C) que trouxe um enfoque mais subjetivo à pesquisa, como percepções, diagnósticos e explicações. E a outra forma foi por uma sequência de 10 afirmações (Apêndice D) já validadas na comunidade científica, que objetiva avaliar a usabilidade de *software* e estima-se que o participante levou aproximadamente quinze minutos para respondê-las. Juntamente com o convite para a participação na pesquisa, foi um *link* para um endereço eletrônico do *Google Forms*. O *System Usability Scale* (SUS) mede a efetividade (o sucesso no uso do produto), a eficiência (o esforço de uso do produto) e a satisfação (experiência de uso do produto).

O entrevistado foi convidado a responder a entrevista de forma individual. A entrevista teve previsão de duração de aproximadamente uma hora. Se o participante não tivesse disponibilidade de horário para a entrevista, um questionário seria disponibilizado para ele pela plataforma *Google Forms* enviado por email, com prazo de devolução em até 10 dias.

As entrevistas foram gravadas com a finalidade de “[...] contar com todo o material fornecido pelo informante, o que não ocorre seguindo outro meio” Triviños (1987, p.148). Como uma ferramenta auxiliar, o diário de campo será utilizado para anotações gerais “[...] sobre atitudes ou comportamento do entrevistado, pode contribuir melhor ainda aos esclarecimentos que persegue o cientista” Triviños (ibid, p.148). Todas as gravações foram posteriormente transcritas e analisadas pelo pesquisador e, todas as transcrições enviadas para seus respectivos entrevistados

para que leiam-as e analisem-as e se estas refletem sua fala na entrevista gravada. Após a autorização do Comitê de Ética e Pesquisa, as entrevistas foram realizadas no período de 01 de agosto de 2022 a 30 de setembro de 2022.

As perguntas bem como o roteiro são instrumentos que se integram dentro de uma pesquisa de mestrado e, portanto, precisam passar por uma validação por peritos na área a fim de que façam apontamentos se estão na conformidade ou não e com liberdade de sugerir melhoramentos, conforme convite para validação de roteiro de entrevistas (Apêndice E). Um teste piloto foi realizado após a validação dos instrumentos no quesito conteúdo. Esse teste busca experienciar as perguntas, permitindo dessa maneira refletir, identificar limites dos instrumentos para que assim tenha-se mais garantia que os mesmos concedam a exploração de pontos primordiais de acordo com o objetivo da pesquisa.

5.7 Análise Reflexiva dos Dados Coletados

A transcrição das entrevistas deve ser um trabalho meticuloso e o entrevistador tem de ser fiel a tudo que o informante falou, para assim, ter mais segurança em obter resultados confiáveis. De acordo com Szymanski (2011, p.77),

O processo de transcrição de entrevista é também um momento de análise, quando realizado pelo próprio pesquisador. Ao transcrever, revive-se a cena da entrevista, e aspectos da interação são lembrados. Cada reencontro com a fala do entrevistado é um novo momento de reviver e refletir. O texto de referência pode incluir as impressões, percepções e sentimentos do pesquisador durante a entrevista e a transcrição.

Os dados coletados foram analisados reflexivamente como proposto por Szymanski (2011). A autora afirma que nesta fase é importante compreender o fenômeno em sua posição dentro do contexto do qual ele está inserido. A análise é um processo, o que implica durante esse processo as interrupções, o clima emocional, os imprevistos e a aceitação de novos elementos no contexto (SZYMANSKI, 2011).

A análise como processo faz o translado de leituras e releituras e anotações, resumos, grifos e percepções das falas dos entrevistados se referindo aos mesmos assuntos que, fazendo referência ao fenômeno em si, formalizam uma categoria (SZYMANSKI, 2004). Assim, os dados foram categorizados conforme a compreensão do pesquisador, caracterizando esse momento, segundo Szumanski, de “explicitação de significados”.

5.8 Aspectos Éticos

Quando se envolve seres humanos em qualquer pesquisa é necessário proceder com cautela, assim essa pesquisa embasou-se nos princípios éticos constantes na Resolução n.º 466/2012 e na Resolução n.º 510/2016. Com o parecer: 5.438.186 do Comitê de Ética e Pesquisa do Instituto Federal Farroupilha (CAAE 58069222.90000.5574) e projeto aprovado se deu início a coleta de dados. O projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil e teve autorização da instituição participante (Apêndice F).

Existem alguns riscos que o participante está sujeito como constrangimento, desconforto, cansaço ou qualquer outro sentimento proveniente das perguntas elaboradas ou do estado físico, psicológico ou emocional. Entretanto, o entrevistado estará ciente de que qualquer desconforto poderá encerrar a participação na pesquisa. Se o participante necessitar de amparo emocional, será de inteira responsabilidade do pesquisador assumir a assistência integral das complicações e danos decorrentes dos riscos previstos. Na necessidade de atendimento por profissional de saúde, o participante será encaminhado para o serviço de saúde pública mais próxima ou de sua preferência.

A respeito da participação das pessoas entrevistadas na pesquisa será livre, voluntária e anônima, portanto, não há remuneração para participar da pesquisa, porém, seja qual for o dano ou despesa seu ressarcimento será efetuado e danos indenizados. O participante também poderá retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento, sem sofrer nenhum tipo de penalidade ou prejuízo. É garantido também que o encerramento da participação do sujeito durante a pesquisa ou após a finalização desta, como também se optar em não participar, não acarretará nenhum prejuízo para ele(a) enquanto aluno(a) na disciplina. Fica garantido o seu anonimato em qualquer circunstância, no que envolve todas as atividades ou materiais escritos que se originarem deste estudo.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo, diretamente ao entrevistado, não há. Indiretamente há a possibilidade de ressignificar a própria trajetória escolar a partir das reflexões propostas, e se perceber como parte de um contexto mais amplo, contribuindo para o conhecimento e construção de saberes. Além disso, há a possível satisfação em contribuir com a formação de um

diagnóstico para possíveis práticas educativas futuras aliadas à Inteligência Artificial, relacionadas ao estímulo e motivação docente.

O anonimato aos participantes é garantido pelo Termo de Confidencialidade assinado pelo pesquisador. O texto do termo se enquadra dentro do respeito aos aspectos éticos referentes ao atendimento confidencial dos dados coletados.

5.4 Produto Educacional

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) regulamenta que, em Mestrados Profissionais, um produto educacional seja desenvolvido, afora a dissertação, com a finalidade de solucionar um problema relevante num cenário real de ensino formal ou informal. Portanto, embasado nessa pesquisa, o produto educacional foi um *chatbot* ou agente conversacional, desenvolvido na plataforma IBM *Watson*⁶ baseado em técnicas de Inteligência Artificial e orientado pela teoria de ensino e de aprendizagem sócio-histórica de Vygotsky, visando contribuir para o processo de construção do conhecimento do aluno. Além de ser uma ferramenta auxiliar para o docente tornou o ensino mais dinâmico, incentivando o interesse e desenvolvendo a criatividade dos alunos. Essa tecnologia está inserida na área de ensino e enquadramento na categoria desenvolvimento de aplicativos, de acordo com o Documento da Área de Ensino da CAPES (2019)⁷.

6 ORÇAMENTO

O orçamento da presente pesquisa foi financiado pelo próprio pesquisador, conforme quadro abaixo:

Quadro 1: Orçamento financeiro.

MATERIAL DE CONSUMO E PERMANENTE	
Item	Valor
Transporte e hospedagem	R\$ 1.000,00

⁶ O Watson é uma plataforma aberta e multi-cloud que permite automatizar o ciclo de vida da Inteligência Artificial e que possui a tecnologia inovadora mais recente de machine learning. Fonte: <https://www.ibm.com/br-pt/watson>.

⁷ O documento que orienta a categorização dos produtos educacionais segundo os campos da Plataforma Sucupira está disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-deconteudo/ensino1.pdf>.

Computador	R\$ 3.500,00
Serviços de impressão	R\$ 500,00
Total Geral	R\$ 5.000,00

Fonte: Do autor.

7 CRONOGRAMA

Quadro 2a: Cronograma para 2021.

	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Elaboração Pré-projeto												
Apresentação Pré-projeto												
Redação do Projeto de pesquisa												
Desenvolvimento do produto educacional												

Fonte: Do autor.

Quadro 2b: Cronograma para 2022.

	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
Desenvolvimento do produto educacional												
Qualificação do Projeto de pesquisa												
Envio de Projeto para Plataforma Brasil												
Teste do Produto Educacional com participantes da pesquisa												
Coleta de dados												
Análise dos dados												
Escrita da dissertação												
Defesa da dissertação												

Fonte: Do autor.

Quadro 3: Etapas detalhadas de execução das atividades.

Etapas do Cronograma de Execução das Atividades		
Seq.	Atividade	Período de Execução
1	Desenvolvimento do Produto Educacional	05/05/2022 a 31/08/2022
2	Envio de Projeto para Plataforma Brasil	05/05/2022
3	Teste do Produto Educacional com participantes da pesquisa	15/07/2022 a 31/08/2022
4	Coleta de Dados	01/08/2022 a 30/09/2022
5	Análise dos Dados	01/09/2022 a 31/10/2022
6	Escrita da Dissertação	05/05/2022 a 31/12/2022
7	Defesa da Dissertação	01/12/2022 a 31/12/2022

Fonte: Do autor.

8 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Análise é o processo que conduz à explicitação da compreensão do fenômeno pelo pesquisador. Sua pessoa é o principal instrumento de trabalho, o centro não apenas da análise de dados, mas também da produção durante a entrevista. (SZYMANSKI *et al*, p.60, 2021)

A fase de análise de dados e sua posterior apresentação ao leitor é parte essencial para subsidiar o discurso sobre o tema e alcançar os objetivos propostos pelo pesquisador, conforme reluz na citação anterior dos autores Szymanski *et al*. Das 20 pessoas, 8 participaram da pesquisa. Os resultados aqui apresentados provêm de duas fontes de coleta: um questionário com foco quantitativo para averiguar a usabilidade do *chatbot* pelos usuários e uma entrevista composta por nove perguntas a fim de avaliar a qualidade dos resultados da pesquisa.

