

William Nunes Bittencourt

**A UTILIZAÇÃO DO TUTOR INTELIGENTE MAZK NO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação. Orientadora: Prof. Dra. Eliane Pozzebon.

Araranguá
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Bittencourt, William
A utilização do tutor inteligente MAZK no
processo de ensino-aprendizagem / William
Bittencourt ; orientador, Eliane Pozzebon, 2018.
135 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós
Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação,
Araranguá, 2018.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2.
Inteligência Artificial . 3. Sistema Tutor
Inteligente. 4. Tecnologia na Educação . I.
Pozzebon, Eliane. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da
Informação e Comunicação. III. Título.

William Nunes Bittencourt

A UTILIZAÇÃO DO TUTOR INTELIGENTE MAZK NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Araranguá, 06 de março de 2018.

Prof.^a Andrea Cristina Trierweiller, Dr.^a
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Eliane Pozzebon, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Thiago Henrique Almino Francisco, Dr.
Universidade do Extremo Sul Catarinense

Prof.^a Luciana Bolan Frio, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Anderson Luiz Fernandes Perez, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à minha família, que é a razão do meu viver.

AGRADECIMENTOS

O término desse projeto foi resultado de uma jornada adversa de empenho, resiliência e principalmente amor por desenvolver as pessoas através da educação. Nas entrelinhas desta produção exala o desejo de usar a pesquisa científica para fomentar uma remodelagem no sistema educacional vigente, permitindo que o processo transformacional operante na educação, alcance o maior número de discentes.

Ao concluir esse projeto algumas pessoas contribuíram de fato para que ele acontecesse, portanto, merecem com toda a certeza a minha gratidão. Dessa forma agradeço: Em primeiro lugar, a Deus, por me oportunizar o dom da vida e me fazer perceber a importância de passar por aqui deixando um legado significativa para as pessoas.

Para a minha esposa, Liliane, que sempre me apoiou em todos os meus projetos, me trazendo motivação e sendo compreensiva ao longo da caminhada.

Aos meus pais e irmãos, que com vibrações positivas estavam ao meu lado nos momentos de dificuldade e desânimo.

As Instituições de ensino que me acolheram e me confiaram a honra de me tornar um professor universitário.

Aos professores pertencentes a banca examinadora, por aceitarem o convite para contribuírem com a minha defesa. E por consequência aos professores do programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação (PPGTIC), pelos conhecimentos disponibilizados mediante as aulas e os acompanhamentos.

Aos integrantes do LabTeC, por todo suporte proporcionado, em especial aos desenvolvedores do MAZK, pelo acompanhamento e apoio técnico no decorrer da presente dissertação.

Aos amigos de mestrado por contribuírem com *insights* e conselhos relevantes ao tema tratado.

E para finalizar, sou grato imensamente pela minha orientadora, Eliane Pozzebon, em virtude da paciência e confiança depositada na minha capacidade. Onde muitas vezes, eu não acreditei que conseguiria, você demonstrou uma liderança diferenciada para me firmar ao propósito de concluir este compromisso comigo e com a minha missão na educação. Tens a minha eterna admiração.

Errei mais de 9.000 cestas e perdi quase 300 jogos. Em 26 diferentes finais de partidas fui encarregado de jogar a bola que venceria o jogo, e falhei. Eu tenho uma história repleta de falhas e fracassos em minha vida. E é exatamente por isso que eu sou um sucesso. *(Michael Jordan)*

RESUMO

A inteligência artificial está cada vez mais presente na educação catalisando o desenvolvimento de sistemas tutores inteligentes que colaboram com a metodologia de ensino dos professores. Considerando esse contexto, o trabalho tem como objetivo, identificar a partir do posicionamento dos docentes que utilizam o sistema de tutor inteligente MAZK, qual é a aderência que a ferramenta possui para apoiar o processo de ensino em diferentes níveis da educação. Como metodologia, o trabalho enquadra-se como uma pesquisa exploratória, aplicada, qualitativa, bibliográfica e por consequência como um estudo de caso. O mesmo está fundamentado no cenário educacional vigente, considerando os seus atores envolvidos, a popularização das novas tecnologias em diferentes áreas, a inserção da inteligência artificial na educação e a acessibilidade de sistemas tutores inteligentes como apoiadores da metodologia de ensino. A ferramenta é detalhada através da sua abordagem técnica e educacional para elucidar o objeto de estudo. No contexto prático, através da tabulação dos relatos de experiência e dos questionários aplicados, percebe-se que o MAZK tem se demonstrado como alternativa viável para alicerçar metodologia do professor. Entende-se que a principal contribuição deste documento de pesquisa, é a validação por meio de feedbacks reais de usuários sobre a aderência de um sistema tutor inteligente para apoiar o professor em suas estratégias. Mais inserções como esta, contribuem para uma nova modelagem educacional, extremamente necessária neste momento.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Sistema Tutores Inteligentes. MAZK.

ABSTRACT

Artificial intelligence is increasingly present in education, catalyzing the development of intelligent tutors systems that collaborate with teachers' teaching methodology. Considering this context, the objective of this work is to identify, based on the position of the teachers using the MAZK intelligent mentor system, what is the tool's adherence to support the teaching process at different levels of education. As a methodology, the work fits as an exploratory, applied, qualitative, bibliographic research and, consequently, as a case study. The same is based on the current educational scenario, considering the actors involved, the popularization of new technologies in different areas, the insertion of artificial intelligence in education and the accessibility of intelligent tutors systems as supporters of teaching methodology. The tool is detailed through its technical and educational approach to elucidate the object of study. In the practical context, through the tabulation of the reports of experience and the questionnaires applied, it is noticed that the MAZK has been demonstrated as a viable alternative to support the methodology of the teacher. It is understood that the main contribution of this research document is the validation through feedback from actual users on the adherence of a smart tutor system to support the teacher in their strategies. More insertions like this, contribute to a new educational modeling, extremely necessary at this moment.