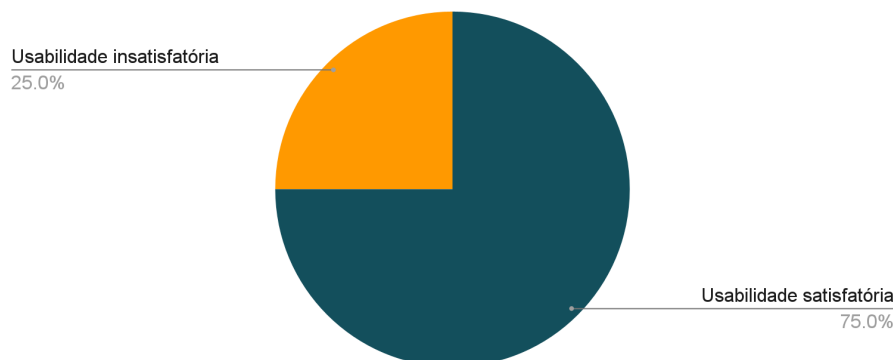
8.1 Resultados e análise da pesquisa quantitativa

Os resultados quantitativos foram obtidos através do *System Usability Scale*, método simples de medir o nível da usabilidade de um sistema, focando na efetividade, eficiência e satisfação.

A primeira fonte de coleta foi o questionário (Apêndice D) com dez questões que visam avaliar a usabilidade do *chatbot*. O Gráfico 4 mostra o resultado da avaliação da usabilidade do *chatbot* segundo o *System Usability Scale* cuja

pontuação estabelece que acima de 68 pontos um sistema é considerado de usabilidade satisfatória.

Gráfico 03: Avaliação da usabilidade do chatbot segundo o System Usability Scale.



A pontuação da pesquisa do *chatbot* totalizou média de 71,06 pontos, representando uma boa aceitação.

8.2 Resultados e análise da pesquisa qualitativa

Partindo para análise das entrevistas transcritas (Apêndice C) e alicerçada no referencial teórico que esta pesquisa se apropriou, iniciou-se a leitura e releitura das transcrições.

Embora as respostas às perguntas tenham sido curtas, foi possível notar as opiniões, as ideias e o que os usuários sentiram e perceberam durante a conversa com o agente conversacional. A análise das entrevistas possibilitou avaliar o conteúdo valorativo do produto educacional, para tanto, buscou-se apontar as categorias emergentes nas falas transcritas. A categorização das falas norteou-se pela proposta dada pelos autores Szymanski *et al* (2021, p.54), cuja defesa diz que “A categorização concretiza a imersão do pesquisador nos dados e a sua forma particular de agrupá-los segundo a sua compreensão. Podemos chamar este momento de “explicitação de significados””.

Lendo e relendo as falas transcritas, pontos em comum foram surgindo e se aglutinando em torno de um contexto de onde emergiram categorias, isto é, unidades que se juntam em significados análogos na pesquisa. Desse modo, estruturou-se a análise das transcrições por respostas e suas respectivas categorias emergentes, segue-se:

As respostas da questão 1 “O que você entende por chatbot?”, emergiu a categoria *automatização de processos*. Os participantes entendem que os agentes

conversacionais são tecnologias inteligentes que chegaram para “desmanualizar” o desenvolvimento das atividades exercidas por seres humanos, conforme os autores Junior e Carvalho (2018, p.73), definem que a principal característica de um *chatbot* é

o seu código desenvolvido especialmente para automatizar algumas funções do cotidiano, em especial, a interação com humanos, podendo, inclusive, desempenhar ações inerentemente humanas e, assim, passar-se por pessoas durante a realização destas atividades.

A Inteligência Artificial nos primórdios de seu surgimento consistia em padrões simples que eram baseados em regras, porém, hoje sua capacidade de automatizar se mostra num modelo cognitivo, cuja capacidade de processamento é mais rápida para executar processos que demandam mais inteligência.

Seguindo, a questão 2 “Comente como foi realizar a atividade proposta com a mediação do chatbot? Como você se sentiu na interação com ele?” destacaram-se as categorias *interessante* e *tranquilo*. Este cenário demonstra um engajamento positivo. O engajamento é o comportamento do usuário ao interagir com o *chatbot*, podendo ser positivo ou negativo, para ser positivo é necessário que a aplicação em IA seja programada para presentear o usuário com soluções para seus questionamentos qualificando a interação de ambos com qualidade. O engajamento mencionado aqui é definido por Schaufeli & Bakker (2004) como um estado afetivo-cognitivo persistente e abrangente que não está focado em nenhum determinado objeto, evento, indivíduo ou comportamento. Cita-se aqui um excerto da resposta de um entrevistado quando ele demonstra uma certa afetividade com o *chatbot*, quando ele diz:

“Com o assistente virtual tive um momento oportuno de ter alguém para me auxiliar [...] eu nunca estive sozinho[...]”.

Esta afetividade, ou talvez o chamado “Efeito Eliza”, segundo Nunes (2012, p.81) é “a tendência humana de antropomorfizar os dispositivos tecnológicos, lendo comportamentos e respostas como resultados de uma “emoção humana” ainda que estes sejam apenas resultados aleatórios, repetitivos ou mesmo vazios de sentido”.

As questões número 3 “O que você aprendeu com a atuação da atividade realizada com o chatbot?”, número 4 “Considerando os processos de ensino e de aprendizagem mediados pelo chatbot, e a metodologia adotada por ele na atividade, contribuíram para a aprendizagem?” e número 5 “Depois de realizar uma ou mais

vezes a atividade com a mediação do chatbot, você saberia realizar esta mesma atividade sem a supervisão do chatbot ou do professor, ou de outra pessoa com mais conhecimento? Comente” a categoria explicitada na análise foi *aprendizado*.

As novas possibilidades de aprendizado que os efeitos que a computação cognitiva, uma ferramenta da IA, usada no desenvolvimento de robôs, são focadas em provocar nos estudantes a vontade de querer aprender mais, instigar sua vontade de aprender. Estas máquinas utilizam a linguagem que os seres humanos usam trivialmente, concatenando a informação em grande escala que elas digerem a cada momento, com a curiosidade que as pessoas têm, assim obtendo respostas na sua própria linguagem, eliminando obstáculos na interação homem com máquina. Abaixo um trecho da resposta 4 de um dos entrevistados:

“[...] o chatbot me ajudou, praticamente o chatbot me pegou pela mão e foi me levando, ele me ajudou a compreender o que são os processos, as intenções, os diálogos [...]”

Aqui é possível perceber que o *chatbot* conseguiu se aproximar do aluno engajando-o na atividade. O estudo de Kuyven *et al* (2018) revelou que os *chatbots* para educação têm como foco a melhoria da aprendizagem, das habilidades e do engajamento dos alunos. Alunos com atraso na aprendizagem podem ser auxiliados com os agentes conversacionais. Pérez, Daradoumis & Puig (2020) afirmam que *chatbots* são dados como apoio na aprendizagem auxiliando os professores ou reforçar tarefas repetitivas. Também constataram em sua pesquisa que os robôs são usados como ferramenta pedagógica para preencher a lacuna educacional que existe entre certos grupos sociais minoritários e os grupos dominantes.

Os *chatbots* podem desempenhar o papel de tutor quando os alunos estiverem em casa, ou na escola durante a prática educativa do professor. Em casa, sem o apoio do professor nem colegas, o agente conversacional estará ajudando o estudante quando ele está sozinho; não substituirá os professores nem os livros, mas será um colega virtual. A autora Haristiani (2019) elenca alguns aspectos importantes a serem observados:

- 1) os alunos tendem a se sentir mais relaxados conversando com um computador do que com uma pessoa;

- 2) *chatbots* estão dispostos a repetir o mesmo material com os alunos indefinidamente;
- 3) muitos *bots* fornecem texto e fala sintetizada, permitindo que os alunos pratiquem habilidades de escuta e leitura;
- 4) *bots* são novos e interessantes para os alunos;
- 5) os alunos têm a oportunidade de usar uma variedade de estruturas de linguagem e vocabulário que normalmente não teriam a chance de usar;
- 6) *chatbots* podem potencialmente fornecer *feedback* rápido e eficaz para a ortografia e gramática dos alunos.

Dando seguimento às análises, as perguntas número 6 “Você precisou de algum auxílio no durante a realização da atividade? A quem você recorreu?” e número 7 “ Como os recursos utilizados pelo chatbot durante a explicação como gifs, videoaulas, imagens contribuíram para seu aprendizado? Comente” foi explicitada a categoria **mediação**.

A mediação do *chatbot* foi essencial na comunicação e desenvolvimento da atividade que durante a realização da mesma, o *chatbot* pode certificar-se de que forma o aprendizado estava ocorrendo seguindo a perspectiva socioconstrutivista na construção dos conhecimentos. Para isso, o *chatbot* IF Robot possui em seu roteiro questionamentos sobre o conhecimento prévio do aluno, provocando-o em momentos oportunos, como mostra um dos arquivos de *log* (Figura 9) da plataforma IBM Watson, um trecho da conversa do *chatbot* com um dos alunos:

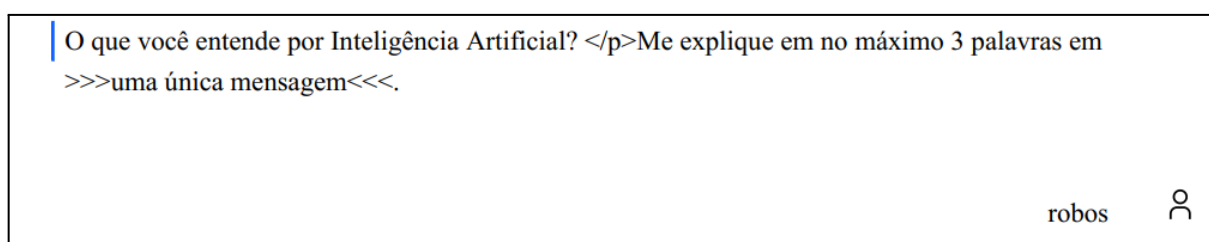


Figura 9: Trecho da conversa do *chatbot* com usuário.

Conforme mostra a Figura 9, o *chatbot* aproveitando o contexto da situação, questiona o estudante, enviando a mensagem “O que você entende por *Inteligência Artificial*? Me explique em no máximo 3 palavras em >>>uma única mensagem<<<”, sondando o usuário sobre o que ele sabe sobre Inteligência Artificial.

O conhecimento prévio é dado muita importância para Vygotsky em seus escritos acadêmicos. São informações que as crianças trazem para a escola antes de adentrá-la. Conhecimento enriquecido que elas adquirem com o meio onde vivem, com as pessoas que se relacionam. As pessoas e o ambiente passaram para elas estes significados. Conforme Moreira (2003, p.3) defende que

o significado está nas pessoas, não nas palavras. Sejam quais forem os significados que tenham as palavras, eles foram atribuídos a elas pelas pessoas. Contudo, as pessoas não podem dar às palavras significados que estejam além de sua experiência. Observa-se aí, outra vez, a importância do conhecimento prévio, i.e., dos significados prévios na aquisição de novos significados. Quando o aprendiz não têm condições, ou não quer, atribuir significados às palavras, a aprendizagem é mecânica, não significativa.

Como significados estão nas pessoas que por sua vez em interatividade se passam eles, Vygotsky defende que é na interação social que o indivíduo se desenvolve cognitivamente, essa troca ocorre entre no mínimo duas ou mais pessoas, trocando ativamente experiências e ideias. Nesta pesquisa, apesar da interatividade entre participantes ter sido pequena, ela ocorreu, conforme a categoria emergida nas respostas da pergunta 6 (*sim os colegas*). Por outro lado, em se tratando diretamente da interação *chatbot* com alunos, os mesmos tinham ciência que estavam conversando com um programa de computador, há indícios de antropomorfismo.

É um movimento dos usuários de *bot* de tratar um robô como outro ser humano. Esse fenômeno pode dar aos *bots* uma vantagem sobre aplicativos e outras formas de aprendizado baseado na web. Se for considerado que o diálogo do *chatbot* e o fluxo de conteúdo e discussão podem imitar o da interação social, pode ser possível que o agente conversacional apoie o ensino e a aprendizagem socioconstrutivista (Bii, 2013).

Acrescentando, atualmente vivencia-se uma era em que as tecnologias impulsionam saberes cada vez mais altos, são instrumentos excelentes para divulgar o conhecimento entre as pessoas, beneficiando-as socialmente. A tecnologia não é exclusivamente uma ferramenta para a intenção do ser humano. É um ator na ecologia cognitiva⁸ de espaços imersivos de humanos com tecnologia

⁸ O termo **Ecologia Cognitiva**, apresentado por **Pierre Lévy** em seu livro *Tecnologias da Inteligência* (1998), foi baseado nas ideias de Gregory Bateson (1991) sobre a ecologia da mente e de Pierre-Félix Guattari, que também apresenta este termo em seu livro *As três ecologias* (1989). A ecologia cognitiva constitui um espaço de agenciamentos, de pautas interativas, de relações constitutivas, no qual se definem e redefinem as possibilidades cognitivas individuais, institucionais e

(Levy, 1993, 1998) que auxilia, bem como perturba e reestrutura o pensamento humano (Borba & Villareal, 2005). Segundo Levy (1993,1999 *apud* Richit, 2004, p.8)

Nesta perspectiva, à interferência da escola faz-se necessária no sentido de oferecer ao aluno oportunidades significativas de construção de conhecimentos e valores que estão atrelados a atual conjuntura social, e principalmente, promovendo a utilização das tecnologias informáticas como instrumentos auxiliares à prática pedagógica com o objetivo de promover interação, cooperação, comunicação e motivação a fim de diversificar e potencializar as relações inter e intrapessoais mediante situações mediatizadas, que venham a dar um novo significado ao processo de aprendizagem. Isto é, as relações entre sujeitos e, entre sujeitos e tecnologias colabora para a estruturação do conhecimento do grupo que a utiliza, bem como para o desenvolvimento desses sujeitos, o que caracteriza o coletivo seres humanos com mídias, proposto por Lévy.

Conforme o autor, a escola por se tratar de um lugar onde todos trocam experiências, ocorrem interações sociais e o aprendizado, jamais pode ficar alheia ao que ocorre ao seu redor, vendar os olhos para a realidade tecnológica pela qual passa no momento. Do ponto de vista de Vygotsky, o sujeito se desenvolve à medida que tem relação com o meio onde se encontra inserido.

Portanto, a presença das tecnologias são instrumentos que exercem poder substancial nesse respectivo processo de ensino e de aprendizagem. Ao se incorporar esses instrumentos como influentes na zona de desenvolvimento proximal, os *chatbots* representam mediadores semióticos⁹, cuja ação faz com que o conhecimento e o desenvolvimento ocorram através da interação, do diálogo e da comunicação entre assistente virtual e aluno.

Analisando o próximo trecho de conversa entre aluno e *chatbot* (Figura 10), o IF Robot responde ao aluno dando exemplos e sugere um vídeo sobre o assunto. Outros recursos multimídia podem ser usados como complemento das respostas do

técnicas. Visto que a ecologia aponta para existência de relações, interações, diálogos entre diferentes organismos, vivos ou não vivos, enquanto a palavra cognitiva indica a relação com um novo conhecimento. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ecologia_cognitiva.

⁹ Dizer que a atividade é instrumental significa, fundamentalmente, duas coisas: que ela é sempre mediada por instrumentos e que estes são criados pelos homens em função da natureza das ações por eles planejadas. Estes instrumentos são de dois tipos: os técnicos, produzidos para agir sobre a natureza ou realidade material, e os semióticos (sistemas de signos), criados para a comunicação entre os diferentes atores e para a representação da realidade (Vygotsky, 1984). A idéia da instrumentalidade técnica é central na teoria da atividade humana, ou "trabalho social", de Marx (1972,1977) e Engels (1975). Já a idéia da instrumentalidade semiótica é uma importante contribuição de Vygotsky a esta teoria, embora não esteja totalmente ausente nela. Fonte: PINO, A. Semiótica e cognição na perspectiva histórico-cultural. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 3, n. 2, p. 31-40, ago. 1995. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1995000200005&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 09 out. 2022.

agente conversacional como *links*, imagens, *gifs*, repositórios digitais, áudio, bibliotecas virtuais; caracterizando o *chatbot* como um professor, ou um colega com mais conhecimento desse modo ampliando a zona de desenvolvimento proximal.

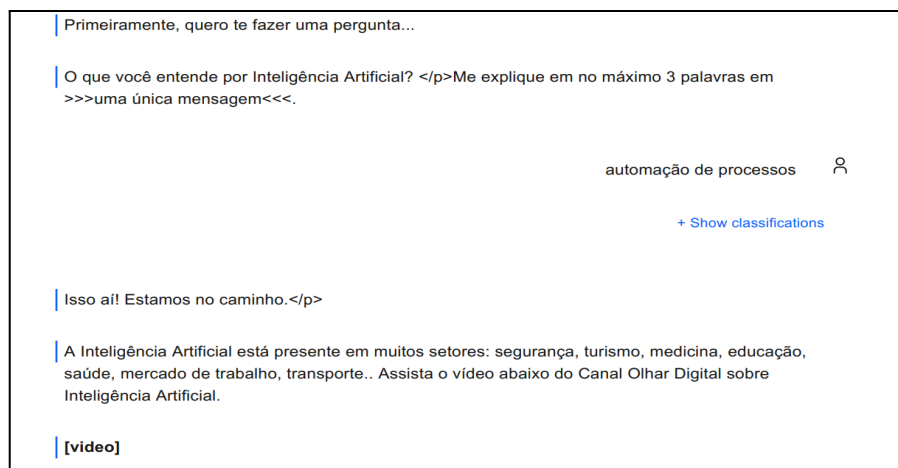


Figura 10: Trecho de conversa do chatbot com usuário.

Com base nos conceitos da teoria de Vygotsky, o IF Robot realiza intervenções que afetam a Zona de Desenvolvimento Proximal de diferentes formas: a) solicitando ao aluno que reflita sobre os passos já ensinados pelo chatbot, criando momentos de rememoração dos passos anteriores na construção do inscrição; b) o *chatbot* responde as dúvidas do aluno sobre os conceitos de chatbot e Inteligência Artificial, sugerindo fontes externas como vídeos explicativos, sites, explicações baseadas em texto, imagens, *gifs*; c) o *chatbot* verifica o conhecimento prévio do aluno quanto ao uso e conceitos da plataforma *IBM Watson Assistant* e Inteligência Artificial; d) o *chatbot* fornece orientações sobre as atividades da disciplina a serem realizadas; e) o aplicativo provoca o aluno sobre sua compreensão do conteúdo da prática.