Keywords: Artificial Intelligence. Intelligent Tutors System. MAZK.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atores envolvidos no contexto educacional.	33
Figura 2 - Volume de informação digital.	36
Figura 3 - Áreas relacionadas com a inteligência artificial.	48
Figura 4 - Áreas relacionadas a inteligência artificial.	49
Figura 5 - Evolução dos termos da área.	50
Figura 6 - A evolução dos sistemas de ensino.....	56
Figura 7 - Modelo convencional do Sistema Tutor Inteligente. .	60
Figura 8 - Arquitetura ampliada de um STI.	62
Figura 9 - Arquitetura de McTaggart.	63
Figura 10 - Arquitetura de um STI, segundo Kaplan.	63
Figura 11 - Arquitetura baseada no modelo Clancey.	64
Figura 12 - Arquitetura de um STI, segundo Wenger.	65
Figura 13 - Descrição de um software educativo.	67
Figura 14 - Tela inicial do MAZK.	69
Figura 15 - Estrutura básica de um STI.....	72
Figura 16 - Arquitetura do MAZK.	73
Figura 17 - Tela de construção do material.	75
Figura 18 - Exemplo de sala no MAZK.	76
Figura 19 - Página inicial do aprendiz.....	77
Figura 20 - Painel de gestão do especialista.	78
Figura 21- Etapas deste instrumento de pesquisa.....	89
Figura 22 - Arquitetura sugerida do MAZK.....	102

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- PPGTIC dividido nas linhas de pesquisa.....	29
Gráfico 2 - Aplicação do MAZK por níveis de ensino.	80
Gráfico 3 - Aplicação da ferramenta em diferentes áreas do conhecimento.	82
Gráfico 4 - Instrumento de utilização do MAZK.....	83
Gráfico 5 - Contribuições da ferramenta.....	84
Gráfico 6 - Pontos negativos na aplicação do MAZK.	88
Gráfico 7 - Número de participantes por aplicação.....	93
Gráfico 8 - Tempo disponibilizado para acesso.....	94
Gráfico 9 - Aplicabilidade de conteúdos no MAZK.....	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Algumas definições de inteligência artificial, organizadas em quatro categorias.	46
Quadro 2 - Compilação da opinião dos professores quanto ao uso da tecnologia em sala de aula.....	53
Quadro 3 - Ordem de cadastro no MAZK.....	74
Quadro 4 - Detalhamento das etapas do instrumento.	90
Quadro 5 - Instituições de ensino que receberam o MAZK.	92
Quadro 6 - Comentários a respeito do MAZK.	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das linhas de pesquisa.	30
Tabela 2 - Pontos positivos e negativos quanto à aplicação do MAZK.84	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA	Ambientes Inteligentes de Aprendizagem.
BNCC	Base Nacional Comum Curricular.
BC	Base de conhecimentos.
CAI	Computer Assisted Instruction.
EAD	Educação a Distância.
FNDE	Fundo Nacional Desenvolvimento da Educação.
FYA	Foundation for Young Australians.
GESTA	Galeria de Estudos e Avaliação de Iniciativas Públicas.
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada.
IA	Inteligência Artificial.
IOT	Internet das coisas.
IA-ED	Inteligência Artificial na Educação.
ICAI	Instruções Assistidas por Computador Inteligentes.
IAD	Inteligência Artificial Distribuída.
LabTeC	Laboratório de tecnologias Computacionais.
MEC	Ministério da Educação.
NTIC	Novas tecnologias da informação e comunicação.
PLN	Processamento de Linguagem Neural.
PPGTIC	Programa de Pós-Graduação de Tecnologia da Informação e comunicação.
RA	Realidade aumentada.
RFID	Radio Frequency Identification.
SIOPE	Sistema de informações sobre Orçamentos Públicos em Educação.
SMA	Sistemas multiagentes.
STI	Sistema tutor inteligente.
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação.
UFSC	Universidade federal de Santa Catarina.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	20
1.2 MOTIVAÇÃO	21
1.3.1 Objetivo Geral.....	23
1.3.2 Objetivos Específicos	23
1.4 JUSTIFICATIVA	24
1.5 METODOLOGIA	25
1.6 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	27
1.7 DELIMITAÇÃO DE PESQUISA	28
1.8 ADERÊNCIA AO PPGTIC E À LINHA DE PESQUISA	28
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	32
2.1 CONTEXTO EDUCACIONAL	32
2.1.1 O governo.....	33
2.1.2 As escolas e os gestores educacionais.....	34
2.1.3 O mercado de trabalho	35
2.1.4 O papel da família	36
2.1.5 Os professores.....	37
2.1.6 Os estudantes.....	39
2.2 NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	
40	
2.2.1 O advento das NTIC's no mundo atual.....	40
2.2.2 As implicações e aplicações das NTIC's no mundo atual	42
2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	46
2.3.1 Inteligência Artificial na educação	52
2.3.1.1 Histórico e Introdução ao STI.....	54
2.3.1.1.1. <i>Outras arquiteturas de Sistemas Tutores Inteligentes.</i>	62
3 MAZK 66	
3.1 CONCEITUALIZAÇÃO	66

3.2 ARQUITETURA DO MAZK.....	71
3.2.1 Arcabouço Técnico.....	71
3.2.2 No arcabouço educacional.....	73
3.2.2.1 Os especialistas	73
3.2.2.2 Os Aprendizes	76
4 ESTUDOS DE CASO: MAZK.....	79
4.1 RELATOS DE EXPERIÊNCIAS	79
4.1.1 Perfil do usuário.....	80
4.1.2 O domínio.....	81
4.1.3 Metodologia	82
4.1.4. Contribuições.....	83
4.1.5 Etapas do instrumento de pesquisa: relatos de experiência..	89
4.1.6 Considerações sobre os relatos de experiências.....	91
4.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA - QUESTIONÁRIO.....	91
4.2.1 Considerações do questionário.....	98
5. DEPOIMENTOS E SUGESTÃO DE ARQUITETURA	99
5.1 DEPOIMENTO - GISELE DE MELO MIGUEL DA SILVA	99
5.2 PEDAGOGA – BEATRIZ ZAGO	100
6. CONCLUSÃO	104
6.1 TRABALHOS FUTUROS.....	105
7 REFERÊNCIAS	107
APÊNDICE A – TABELA DE COMPILAÇÃO DE DADOS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA	116
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DESENVOLVIDO.....	118
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO.....	122

1. INTRODUÇÃO

Na perspectiva de Fava (2014), um mundo novo exige uma escola diferente, com mais aderência a velocidade das mudanças que aumentam exponencialmente. Até então enquanto o mundo transitava de modo contínuo e em velocidade constante, olhar para o futuro e planejá-lo, era uma tarefa cabível, no entanto, atualmente a informação está disponível para todos em constante transformação, portanto a adaptabilidade é fator preponderante nos dias atuais. De acordo com Souza e Teixeira (2017), com o surgimento da Era do Conhecimento, uma nova dinâmica alterou o modo como as pessoas adquirem, criam, compartilham e até mesmo descartam o conhecimento. O mundo está evoluindo em uma velocidade cada vez maior e todo o sistema educacional precisa se adaptar às alterações que ocorrem de modo frenético. Fava (2014), comenta que essa velocidade vem da convergência representada pela circulação de conteúdos através de sistemas de informação diferentes.

Sancho et al. (2006), defende que é difícil negar a influência das tecnologias da informação e comunicação na conjuntura atual, apesar de que os efeitos dessas alterações nem sempre são reconhecidamente positivos. Soares, Nogueira e Petarnella (2014), consideram ainda que as tecnologias da informação e comunicação (TICs) estão alterando os nossos hábitos e o nosso modo de conviver, que está cada vez mais conectado com o uso de dispositivos com diferentes modos de acesso, armazenamento e aquisição de informação, além de diferentes alternativas de comunicação.

Apesar disso, uma visão mais sistêmica da educação tem permitido outro prisma sobre as oportunidades de melhoria que podem surgir nesta área, considerando que transmitir o conhecimento há anos atrás era muito diferente de realizar a mesma atividade atualmente. Nessa linha do pensar, identificamos salas de aula com a mesma disposição espacial de décadas atrás, metodologias ultrapassadas, professores centralizadores, alunos dispersos e um modelo educacional que precisa resignificar a sua operacionalização. Fava (2014), discorre sobre o surgimento de uma cultura participativa que contrasta com a passividade até então recomendada para o comportamento dos alunos.

Neste escopo desafiador diversos atores surgem com importância significativa: governo, escola, mercado de trabalho, família, alunos e até mesmo um agente que deve receber uma atenção especial em virtude das transformações técnicas e comportamentais que vem passando, o “professor”. É ele que lida diretamente com o aluno, catalisador de todas as mudanças na cadeia educacional e precisa estar constantemente pensando em estratégias pedagógicas que aumentem a taxa de permanência e aprendizado dos discentes.

Na educação 3.0, como ressalta Fava (2014), o estudante deve ser gerenciado e não controlado. Dessa maneira as tecnologias educacionais não sugerem substituição do docente, e sim adesão dos mesmos para a alavancagem do aprendizado. Como pano de fundo, vale ressaltar também que o caminho assertivo se vale de estratégias que reforcem a metodologia de ensino até então desenvolvida, unindo-se com as tecnologias educacionais emergentes. Para isso, cada agente acima citado precisa se apropriar da sua função e responsabilidade, formando uma parceria indissociável.

Existem diversas tecnologias educacionais que podem adentrar o universo da sala de aula contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem. Essa necessidade de envolver tecnologias digitais, partiu essencialmente do movimento de mudança do próprio aluno que se tornou mais conectado com o passar dos anos.

Atualmente como tecnologias emergentes percebe-se então a presença da realidade aumentada, dos jogos educacionais, da robótica, das mídias digitais, dos tablets e celulares, dos laboratórios móveis dentre outros, precursores da popularização tecnológica atual.

Somado a isso, com o advento da Inteligência Artificial (IA) aplicada a educação, surgem possibilidades adaptativas como os sistemas tutores inteligentes (STI). Eles trazem protagonismo para o aluno, envolvimento tecnológico no aprendizado e softwares personalizados para que o professor possa exercitar a sua modelagem metodológica.