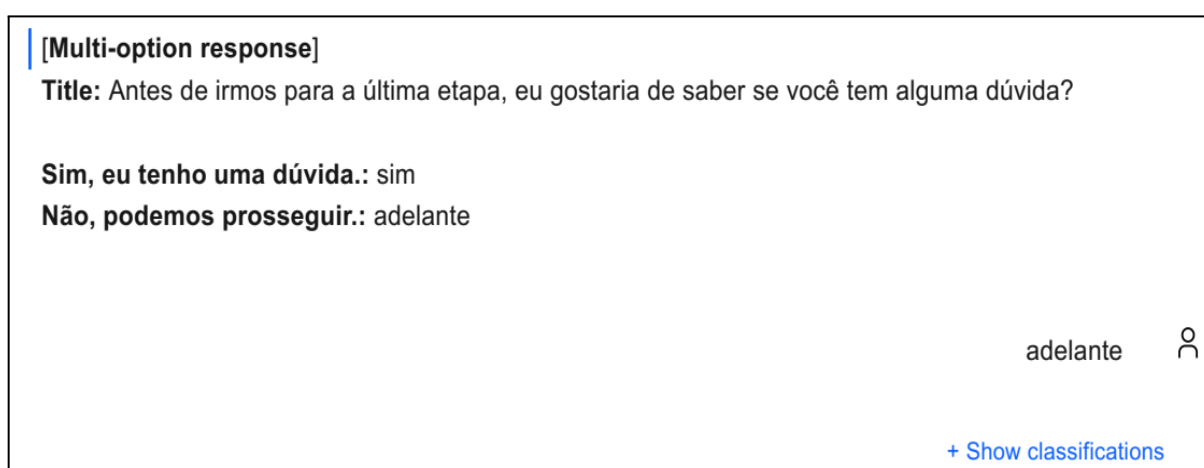


Figura 11: Trecho de conversa com usuário entre *chatbot* e usuário.

A Figura 11 mostra o momento durante a atividade que o agente conversacional questiona se o usuário tem alguma dúvida.

Neste outro excerto (Figura 12), percebe-se o agente virtual fornecendo orientações para o aluno sobre a atividade a ser desenvolvida na prática educacional.

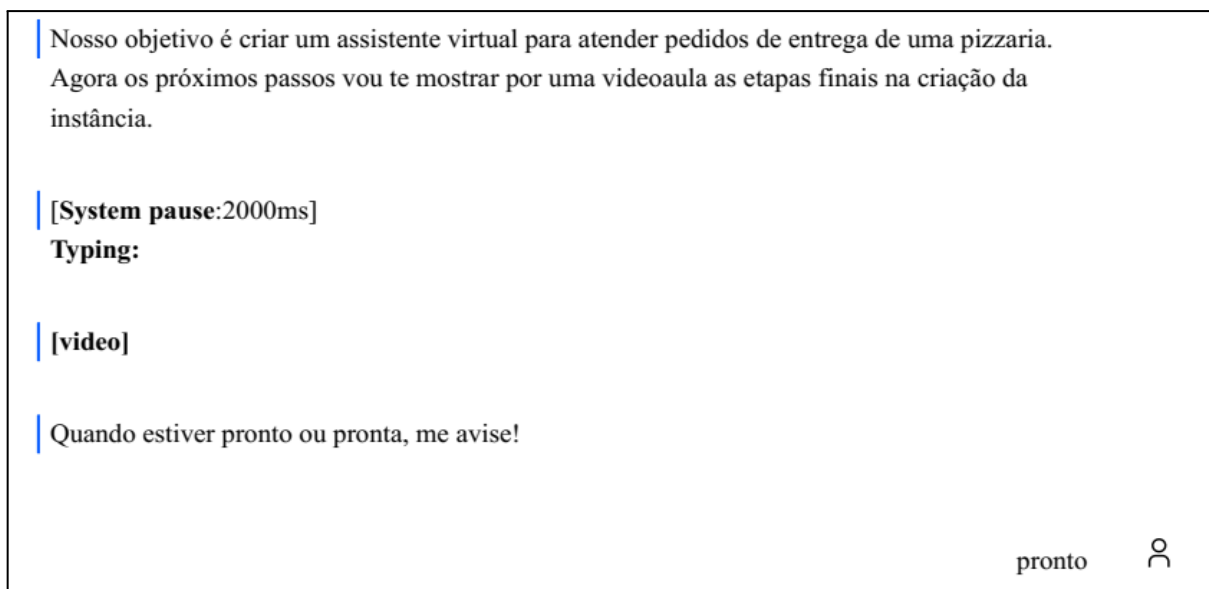


Figura 12: *Chatbot* fornece orientações ao aluno sobre a atividade proposta.

Assim, com esses procedimentos há possibilidades de elaborar um cenário de aprendizagem onde os atores colaboram entre si com base na teoria da interação social de Vygotsky. Outro fator crítico é o papel que os chatbots assumem como verdadeiros tutores. Além disso, conversas, trocas de informações e discussões entre ideias opostas são momentos de transcendência do externo para o interno, a absorção do conhecimento das relações sociais para a construção da particularidade (Tarouco, Silveira & Krasmann, 2018).

Quanto às questões 8 “*Precisou aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema? Comente*” e 9 “*Qual ou quais sugestões de melhoria no assistente virtual você teria para dar?*” analisam a qualidade da construção do agente conversacional. Ocorreram casos em que o agente conversacional não compreendeu a intenção do usuário, o IF Robot não compreendeu o texto (Figura 13), portanto, devolvendo uma resposta padrão nesses casos, o que pode levar o usuário a se sentir frustrado, o que constatou-se que é necessário ampliar as inúmeras intenções e entidades na aplicação. Outrossim, sobre a qualidade dos vídeos e imagens foram melhorados.

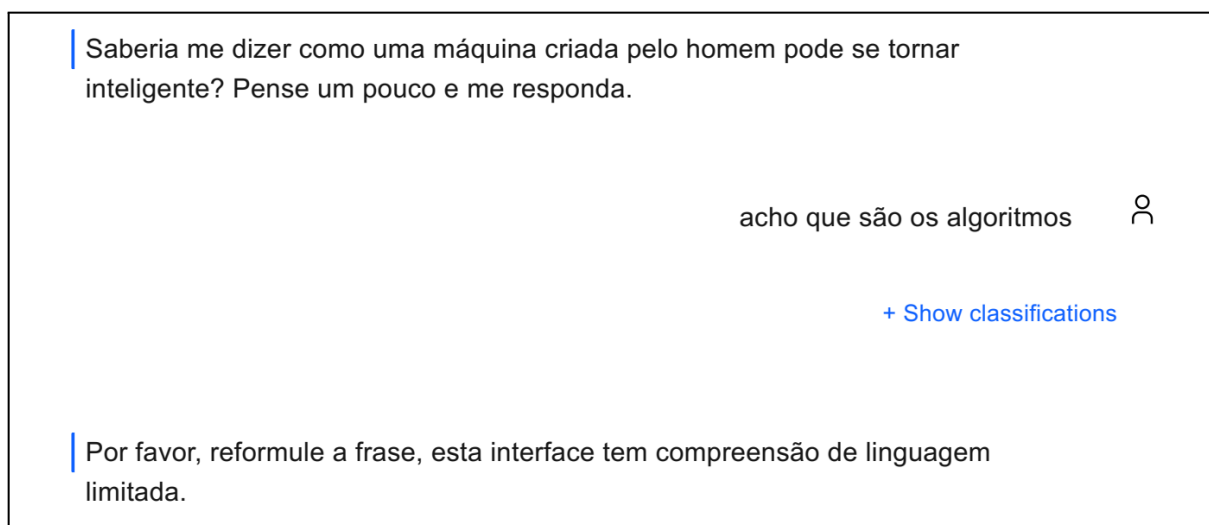


Figura 13: Trecho da conversa onde o *chatbot* não compreende a intenção do usuário.

Frise-se que durante o desenvolvimento do agente conversacional, tenta-se imaginar as mais variadas intenções do usuário em responder, questionar, compreender o contexto da atividade. Evidentemente que conforme as incoerências na compreensão do *chatbot* vão ocorrendo, reformula-se as intenções na plataforma *Watson Assistant*, reatando nós, adicionando novos ou desligando-os conforme necessário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise e interpretação dos resultados, retornando-se para a questão norteadora da pesquisa e os objetivos estipulados, concluiu-se que o *chatbot* possibilitou que se concretizasse a customização do processo de ensino e de aprendizagem segundo o entendimento da teoria socioconstrutivista.

Os resultados da pesquisa fizeram emergir as categorias: automatização de processos, interessante e tranquilo, aprendido e mediação; mostrando que o *chatbot* é um mediador e um instrumento do professor, que por sua vez, é o protagonista. Para que a Inteligência Artificial assuma este papel de mediadora, de instrumento se faz necessário que o professor insira dados, informações na sua base de conhecimento. Além disso, segundo a teoria de Vygotsky, a zona de desenvolvimento proximal é a distância entre as zonas de desenvolvimento real e potencial. Essa distância requer movimentos e cuidados do professor até o amadurecimento e a consolidação das funções, portanto, constantemente o professor deve cuidar da zona de desenvolvimento proximal enquanto o *chatbot* está mediando ou agindo como instrumento.

É notório quão influenciador é o meio e seus dispositivos no desenvolvimento do sujeito, o que vem ao encontro da teoria vygotskyana, em tempos atuais, os dispositivos móveis, os aplicativos, a tecnologia cada vez mais invisível, auxiliando-o nas mais diversas atividades do cotidiano; no trabalho, a ciência, na educação. Criam-se personalidades artificiais, entidades como agentes virtuais para interpor-se em espaços formais e não-formais da educação. No entanto, apesar das dificuldades em transformar o mais próximo possível do comportamento humano, os *chatbots* são uma promessa de tecnologia que transcende os conceitos atuais de educação.