O objetivo desta pesquisa então é identificar o parecer dos professores (neste trabalho denominados de especialistas), quanto ao uso de um STI intitulado MAZK. Com os dados coletados e analisados será possível perceber a significância deste software para apoiar o professor na sua metodologia de ensino.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Este estudo, quanto à sua problematização, pautou-se sobre as seguintes bases consistentes: O sistema educacional passando por mudanças severas, as ações governamentais descompassadas com a necessidades das esferas, o mercado de trabalho mudando vertiginosamente, as escolas com a estrutura física e cultural defasada, uma resistência dos gestores educacionais à tecnologia, os professores articulando estratégias pedagógicas na tentativa de conectar metodologia com tecnologia, familiares distantes da vida acadêmica do indivíduo e alunos insatisfeitos como o modelo estudantil vigente.

Sendo assim a instabilidade se prolifera entre os participantes envolvidos que estão neste envolvimento citado, tentando lidar com a entrada

maciça das tecnologias educacionais. A priori o questionamento central da pesquisa abrange a verificação de um sistema tutor inteligente como apoio ao professor no seu processo de ensino e aprendizagem.

Nesse raciocínio o relatório da *NMC Horizon Project* (2017), que trata sobre as perspectivas tecnológicas na educação, demonstra claramente o impacto das NTIC's no âmbito escolar. Nas edições anteriores, no resumo das perspectivas tecnológicas brasileiras por horizonte de tempo de adoção de um a cinco anos, aparecem dentre outros, alguns destaques dessa produção científica, como dispositivos móveis englobando o uso de celulares e tablets, ambientes virtuais colaborativos e os ambientes personalizados de aprendizagem. Identifica-se que muitas tendências foram realmente evidenciadas nessa remodelagem educacional provando que as tecnologias educacionais estão claramente nos holofotes. As que não são evidenciadas com frequência, já estão aumentando a sua participação gradativamente e se integrarão ao universo educativo dentre em breve.

Outras publicações como o monitoramento global de EPT (Educação para todos) produzido pela Unesco (2015), evidencia o desafio de implantar tecnologias aderentes para a educação que se sustentem no longo prazo. Esse fator acontece porque muitas Nações estudadas, ainda não possuem condições estruturais condizentes com essa prática arrojada. No contexto, também se discute a importância de treinamentos para os professores que necessitam do embasamento tecnológico para produzir aulas mais envolventes. Inicia então um processo de alfabetização digital nas instituições de ensino. O mesmo relatório ainda enaltece o potencial dos dispositivos móveis para a educação, uma vez que eles possuem mais transitoriedade e exigem menos da estrutura do local estudantil.

A partir da conexão dos fatores evidenciados acima, esta produção científica pretende, responder a seguinte questão: Um sistema tutor inteligente pode ser utilizado como apoio a metodologia de ensino do professor?

1.2 MOTIVAÇÃO

A carreira docente, é sustentada por vários motivos individuais, que por muitas vezes são incompreensíveis por terceiros que não estão comprometidos nesse exercício profissional. No meu caso à docência surgiu como remédio para vencer uma insegurança considerável no momento de falar em público, medo este, que me acompanhava desde a juventude.

A partir do momento que comecei a atuar como professor, muitas coisas mudaram. O carinho pela educação aumentou a cada dia que eu conseguia transpor a dificuldade anteriormente mencionada e seguir em

frente para mais uma aula. O receio, se tornou uma realização e todos os aspectos inerentes ao exercício de docente me trouxe uma grande satisfação.

Assim que comecei a atuar nessa profissão, o meu objetivo como professor foi sempre fazer o melhor que eu pudesse para transmitir o conteúdo organizado na ementa, de modo simples e convidativo, permitindo que realmente os alunos aprendessem. Positivamente eu comecei a carreira docente em uma instituição que possui realmente valores voltados para a aprendizagem dos alunos, então logo nos primeiros cursos recebi muitas orientações relevantes sobre “como” ministrar uma aula realmente que faça sentido para o novo perfil discente. O ensino por competência, aprendido na Instituição de ensino vigente, possui na essência um viés diferenciado do ponto de vista metodológico.

Com uma base metodológica em formação e com a clareza de que o objetivo principal de qualquer professor, é que o aluno aprenda, se fez necessário entender na profundidade o comportamento dele, para adequar a metodologia de ensino para a sua real expectativa. Quando comecei a analisar, percebi que os alunos eram dinâmicos, participativos, orientados para a ausência de rotina e principalmente totalmente integrados nas novas tecnologias.

Nesse cenário, ficou evidente que a metodologia de ensino deveria andar junto com a tecnologia, promovendo interações que gerem o interesse real do aluno para o aprendizado. No entanto, pensar nas tecnologias educacionais, ainda é sair da “caixa” e fazer diferente, e como identifiquei uma oportunidade de me diferenciar no mercado educacional, resolvi ingressar no mestrado de Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) na linha de pesquisa educacional para aprender boas práticas e me tornar íntimo dessas mudanças aceleradas.

No mestrado consegui captar uma série de conhecimentos relevantes, até que através da minha orientadora Eliane Pozzebon e os colegas do Laboratório de Tecnologias Computacionais (LabTeC) tive acesso ao sistema tutor inteligente denominado de MAZK. No primeiro contato com o software percebi o potencial que o mesmo possui para propiciar aos alunos uma interação significativa. No MAZK os professores conseguem cadastrar as explanações, exemplos e perguntas de um determinado conteúdo para construir um material que é disponibilizado no sistema para os aprendizes. Através de inteligência artificial, o MAZK possui a capacidade de analisar as interações de cada usuário, sugerindo materiais de interesse e personalizados para cada indivíduo. No sistema existe a possibilidade de estruturação de salas onde os alunos podem interagir com outros usuários através de chats trazendo um sentido colaborativo para a ferramenta. Além

disso, o professor pode estruturar testes ou provas que são automaticamente tabulados, trazendo mais fluxo para uma das atividades operacionais atribuída ao professor.

Diante do escopo apresentado, a motivação principal para atuar com esse assunto é a possibilidade de conhecer, usar e por meio dos feedbacks recebidos, aprimorar uma ferramenta educacional que tem por objetivo trazer mais interesse dos alunos atuando de modo personalizado.

1.3OBJETIVOS

De acordo com o exposto nas seções acima, os objetivos gerais e específicos estão dispostos a seguir:

1.3.1 Objetivo Geral

Identificar a partir do posicionamento dos docentes que utilizam o sistema tutor inteligente MAZK, qual é a aderência que a ferramenta possui para apoiar o processo de ensino em diferentes níveis da educação.

1.3.2 Objetivos Específicos

Com o intuito de atender ao objetivo geral deste trabalho acadêmico, segue os seguintes objetivos específicos:

- Estudar com as literaturas apropriadas, o cenário educacional bem como o uso dos sistemas tutores inteligentes como tecnologia educacional;
- Conhecer na íntegra o sistema tutor inteligente MAZK;
- Desenvolver e aplicar um instrumento de pesquisa com especialistas/docentes sobre o software;
- Interpretar os relatos de experiências e os questionários disponibilizados aos usuários para compreender a opinião dos participantes;
- Agrupar as informações respondendo o problema de pesquisa.

1.4 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho justifica-se pelo senso de urgência em tratar de modo assertivo as lacunas que surgem na educação. Todo o contexto está em mudança substancial e uma das adequações fundamentais é a inserção consistente da tecnologia na educação. Sabe-se que a mesma é capaz de diminuir o impacto dessa transição, aumentando a eficácia do sistema educacional, a questão é como traduzir isso em realidade.

Claramente, a marca formativa do professor e do ambiente escolar, impacta na índole e no caráter de uma pessoa, portanto falar de educação é também falar da formação de cidadãos.

A priori observa-se que a era do conhecimento trouxe uma acessibilidade sem precedentes às informações criadas e já existentes, alterando o parecer de muitas pessoas em relação ao ensino tradicional até então predominante nos ambientes educacionais. Neste momento, muitos indivíduos se aventuram como professores de algo, desmistificando a necessidade de diplomas para uma relação de trocas de aprendizados.

Há um mundo que era paralelo e agora é integrado, pois ao perfil do novo aluno cabe lembrar que conforme o relatório da *NMC Horizon Project* (2012), os estudantes passam grande parte do seu tempo livre na internet, aprendendo e trocando informações de modo colaborativo, esse processo quando possui um viés educacional permite que os estudantes desenvolvam habilidades digitais necessárias hoje no mercado de trabalho.

Todavia, o que se vê é a falta de integração tecnológica no aprendizado afetando a motivação do estudante para inferir integralmente no processo educativo. Ainda no campo das mudanças, no presente momento o aluno está liberto de um ambiente fechado e regrado, preferindo com isso, aprender de onde quiser com o dispositivo que mais lhe convém e no momento que desejar. Dessa forma o conteúdo não pode estar mais somente no quadro e no caderno.

É pertinente salientar fundamentalmente que o aluno também passou a compartilhar o que sabe para os demais colegas, sem a insegurança de não estar se fazendo entender, chama-se isso de “aprendizagem entre iguais”. Na visão de Duran e Vidal (2007), essas interações podem ser consideradas um recurso pedagógico, com frequência pouco explorado pelos professores que a barreira de compartilhamento entre pessoas está superada nesse caso.

Neste século, não podem faltar metodologias de aprendizagem colaborativas onde o aluno esteja no centro do palco com protagonismo, e o professor permaneça supervisionando suas ações orientadas ao conhecimento. Ainda propondo o embasamento desta dissertação comenta-

se do desafio desproporcional dos professores que lidam com estímulos diários por parte dos alunos.

Existem diversos tipos de professores: o inflexível, o insatisfeito, o perfeccionista, aquele que lava as mãos para o aprendizado dos alunos, aquele que tem um currículo robusto, mas pouco didática e finalmente os mestres educadores que recebem essa denominação pela sua capacidade de partilhar o conhecimento e permitir a apropriação do mesmo por parte dos alunos. Este enfoque ao docente é justamente realizado para elucidar a relevância descomunal que este tem nesse processo de mudança. Sem professores devidamente atuantes, não haverá tecnologia que atenda às necessidades levantadas. Porque de fato, o aluno não é mais o mesmo, então o primeiro passo para a adaptação é aceitar que o docente terá que reaprender a ministrar as suas aulas e utilizar as tecnologias educacionais com essa finalidade.

Produções como essa também contribuem para desmistificar cada vez mais a tecnologias na educação tendo em vista o objeto de estudo MAZK, que evoluiu de protótipo para sistema tutor inteligente, sendo aplicado com feedbacks positivos posteriormente demonstrados. A verdade é que a mudança começou e as instituições de ensino estão mais abertas a experimentação das tecnologias educacionais. No campo dos avanços positivos sabe-se que o momento de instabilidade educacional traz fertilidade para a adoção de novas práticas que atendam as expectativas discentes.