A interação social é o meio fundamental para a transmissão das interações interpessoais para intrapessoal e além de acontecer entre os participantes do processo de aprendizagem colaborativa (estudantes, tutores, professor e outras pessoas envolvidas) pode também acontecer entre os estudantes e entidades virtuais como agentes conversacionais. (SOARES, TAROUÇO e SILVA, p.1319)

O ensino customizado pode acompanhar o aluno em qualquer ambiente, ajudando-o a desenvolver habilidades cognitivas e autonomia na busca de novos conhecimentos. Em conjunto com as teorias de ensino e aprendizagem, a Inteligência Artificial destaca a aprendizagem colaborativa, conectando o aprendiz a todo o conhecimento do mundo.

Embora o conhecimento do *IF Robot* seja limitado à atividade desenvolvida com os alunos, é possível com a dinâmica do docente ir incrementando mais conhecimentos na base de dados e aperfeiçoando o agente conversacional, desde que se tenha cuidado com o desenvolvimento de novos diálogos, novos nós; novas intenções e entidades dentro do *chatbot*. Em relação a retirada de dúvidas, por exemplo, durante o estudo, os alunos tiveram suas perguntas sanadas dentro do contexto da atividade. Foi uma forma de conhecer a percepção dos alunos quanto à experiência proporcionada com o estudo, uma vez que, para o professor este é um momento de trabalhar a ZDP. São provocações que ajudaram no entendimento do assunto, efetivando a união do conhecimento prévio do estudante e o que ele estava construindo com a mediação tecnológica e o refinamento dos conhecimentos construídos com o professor.

Assim, trazendo aqui novamente Vygotsky que influenciado pelas teorias de Karl Marx, defende que o indivíduo se desenvolve pela interação com o meio onde está e com as pessoas que o cercam, sua transformação interior ocorre de fora para dentro, ou seja, as ondas de mudanças no mundo que cerceiam o sujeito são responsáveis por modelá-lo de acordo com suas percepções. Mudanças mediadas pela fala, pelas interações sociais, instrumentos semióticos.

Assim, os *chatbots* são instrumentos mas, ao mesmo tempo, mediadores do conhecimento em sala de aula ou fora dela, pois para Frigotto (2010, p.148) “[...] a questão não é de se negar o progresso técnico, o avanço do conhecimento, os processos educativos [...]” mas “[...] de disputar concretamente o controle hegemônico do progresso técnico, do avanço do conhecimento e da qualificação [...]”. Não se trata, portanto, de substituir o professor pela tecnologia; o professor será sempre o protagonista neste palco.

Para finalizar, enfatiza-se que a Inteligência Artificial possibilita com os *chatbots* na educação aprender e consequentemente ensinar mas ensinar no sentido de mediar. A relação entre os elementos da educação, formação de professores e Inteligência Artificial é pertinente. A educação com Inteligência Artificial potencializa a superação da fragmentação dos processos pedagógicos. Ao mesmo tempo, permite que os alunos fiquem por dentro das novidades da área tecnológica. Na formação de professores, com a introdução da Inteligência Artificial e o aumento da carreira docente, ele (o professor) tem a chance de perpetuar o

conhecimento para as novas gerações; ou seja, é um processo de retroalimentação para a educação.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. das G. C. e ALVES, L. P.. Estratégias de Ensino. In. ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos e ALVES, Leonir Pessate(orgs.). **Processos de Ensino na universidade: pressupostos para as estratégias do trabalho em aula**. Joinville, SC: Editora Univille, 2003, 145 p.

Akgun, S., & Greenhow, C. (2021). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI Ethics* . <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>.

ALMADA, M. **Modelos de neurônios em redes neurais artificiais**. TCFC III 2019/2. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32042.16323>> Acesso em: 30 dez. 2021.

ARAÚJO, R. F. Do pensamento tecnológico à tecnologia como ciência da técnica: por uma epistemologia das tecnologias. **Informação & Sociedade: Estudos (I&S)**, p. 67-80, 2016.

ARRUDA CAMPOS, L. F. A. de; LASTÓRIA, L. A. C. N.. Semiformação e inteligência artificial no ensino. **Pro-Posições [online]**. 2020, v. 31. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-6248-2018-0105>>. Acesso em: 29 Jun. 2021.

BATISTA, S. A.; FREITAS, C. C. G. O uso da tecnologia na educação: um debate a partir da alternativa da tecnologia social. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 14, n. 30, 2018. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v14n30.5784>>. Acesso em 17 out. 2022.

Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*, 4(3), 114-123.

Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, 4, 218-221.

Borba, M. C., & Villarreal, M. E. (2005) *Humans-with-media and reorganization of mathematical thinking: Information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization*. New York, NY: Springer.

BRASIL, Presidência da República. **Lei nº11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm> Acesso em: 25 Mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/>>. Acesso em: 04 de jan. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 9.005, de 14 de março de 2017**. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Educação, remaneja cargos em comissão e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9005-14-marco-2017-784453-norma-atualizada-pe.html>>. Acesso em: 30 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP Nº2, de 20 de dezembro de 2019**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file/>>. Acesso em: 04 de jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP Nº1, de 18 de fevereiro de 2002**. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>. Acesso em: 04 de jan. 2022.

Brooke, J. (2013). SUS: a retrospective. *Journal of usability studies*, 8(2), 29-40..

Brooke, J. (1996). SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194), 4-7.

CAMADA, M. Y.; DURÃES, G. M.. Ensino da Inteligência Artificial na Educação Básica: um novo horizonte para as pesquisas brasileiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 31. , 2020, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1553-1562. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1553>. Acesso em: 02 Mai. 2021.

CASTAMAN, A.; RODRIGUES, R.. O trabalho como princípio educativo no ensino integrado ao médio. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 6, n. 17, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21920/recei72020617301314>>. Acesso em: 28 Abr. 2021.

CASTAMAN, A. S.; RODRIGUES, R. A. Práticas pedagógicas: experiências inovadoras na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 21, n. 68, fev. 2021. ISSN 1981-416X. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/1981-46X.21.068.AO05>. Acesso em: 05 jan. 2022.

CIAVATTA, M.. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In. FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Org.). **Ensino médio integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 83-105.

CIAVATTA, M. O ENSINO INTEGRADO, A POLITECNIA E A EDUCAÇÃO OMNILATERAL. POR QUE LUTAMOS? / The integrated education, the polytechnic and the omnilateral education. Why do we fight?. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 30 dez. 2021.

COZMAN, F. G. O futuro da (pesquisa em) inteligência artificial: algumas direções. **Revista USP**, p. 11–20, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i124p11-20>>. Acesso em: 18 Jun. 2021.

Chandra, R., & Agani, N., & Prihastom, Y. (2012). Self Driving Car: Artificial Intelligence Approach. *Jurnal TICom*, 1(1).

DA SILVA, P. J.; ROMANOWSKI, J. P. Os Institutos Federais no Brasil: da Educação Profissional à Formação de Professores. *In*: XIII EDUCRE-Congresso Nacional de Educação, Curitiba. 2017. Disponível em: < https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23512_12121.pdf>. Acesso em: 30 de dez. 2021.

Deruyttere, T., Milewski, V., & Moens, M. (2021). Giving Commands to a Self-Driving Car: How to Deal with Uncertain Situations? *Eng. Appl. Artif. Intell.*, 103, 104257.

DIAS, T. L.; BORCK, A.; OLIVEIRA, K. A. F. Pesquisas em educação: a entrevista reflexiva. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 57, n. 53, p. 1-4, e-16934, jul./set. 2019. Disponível em: <[doi:10.21680/1981-1802.2019v57n53ID16934](https://doi.org/10.21680/1981-1802.2019v57n53ID16934)>. Acesso em 14 jul. 2021.

FEENBERG, A. **Racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/Centro de Desenvolvimento Sustentável - CDS. Ciclo de Conferências Andrew Feenberg. Neder, Ricardo T. (org.), 2009.

FRIGOTTO, G. Alcance e limites das políticas públicas de educação profissional de emprego e renda. *In*: _____. (Org). Educação Profissional: desafios e debates. Curitiba: IFPR, 2014. Disponível em:<<https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Educa%C3%A7%C3%A3o-Profissional-desafios-e-debates.pdf#page=11>>. Acesso em: 03 de jan. 2022.

FRIGOTTO, G. **Educação e a crise do capitalismo real**. São Paulo: Cortez, 1995.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>>. Acesso em: 11 Jul. 2021.

Guo, X., Shen, Z., Zhang, Y., & Wu, T. (2019). Review on the application of artificial intelligence in smart homes. *Smart Cities*, 2(3), 402-420.

GRAMSCI, A. Cadernos do cárcere, vol. 2. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

Haristiani, N. (2019, November). Artificial Intelligence (AI) chatbot as language learning medium: An inquiry. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1387, No. 1, p. 012020). IOP Publishing. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1387/1/012020/meta>>. Acesso em: 01 out. 2022.

IBM WATSON. **Watson Assistant**. Disponível em: <<https://www.ibm.com/cloud/watson-assistant>> . Acesso em: 20 Jun. 2021.

IFFar. **PDI 2019-2026**. 2020. Disponível em <<https://www.iffarroupilha.edu.br/documentos-do-pdi/item/13876-pdi-2019-2026f>>. Acesso em: 03 Mai. 2021.

IFFar. **Projeto Pedagógico do Curso Licenciatura em Computação**. 2016. Disponível em <<https://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%c3%b3gico-de-curso/campus-santo-%c3%a2ngelo>> . Acesso em: 03 Mai. 2021.

JÚNIOR, C. P. *et al.* Uso de Ontologias para Agentes Conversacionais no Contexto de Ensino-Aprendizagem: Uma Revisão Sistemática da Literatura. 2017. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. Vol. 28. No. 1. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.99>>. Acesso em: 03 Jun. 2021.

JÚNIOR, C. de C.; CARVALHO, K. R. S. dos A. de. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. **Revista Sítio Novo**, v. 2, n. 2, p. 68-84, 2018. Disponível em: <<https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/140>>. Acesso em 07 out. 2022.

Joshi, A. V. (2020). Machine learning and artificial intelligence. Springer.

Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). Artificial Intelligence and Computer Science in Education: From Kindergarten to University. Proc. of IEEE Frontiers in Education Conference, Erie, PA, USA.

Kasabov, N. K. (1996). Foundations of neural networks, fuzzy systems, and knowledge engineering. Marcel Alencar.

KENSKI, V. M.. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 4.ed. Campinas: Editora Papirus, 2003. 157 p.

KUYVEN, N. L. *et al.*. Chatbots na Educação: Revisão Sistemática da Literatura. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.16, n.1, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.22456/1679-1916.86019>>. Acesso em: 22 Jun. 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A.. **Fundamentos de metodologia científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017, 535p.

LEONHARDT, M. D.; CASTRO, D. D.; DUTRA, R. L. S.; TAROUÇO, L. M. R.. ELEKTRA: Um Chatterbot para Uso em Ambiente Educacional. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v.1, n.2, set. 2003. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14336/825>>. Acesso em: 14 Mai. 2021.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Editora 34, 1993.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 3a edição. São Paulo: Edições Loyola, 2000. Dinâmica das cidades inteligentes. Manifesto por uma política molecular, p. 59-82.

LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. São Paulo: Revista da Ande, 1983, v. 3, nº 6, p. 11-19. Disponível em < https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/tendencias_pedagogicas_libaneo.pdf >. Acesso em: 18/11/2021

LIMA ARAUJO, R. M. de; FRIGOTTO, G.. **Práticas pedagógicas e ensino integrado**. Revista Educação em Questão, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, maio/ago. 2015.

LOPES, A.; NETTO J. F.; LIMA, D. P. de. O uso de agentes conversacionais no apoio do ensino de resolução de problemas matemáticos: Uma revisão sistemática da literatura. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE**, vol. 29, no. 1, pp. 1403, 2018. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.1403>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

MARX, K. **Formações Econômicas Pré-Capitalistas**. 4ª edição, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.

Mauldin, M. L. (1994, August). Chatterbots, tinymuds, and the turing test: Entering the loebner prize competition. In AAAI (Vol. 94, pp. 16-21).

MÉZAROS, I. **A educação para além do capital**. Boitempo editorial, 2015.

MOREIRA, M. A. **A teoria da mediação de Vygotsky**. In: MOREIRA, M. A. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999. p. 109 – 122.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011. 242p .

MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. In: **Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil**. 2003. Disponível em:<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/language_m.pdf>. Acesso em: 05 out. 2022.

Moreira, F., Mesquita, A., & Peres, P. (2019, June). O Modelo Personalizado de Ambiente de Aprendizagem 4.0. In 2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.

MOURA, D. H.. **Trabalho e formação docente na educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/pesquisa/editora/livros-para-download/trabalho-e-formacao-docente-na-educacao-profissional-d-ante-moura>>. Acesso em: 16 Mai. 2021.

NOLETO, M. J. Prefácio: Inteligência artificial e educação: mudanças à vista. *In*: CARUSO, L. A. C. **Impactos da difusão da inteligência artificial (IA) na educação técnica de nível médio**. Brasília : UNESCO, 2021. 75 p., il. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375710?posInSet=5&queryId=3501df79-49b8-4cba-9e69-9fd06e5db0e4>>. Acesso em: 30 dez. 2021.

NONENMACHER, S. E. B., KESKE, C., ANDRADE, E. A articulação do processo formativo no Curso de Licenciatura em Química na Prática Pedagógica I. *In*: MACHADO, F. de C. *et al* (org). **Desafios atuais na formação de professores: Consolidando um espaço de estudos no IF Farroupilha**. São Leopoldo: Oikos, 2016. p. 28-35.

NUNES, Fábio Oliveira. Chatbots e Mimetismo: uma conversa entre humanos, robôs e artistas. *In*: Proceedings of 6th International Conference on Digital Arts—ARTECH. 2012. p. 89-96. Disponível em: <http://www.fabiofon.com/extras/fabiofon_chatbots_uma_conversa.pdf>. Acesso em: 30 set. 2022.

Okita, S. Y., & Clarke, S. N. (2021). Robots and Agents to Support Collaborative Learning. *In* International Handbook of Computer-Supported Collaborative Learning (pp. 407-424). Springer, Cham.

PACHECO, E. **Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. São Paulo, Moderna, 2011. Disponível em <https://www.moderna.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A7A83CB34572A4A01345BC3D5404120>>. Acesso em: 29 dez. 2021.

Palasundram, K., Sharef, N. M., Nasharuddin, N., Kasmiran, K., & Azman, A. (2019). Sequence to sequence model performance for education chatbot. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(24), 56-68.

Paz, L. F., Maran, V., Machado, A., & Augustin, I. (2017). MECA: mobile system support for brazilian community health agents program based on context-awareness. *IEEE Latin America Transactions*, 15(8), 1547-1555.

Pérez, J. Q., Daradoumis, T., & Puig, J. M. M. (2020). Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(6), 1549-1565.

PERES, F. R. A interdisciplinaridade no estudo da inteligência artificial através da ciência da informação. *In*: Colóquio em Organização, Acesso e apropriação da Informação e do Conhecimento, 2016, Londrina, PR. **Compartilhamento da informação e do conhecimento**, 2016. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cinf/index.php/coaic2016/coaic2016/paper/viewFile/401/234>>. Acesso em: 21 Jun. 2021.

RAMOS, M. N. **História e política da educação profissional**. Curitiba, PR: Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <<http://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Hist%C3%B3ria-e-pol%C3%ADtica-da-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional.pdf>>. Acesso em: 01 Mai. 2021.

RICHIT, A. Implicações da Teoria de Vygotsky aos Processos de Aprendizagem e Desenvolvimento em Ambientes Mediados pelo Computador. **Revista Perspectiva**, v. 28, n. 103, p. 21-32, 2004. Disponível em: <https://www.uricer.edu.br/rperspectiva/inicio_old.php?id_numero=21>. Acesso em: 07 out. 2022.

ROSA, J. L. G. **Fundamentos da inteligência artificial**. São Paulo: Gen, 2011, p.212.

ROSMANN, M. A.; WISNIEWSKI, R. R. **Currículo integrado e verticalização: formação integral que transpassa os níveis de ensino**. II Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado, v. 1, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enteci/article/view/11638/10311>>. Acesso em: 02 de jan. 2022.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência artificial**. Tradução Regina Célia Simille. 3ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, 1194 p.

SAMPIERI, R.; COLLADO, C.; LUCIO, P. **Metodología de la Investigación**. México, McGraw-Hill, 2006. Disponível em: <<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>>. Acesso em: 11 Jul. 2021.

SANTOS, A. M. A. dos. *et al.* Trabalho docente mediado por tecnologia de inteligência artificial. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 53096-53108, 2020. Disponível em: <DOI:10.34117/bjdv6n7-816>. Acesso em 01 Jul. 2021.

Schmulian, A., & Coetzee, S. A. (2019). The development of Messenger bots for teaching and learning and accounting students' experience of the use thereof. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2751-2777.

SILVA, G. C. Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, p. 839-857, 2013.

SILVEIRA, C. da. *et al.* Uso de Agente conversacional como recurso de aprendizagem sócio-educacional. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.17, n.3, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.22456/1679-1916.99555>>. Acesso em: 22 Jun. 2021.

SGANDERLA, R. B.; FERRARI, D. N.; GEYER, C. F. R. Bonobot: Um chatterbot para interação com usuários em um sistema tutor inteligente. **XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, 2003. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/publicacoes/paper46.pdf>>. Acesso em: 20 Jun. 2021.

Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Comput. Educ.*, 151, 103862.

Schaufeli, W. B., & Bakker, A. B. (2004). Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: A multi-sample study. *Journal of Organizational Behavior: The International Journal of Industrial, Occupational*

and **Organizational Psychology and Behavior**, 25(3), 293-315. <https://doi.org/10.1002/job.248>. Acesso em: 08 ago. 2022.

Spohrer, J. (2017). Opentech AI – Architecture, Ecosystem and Roadmap. In: Progress & Roadmap*.

SOARES, Kátia Martins; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; DA SILVA, Patrícia Fernanda. As contribuições de um agente conversacional no ensino e aprendizagem da Física: uma revisão de literatura. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 5, p. 1313-1329, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.15536/reducarmais.5.2021.2607>>. Acesso em 27 ago. 2022.

Stanlaw, J. (1999). Vygotsky and cognitive science: Language and the unification of the social and computational mind By William Frawley (review). *Language*, 75, 161 - 163.

SZYMANSKI, H.; DE ALMEIDA, L. R.; PRANDINI, R. C. A. R. **A Entrevista na Pesquisa em Educação: a prática reflexiva**. 4ª ed., 2011.

SZYMANSKI, H.; DE ALMEIDA, L. R.; PRANDINI, R. C. A. R. **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva**. 5ª ed., 2021.

SZYMANSKI, Heloisa; CURY, Vera Engler. A pesquisa intervenção em psicologia da educação e clínica: pesquisa e prática psicológica. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 9, p. 355-364, 2004. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2004000200018>>. Acesso em: 28 set. 2022.

Taber, K.S. (2020). Mediated Learning Leading Development—The Social Development Theory of Lev Vygotsky.

Tarouco, L. M. R., Silveira, C., & Krassmann, A. L. (2018). Collaborative Learning with Virtual Entities, in *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation: 5th International Conference, LCT 2018, Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018, Proceedings, Part I*, P. Zaphiris and A. Ioannou (eds.), Cham: Springer International Publishing, pp. 480–493.

TAVARES, L. A.; MEIRA, M. C. ; AMARAL, S. F. do . Inteligência Artificial na Educação: Survey. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 48699-48714, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-496>>. Acesso em: 30 Jun. 2021.

Turing, A. Computing Machinery and Intelligence Mind. Volume LIX, Issue 236, October 1950.