As justificativas acima citadas para a imersão no tema proposto, transmitem a seguinte mensagem: Adaptar-se para esse novo contexto é prioridade e responsabilidade de todos os atores envolvidos. Afunilando esta mensagem este documento justifica-se por quatro pontos principais e fortalecedores do ímpeto, sendo: 1) A necessidade de repensar o modelo educacional vigente; 2) A possibilidade de aumentar a presença de ferramentas que realmente tenham usabilidade pelos professores em sala de aula; 3) A alteração no comportamento de consumo dos alunos do que se refere a educação; e 4) A percepção do efeito do sistema de tutor inteligente para apoiar a metodologia de ensino.

1.5 METODOLOGIA

Ao tratar sobre metodologia é interessante comentar o que é uma pesquisa científica para o meio acadêmico. Na visão de Demo (1996) apud Silva e Menezes (2005), a pesquisa é uma atividade cotidiana considerando-a, um questionamento processual crítico e criativo, mas a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade

em sentido teórico e prático. Na ótica de Oliveira (2011), há uma diferença entre senso comum e conhecimento científico. O senso comum é místico e impreciso, o conhecimento científico é estruturado rigorosamente possuindo uma metodologia racional. Sendo assim, surge a necessidade de um método científico para a produção acadêmica.

Este trabalho enquadra-se no método indutivo, pois atua em sua interpretação dos dados, com generalizações a respeito da opinião dos especialistas que fizeram uso do sistema tutor inteligente em suas aulas. De acordo com Silva e Menezes (2005), o método indutivo propõe generalizações que derivam de observações de casos da realidade concreta. No universo acadêmico, as produções são classificadas mediante diversos critérios. Gil (2002), trata esse enquadramento como um delineamento. O termo refere-se ao planejamento da pesquisa em proporções amplas, que envolvem toda a diagramação quanto a previsão de análise e interpretação de coleta de dados. Como o delineamento expressa sobretudo o desenvolvimento da pesquisa, com ênfase nos procedimentos técnicos de coleta e análise de dados, torna-se possível, realmente compreender toda o processo metodológico disposto nos trabalhos desenvolvidos. Segundo o autor, cabe, entretanto, considerar que este enquadramento nem sempre é totalmente atendido devido a diversidade de trabalhos existentes.

Nesta dissertação do ponto de vista da sua natureza, enquadra-se como uma pesquisa aplicada, pois gera conhecimentos práticos orientados à solução de problemas específicos definidos acima no problema de pesquisa. Ao considerar a forma de abordagem do problema, o estudo está disposto como qualitativo, pois considera que há um vínculo indissociável entre o mundo real e o sujeito que não pode ser mensurado por números. Esse caráter qualitativo é expresso pelos relatos de experiência e questionários que foram aplicados e interpretados.

Com relação às pesquisas realizadas no ambiente acadêmico, é usual a classificação que usa como critério os objetivos gerais, dispostas em três grandes grupos: Exploratórias, descritivas e explicativas. Comparando as três modalidades o presente estudo contempla um caráter exploratório, pois segundo Gil (2002), este tipo de pesquisa possui o objetivo de aprimorar ideias ou descobrir intuições envolvendo levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que vivenciaram o objeto de estudo em questão. No escopo do trabalho, evidencia-se relatos dos participantes da proposta nos resultados obtidos. No que tange aos procedimentos técnicos de coleta de dados a pesquisa é bibliográfica, sendo fundamentada em produções científicas obtidas em livros, artigos de periódicos e material disponível na web. Ainda sobre a coleta de dados, esta produção é um estudo de caso, que apesar de não possuir como principal característica procedimentos

metodológicos rígidos, foca em analisar somente um ou poucos objetos, trazendo um realismo consideravelmente maior para a pesquisa (GIL, 2002). O estudo de caso tem como pano de fundo a averiguação da usabilidade de um sistema tutor inteligente denominado MAZK para apoiar a aprendizagem de uma amostra de estudantes na visão dos especialistas e usuários de primeiro grau da ferramenta.

Esta dissertação passou por três etapas na sua constituição: A fase decisória que se refere a escolha do tema, à definição e a delimitação do problema de pesquisa. Na sequência na etapa construtivista foi estipulado um plano de pesquisa e a aplicação da proposta de pesquisa. Por fim na fase redacional houvera a análise dos dados, organização das ideias e a elaboração do estudo mediante interpretação das informações.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

O presente estudo possui seis capítulos divididos de modo sincronizado para o melhor entendimento de seus apreciadores. No primeiro capítulo tem-se a introdução sobre o escopo do trabalho, a problematização referente ao contexto educacional, a justificativa por dissertar sobre o tema, os objetivos gerais e específicos que contemplam a produção, além da metodologia do trabalho adotada durante o processo e a delimitação da pesquisa.

O início da segunda seção refere-se ao envolvimento educacional e seus atores principais com as suas devidas responsabilidades na tentativa de adaptação tecnológica no processo educativo. São eles: governo, mercado, escola, família, professor e aluno. Com esses esclarecimentos, apresenta-se na sequência as contribuições e implicações das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC's), em diferentes segmentos como por exemplo: medicina, direito, gestão, agricultura, dentre outros, afunilando até o impacto das mesmas na educação. Ao discorrer sobre essa inferência surge a intervenção construtivista da Inteligência artificial e por consequência dos sistemas tutores inteligentes no âmbito educacional.