Tuomi, I. (2019). The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education: Policies for the Future. JRC Science for Policy Report.

TRIVIÑOS, A. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1987, 87p.

Tsivitanidou, O., & Ioannou, A. (2021, July). Envisioned Pedagogical Uses of Chatbots in Higher Education and Perceived Benefits and Challenges. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 230-250). Springer, Cham.

VICARI, R. M.. Inteligência Artificial aplicada à Educação. In: PIMENTEL, M.; SAMPAIO, F. F.; SANTOS, E. O. (Org.). **Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.7) Disponível em: <<https://ieducacao.ceie-br.org/inteligenciaartificial>> Acesso em: 18 Jun. 2021.

VIGOTSKI, L.S. A Construção do Pensamento e da Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001, 521p.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

UNESCO. AI Ethics: Another step closer to the adoption of UNESCO's. 2021. Disponível em: <<https://en.unesco.org/news/ai-ethics-another-step-closer-adoption-unescos-recommendation-0>>. Acesso em: 30 dez. 2021.

VALADARES, H. de C. F. Fake News e (Des) informação: reflexões sobre o potencial da Inteligência Artificial e das novas tecnologias de acelerar a erosão da democracia. **Teoria Jurídica Contemporânea**, v. 6. Disponível em:<<https://revistas.ufrj.br/index.php/rjur/article/view/44812>>. Acesso em: 10 out. 2022.

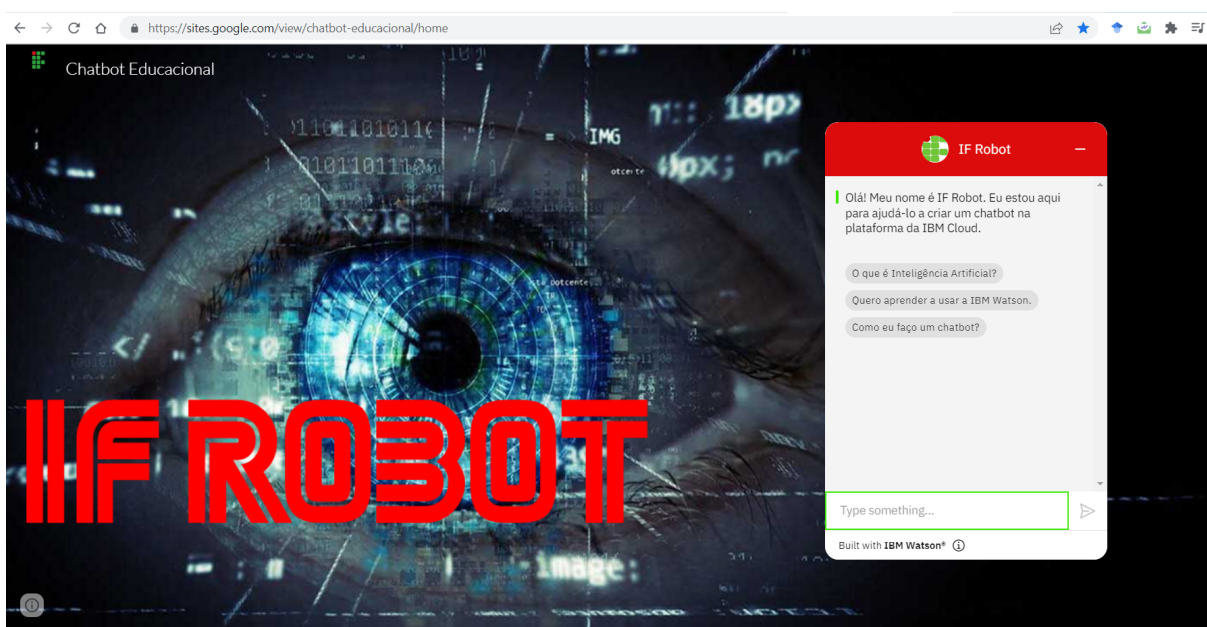
Watters, A. (2015, Aug 10). Teaching Machines and Turing Machines: The History of the Future of Labor and Learning. Disponível em: <<http://hackeducation.com/2015/08/10/digpedlab>>. Acesso em: 27 dez. 2021.

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. Communications of the ACM, 9(1), 36-45.

WISNIEWSKI, R., ROSMANN, M. A. Currículo integrado e verticalização: formação integral que transpassa os níveis de ensino. *In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO, EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO (II ENTECI)*, 2, 2019, Ijuí. **Anais eletrônicos** [...]. Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul - UNIJUI, 2019. Disponível em:<<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enteci/article/view/11638>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998. 224 p.

ANEXO I - PRODUTO EDUCACIONAL DESENVOLVIDO



Página de acesso: <https://sites.google.com/view/chatbot-educacional/home>

APÊNDICES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Projeto: Processos de ensino e de aprendizagem mediados por Inteligência Artificial

Prezado(a) entrevistado(a),

Você está sendo convidado(a) a participar voluntariamente da pesquisa de mestrado intitulada “Processos de ensino e de aprendizagem mediados por Inteligência Artificial”. Antes de concordar em participar desta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Os/as pesquisadores/as deverão responder todas as suas dúvidas antes que você decida participar.

Objetivos: Avaliar como os processos de ensino e de aprendizagem no curso de Licenciatura em Computação da turma do 7º Semestre na PeCC VII são mediados por uma aplicação desenvolvida nos princípios da Inteligência Artificial com ações respaldadas na teoria socioconstrutivista de Lev Semionovitch Vygotsky.

Procedimentos: Sua participação nesta pesquisa consiste em responder as questões relativas à utilização de um *chatbot* desenvolvido para atuar como mediador da seguinte atividade em sala de aula: planejamento, modelagem e implementação de um assistente virtual. São perguntas que têm relação especialmente ao ensino com o uso de um assistente virtual como mediador no desenvolvimento da prática educativa em questão; como também está relacionado à contribuição do *software* de Inteligência Artificial na construção dos saberes.

Metodologia do Trabalho e Coletas de Dados: O estudo adota metodologia de pesquisa-ação, experimental e com abordagem quanti-qualitativa e prevê sua participação em dois momentos distintos descritos a seguir: uma entrevista composta por nove perguntas e um questionário composto por dez questões.

A entrevista será presencial e individual e estima-se que você levará aproximadamente uma hora para respondê-la. A entrevista será marcada previamente por email com data, horário e local de sua preferência. A entrevista será gravada por um *smartphone* e posteriormente transcrita e analisada. Após a transcrição, você receberá a devolutiva para que confirme o conteúdo de suas narrativas. Na impossibilidade de realizar a entrevista, as mesmas nove perguntas serão disponibilizadas de forma *on-line* através de um *link* do *Google Forms* que será enviado por email juntamente com um convite, e você terá o prazo de dez dias para responder as perguntas.

O outro momento da sua participação na pesquisa será um questionário composto por dez questões e estima-se que você levará aproximadamente quinze minutos para respondê-lo. Este questionário será disponibilizado de forma *on-line* através de um *link* do *Google Forms* que será enviado por email juntamente com um convite, e você terá o prazo de dez dias para respondê-lo. O questionário consiste em dez afirmações e para cada uma delas você deverá marcar em uma escala entre 1 e 5, onde 1 significa “Discordo Fortemente” e 5 significa “Concordo Fortemente”.

A participação nesse estudo é voluntária e anônima e a decisão de participar ou não da pesquisa é exclusivamente sua. Em qualquer momento do estudo, você poderá solicitar informações sobre os procedimentos relacionados à pesquisa.

Também poderá retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento, sem sofrer nenhum tipo de penalidade ou prejuízo. É garantido também que o encerramento de sua participação durante a pesquisa ou após a finalização desta, como também se optar em não participar não acarretará nenhum prejuízo enquanto aluno na disciplina. Fica garantido o seu anonimato em qualquer circunstância, no que envolve todas as atividades ou materiais escritos que se originarem deste estudo.

Benefícios: Os benefícios e vantagens em participar deste estudo diretamente à você, não há. Indiretamente há a possibilidade de ressignificar a sua própria trajetória escolar a partir das reflexões propostas, e se perceber como parte de um contexto mais amplo, contribuindo para o conhecimento e construção de saberes. Além disso, há a possível satisfação em contribuir com a formação de um diagnóstico para possíveis práticas educativas futuras aliadas à Inteligência Artificial, relacionadas ao estímulo e motivação docente.

Riscos: Os riscos da sua participação nesta pesquisa são considerados mínimos por envolver apenas a participação na entrevista e no questionário. Os possíveis riscos que poderão ocorrer estão relacionados ao tempo despendido para responder às perguntas e ao questionário *on-line*, ao cansaço, ao desconforto em responder alguma pergunta, a insegurança quanto à resposta que melhor reflita sua opinião diante de suas percepções, a tontura, dores ou mesmo constrangimento emocional, pois, na oportunidade, irá fazer reflexões sobre sua percepção de utilizar assistente virtual em sala de aula. Se isso ocorrer, você poderá interromper a elaboração das respostas aos questionários e continuar com os mesmos após o tempo necessário para o seu restabelecimento.

Necessitando de amparo emocional, será de inteira responsabilidade do pesquisador assumir a assistência integral das complicações e danos decorrentes dos riscos previstos. Caso seja necessário atendimento por profissional de saúde, você será encaminhado(a) para o serviço de saúde pública mais próxima ou de sua preferência.

Despesas e Danos: Não haverá despesa alguma e nem compensação financeira durante a sua participação na pesquisa, exceto o direito a indenização em caso de dano, ou ressarcimento em caso de despesas. Os gastos necessários para a participação na pesquisa serão assumidos pelo autor da pesquisa.

Sigilo: Todos os cuidados serão tomados para garantir o sigilo e a confidencialidade das suas informações, preservando assim a identidade de todos os envolvidos. Nenhum tipo de prejuízo ocorrerá quanto ao seu envolvimento no estudo, pois você não sofrerá nenhum tipo de atividade invasiva ou privativa de benefícios.