O terceiro capítulo trata justamente do sistema tutor inteligente denominado MAZK, no que se refere a sua estrutura computacional bem como a visão tanto do especialista como do aprendiz sobre o seu manuseio. Detalhadamente é descrito o processo de utilização sob dois pontos de vista.

O quarto capítulo demonstra o estudo de caso em si, detalhando a aplicação por parte dos especialistas nos aprendizes, descritas nos relatos de experiência e na sua validação com a aplicação de um questionário.

Na seção cinco, apresenta-se os depoimentos de profissionais da área sobre o MAZK, bem como as contribuições do autor para uma arquitetura adaptada mediante a análise do objeto de estudo.

No capítulo seis, vislumbra-se a conclusão que responde o problema de pesquisa e atende aos objetivos gerais e específicos vislumbrados no capítulo um.

Como apêndice todos os documentos utilizados na coleta de dados estão dispostos para apreciação.

1.7 DELIMITAÇÃO DE PESQUISA

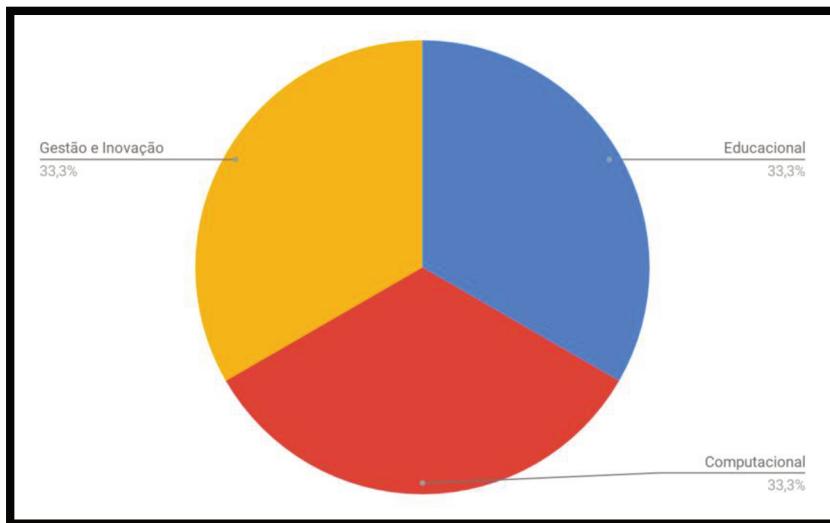
O presente trabalho terá como escopo um sistema tutor inteligente denominado MAZK. Em sua estrutura a dissertação está embasada no feedback diretivo dos usuários da ferramenta quanto a sua usabilidade. Não estão nos limites desta pesquisa qualquer medição referente aos aspectos de aprendizagem. A pesquisa inicialmente discorre sobre os desafios inerentes ao processo de adesão tecnológica na educação via o prisma dos atores envolvidos. Discorre sobre as aplicações e implicações das NTIC's até adentrar nas tecnologias aplicadas a educação, inteligência artificial, culminando nos STIs. Descreve-se também a trajetória dos softwares educacionais até se tornarem sistemas tutores inteligentes, bem como as lacunas ainda existentes para a melhoria contínua da aprendizagem adaptativa. Para estimular um retorno sobre a ferramenta, foram aplicados como instrumento metodológico, relatos de experiência e questionários para um melhor entendimento da opinião dos usuários.

O trabalho é uma pesquisa aplicada, qualitativa e exploratória que ocorre como um estudo de caso direcionado ao problema de pesquisa disposto na problematização. Dessa forma, espera-se que o mesmo se torne um catalisador de estudos posteriores tanto sobre os sistemas tutores inteligentes bem como especificamente sobre o MAZK.

1.8 ADERÊNCIA AO PPGTIC E À LINHA DE PESQUISA

O Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Campus Araranguá, é um programa interdisciplinar, construído com três linhas de pesquisa que se conectam por meio da área de concentração, denominada “Tecnologia e Inovação”. Essa distribuição está contemplada no gráfico 1.

Gráfico 1- PPGTIC dividido nas linhas de pesquisa



Fonte : Elaborado pelo autor (2017).

De acordo com a proposta do programa aprovada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em 2014, o PPGTIC procura fomentar a inovação com suporte de tecnologias computacionais para o desenvolvimento social. Nesse sentido, as tecnologias computacionais são estudadas com o intuito de subsidiar o desenvolvimento de soluções que atentam para o desenvolvimento nos processos de ensino-aprendizagem ou para o progresso da gestão de forma ampla.

Consequentemente, as inovações tecnológicas estudadas poderão configurar-se em pesquisas básicas ou aplicadas, desde que a inovação esteja sempre presente neste contexto. Sendo assim, suas linhas de pesquisa apresentam-se conforme a tabela 1:

Tabela 1 - Descrição das linhas de pesquisa.

Linha de Pesquisa	Descrição
Tecnologia Educativa	Estuda e trabalha no desenvolvimento e na construção de materiais de apoio ao ensino-aprendizagem para diferentes níveis de educação, com objetivo de fomentar o desenvolvimento de habilidades e competências para uso de tecnologias como apoio a inovações educacionais.
Tecnologia Computacional	Desenvolve modelos, técnicas e ferramentas computacionais auxiliando na resolução de problemas de natureza interdisciplinar. Especificamente, esta linha de pesquisa procura desenvolver novas tecnologias computacionais para aplicação nas áreas de educação e gestão.
Tecnologia, Gestão Inovação	Estuda e trabalha novas tecnologias da informação e comunicação para o desenvolvimento de novas metodologias, técnicas, processos para a gestão das organizações.