Não iremos divulgar seu nome e nem o *Campus* de sua origem, pois somente serão utilizados para o objetivo do nosso estudo. Sua identificação no questionário será de acordo com uma numeração contínua, de 1 a 20, de forma aleatória considerando a ordem da entrevista ou questionários devolvidos, sem identificar o *Campus*.

Além disso, o projeto será submetido ao Comitê de Ética do IFFar, garantindo, assim, as exigências éticas. Toda e qualquer informação fornecida por você neste estudo serão confidenciais. Em nenhum momento da apresentação pública de dados, você será identificado(a).

Informações adicionais podem ser obtidas com o autor da pesquisa ou com seu orientador conforme dados a seguir:

Pesquisador Responsável: Leandro Ferreira Paz

Endereço: Rua Bom Fim, 550, Santa Rosa/RS

Telefone para Contato: (55) 99986-8517

E-mail: leandro.ferreirapaz@gmail.com

Orientador: Prof^o. Dr^o. Fábio Diniz Rossi

IF Farroupilha – Campus Jaguari

Telefone para Contato: (55) 99600-1707

E-mail: fabio.rossi@iffarroupilha.edu.br

Coorientadora: Prof^a. Dr.^a Marcele Teixeira Homrich Ravasio

E-mail: marcele.homrich@iffarroupilha.edu.br

IF Farroupilha – *Campus* Santo Ângelo

Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Este documento será apresentado em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito da pesquisa.

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP IF Farroupilha: Alameda Santiago do Chile, 195 – Bairro Nossa Senhora Bairro Nossa Senhora das Dores – CEP: 97050 – 685 Santa Maria, Rio Grande do Sul–Fone/Fax: (55)32189850 e-mail: cep@iffarroupilha.edu.br

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte CEP: 70719-040, Brasília-DF - Fone: (61) 33155877 – e-mail: conep@saude.gov.br.

LEANDRO FERREIRA PAZ

Pesquisador

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que estou ciente e suficientemente informado(a) sobre todos os procedimentos desta pesquisa, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos e que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao objetivo do estudo. Estou suficientemente informado(a) e esclarecido(a) que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo.

Local: _____ Data: ____/____/____.

Nome por extenso: _____

_____.

Assinatura do(a) entrevistado(a)

APÊNDICE B - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE (TC)

Título do Projeto: Processos de Ensino e de Aprendizagem Mediados por Inteligência Artificial

Pesquisador Responsável: Leandro Ferreira Paz

Endereço: Rua Bom Fim, 550, Santa Rosa/RS

Telefone para Contato: (55) 99986-8517

IF Farroupilha - *Campus Jaguari*

Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT)

E-mail do Pesquisador Responsável: leandro.ferreirapaz@gmail.com

O autor do presente projeto assume o compromisso de manter e preservar a confidencialidade e sigilo sobre todas as informações relacionadas à privacidade dos participantes deste estudo, cujos dados serão coletados de duas maneiras: uma entrevista de forma presencial e individual composta por nove perguntas que serão gravadas por um *smartphone*. Na impossibilidade de realizar a entrevista, as mesmas nove perguntas serão disponibilizadas de forma *on-line* através de um link do *Google Forms* que será enviado por email. E a outra forma de coleta será através de um questionário composto por dez questões disponibilizadas de forma *on-line*. Compromete-se, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução da presente pesquisa e que não serão socializadas em formato que venha identificar os participantes do presente estudo. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima. Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha em 30/05/2022 com o número do CAAE 58069222.9.0000.5574.

Jaguari/RS.

LEANDRO FERREIRA PAZ

Pesquisador Responsável

APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA OU QUESTIONÁRIO

PARTE 1: Identificação

() Professor () Estudante

PARTE 2: Entrevista

- 1) O que você entende por *chatbot*?
- 2) Comente como foi realizar a atividade proposta com a mediação do *chatbot*? Como você se sentiu na interação com ele? Comente.
- 3) O que você aprendeu com a atuação da atividade realizada com o chatbot? Comente a respeito.
- 4) Considerando os processos de ensino e de aprendizagem mediados pelo *chatbot*, e a metodologia adotada por ele na atividade, contribuíram para a aprendizagem? Comente.
- 5) Depois de realizar uma ou mais vezes a atividade com a mediação do *chatbot*, você saberia realizar esta mesma atividade sem a supervisão do *chatbot* ou do professor, ou de outra pessoa com mais conhecimento? Comente.
- 6) Você precisou de algum auxílio no durante a realização da atividade? A quem você recorreu? Comente.
- 7) Como os recursos utilizados pelo *chatbot* durante a explicação como *gifs*, videoaulas, imagens contribuíram para seu aprendizado? Comente.
- 8) Precisou aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema? Comente.
- 9) Qual ou quais sugestões de melhoria no assistente virtual você teria para dar?

APÊNDICE D - ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO DO *SYSTEM USABILITY SCALE* (SUS)

PARTE 1: Identificação

() Professor () Estudante

PARTE 2: Questionário

1	Eu gostaria de usar esse sistema com frequência.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐
2	Eu considero o sistema demasiadamente complexo.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐
3	Eu considero o sistema fácil de usar.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐
4	Eu precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐
5	Eu acredito que as funções do sistema estão muito bem integradas.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐
6	Eu acredito que o sistema apresenta muita inconsistência.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐
7	Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐
8	Eu considero o sistema atrapalhado de usar.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐

10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	Discordo fortemente 1	2	3	4	Concordo fortemente 5
		☐	☐	☐	☐	☐

APÊNDICE E - CONVITE PARA VALIDAÇÃO DO ROTEIRO DE ENTREVISTA OU QUESTIONÁRIO

Prezado(a) Colega,

Convidamos Vossa Senhoria para participar voluntariamente do processo de validação do roteiro de entrevista ou questionário semiestruturado, etapa fundamental para garantir a validade dos dados a serem obtidos por este instrumento de coleta de dados para a pesquisa de mestrado intitulada “Processos de Ensino e de Aprendizagem Mediados por Inteligência Artificial”, que está sendo desenvolvida por Leandro Ferreira Paz, mestrando do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT), do Polo IFFar, Campus Jaguari, sob a orientação do Profº. Drº. Fábio Diniz Rossi e coorientação da Profª. Drª. Marcele Teixeira Homrich Ravasio.

O problema de pesquisa surgiu a partir da dificuldade dos participantes da pesquisa em desenvolver, criar e elaborar um assistente virtual (*chatbot*) para cumprir com o objetivo da Prática enquanto Componente Curricular VII.

Neste sentido, esta pesquisa tem como objetivo principal compreender como a Inteligência Artificial media processos de ensino e aprendizagem na Turma do 7º Semestre do Curso de Licenciatura em Computação, na PeCC VII, do Instituto Federal Farroupilha campus de Santo Ângelo/RS.

Para atingir este propósito, buscaremos estudar como se dá a construção do conhecimento a partir da teoria socioconstrutivista; aplicaremos o software desenvolvido (um *chatbot*, ou um assistente virtual) na Licenciatura em Computação, e por último investigar se os conteúdos mediados pela IA a partir da perspectiva socioconstrutivista, construíram conhecimentos nos participantes. Em suma, o produto educacional será um *chatbot* que mediará o ensino (como um instrumento para o professor) e a aprendizagem (como signos para os estudantes) na programação de um assistente virtual.

O universo da pesquisa será composto pelos 14 alunos matriculados no sétimo semestre do curso em questão e 6 professores do curso de Licenciatura em Computação.

A validação do roteiro de entrevista ou questionário consiste em uma análise sobre a qualidade das perguntas, permitindo compreender se está adequada ao propósito da pesquisa, como também identificar e eliminar possíveis falhas e limitações do instrumento que comprometam a qualidade da produção dos dados. Dessa forma, objetiva-se testar a fluidez dos questionamentos sugeridos, como também ser um indicativo de possíveis alterações das indagações previstas preliminarmente.

O roteiro da entrevista ou questionário encontra-se anexo a este convite.

Agradeço, antecipadamente, sua disponibilidade em participar e colaborar com esta pesquisa.

Jaguari/RS,

LEANDRO FERREIRA PAZ
Pesquisador Responsável

APÊNDICE F - TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

2. Número de Participantes da Pesquisa: 20			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra , Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: LEANDRO FERREIRA PAZ			
6. CPF: 918.208.390-87		7. Endereço (Rua, n.º): BOM FIM 1/620, 550 GLORIA CASA SANTA ROSA RIO GRANDE DO SUL 98785139	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 55999868517	10. Outro Telefone:
11. Email: leandro.ferreirapaz@gmail.com			
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo. Data: ____ / ____ / ____ Assinatura _____			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA		13. CNPJ: 10.662.072/0009-05	
14. Unidade/Órgão: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA		15. Telefone: (55) 3255-0200	
16. Outro Telefone:			
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução. Responsável: _____ CPF: _____ Cargo/Função: _____ Data: ____ / ____ / ____ Assinatura _____			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E
CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 04/04/2022

AUTORIZAÇÃO Nº 76/2022 - CAPSR (11.01.06.02.04.01)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 04/04/2022 22:04)
LEANDRO FERREIRA PAZ
ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO
CAPSR (11.01.06.02.04.01)
Matrícula: 1867910

(Assinado digitalmente em 05/04/2022 10:34)
RICARDO ANTONIO RODRIGUES
DIRETOR GERAL - TITULAR
GDGJA (11.01.03.02)
Matrícula: 2146428

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.iffarroupilha.edu.br/documentos/> informando seu número: 76, ano: 2022, tipo: AUTORIZAÇÃO, data de emissão: 04/04/2022 e o código de verificação: 6749cf0ba