Fonte: UFSC (2018).

Pode-se identificar, analisando a tabela 1, o quanto as três linhas de pesquisa estão relacionadas entre si, e articuladas diretamente com o eixo norteador, tecnologia e inovação. Estão tão vinculadas que dificilmente consegue-se, em uma pesquisa, restringir-se a apenas uma delas. No entanto, torna-se importante perceber as suas particularidades intrínsecas.

O presente trabalho então, possui aderência ao escopo do PPGTIC na linha de pesquisa educacional, pois faz uso de dados, retirados de relatos de experiências e questionários para discorrer sobre a usabilidade no contexto escolar de um sistema tutor inteligente, denominado de Mazk. Nessa perspectiva, o estudo adere ao programa em questão, sustentando-se nos dois pilares que norteiam o mestrado, Tecnologia e Inovação, atuando nas três linhas de pesquisa quando trabalha no desenvolvimento e na construção de

materiais de apoio ao ensino-aprendizagem, desenvolve novas tecnologias computacionais para aplicação nas áreas de educação, e empenha-se no desenvolvimento de novas metodologias e processos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo possui o objetivo de fundamentar os assuntos inerentes a esse estudo, tendo como escopo o uso das tecnologias aplicadas à educação bem como o papel de todos os atores envolvidos no cenário educacional. Composto também essa seção, ao transitar pelo campo computacional, será abordada a utilização das NTIC's em diferentes áreas, até culminar no uso na educação através da Inteligência Artificial (IA) aplicada a educação, que sustentam tecnicamente o objeto de estudo principal e para finalizar, os sistemas tutores inteligentes (STI) e suas especificidades, como ferramenta apoiadora da metodologia do professor.

2.1 CONTEXTO EDUCACIONAL

O mundo contemporâneo trouxe desafios consideráveis para os diversos níveis da educação, tendo em vista que mediante mudanças exponenciais em outras áreas, o universo estudantil também sofreu abruptas alterações. Nas definições de Calegari e Deschamps (2015) apud Ehlers, Teixeira e Souza (2015), o cenário encontrado são alunos nascidos neste século tendo aula com professores formados no século passado, em escolas do século XVIII. Como pano de fundo percebe-se então, um senso de mesmice que se dissemina de maneira preocupante, desacelerando a transformação inevitável que todo o sistema de ensino precisa passar. Essa transição é considerável e necessária, pressupondo que o modelo até então praticado está obsoleto na visão dos seus principais atores. De acordo com Blikstein (2013) apud Teixeira e Souza (2017), um docente do século XVI teria pouco trabalho para se adaptar às práticas de ensino existentes atualmente, entendendo que houveram poucos avanços no que tange a metodologia de ensino.

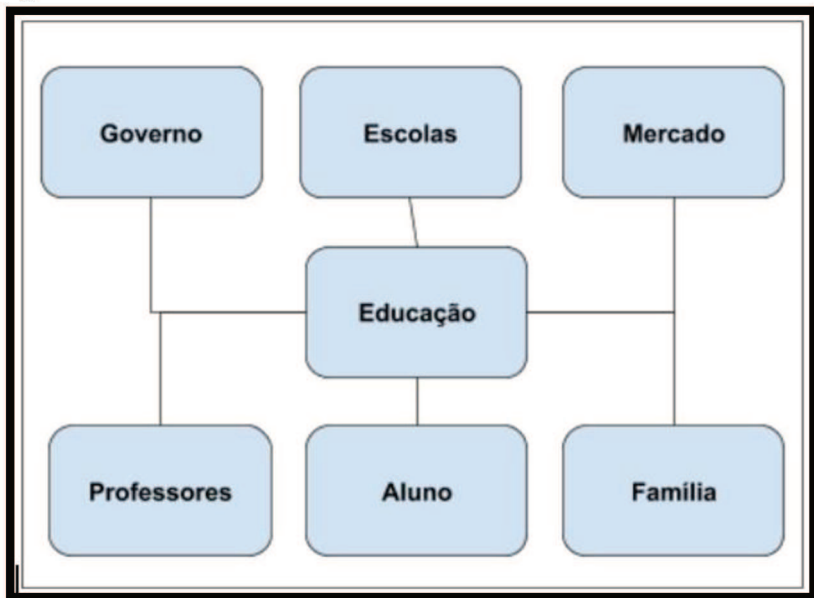
Em contrapartida na reportagem de Machado (2014), sobre um estudo da EMC, empresa líder internacional no seguimento de armazenamento de dados, em 2020 o número de dados armazenados em computadores, servidores e dispositivos móveis, será no mínimo multiplicado por seis. Ou seja, as possibilidades de inovação, em virtude do número exorbitante de informações aumentaram substancialmente, mas a compilação disso em um formato educacional adequado não ocorre na mesma proporção.

Soma-se a isso, a dinâmica elástica do mercado, pois de acordo com Oliveira (2018), em pesquisas disponíveis no site Porvir, tem-se a projeção de que 65% dos alunos de educação básica terão empregos que hoje ainda não existem.

Voltando para a sala de aula ainda, por horas o docente do quadro negro discorre sobre assuntos relevantes, porém que se melhor compartilhados e debatidos, produziram mais conhecimento e aprendizado. Percebe-se então, que a educação tradicionalista não é mais atrativa aos seus envolvidos, e o real questionamento é se algum dia, realmente ela foi. Muitos autores defendem que esse momento de revisões sistemáticas na educação, é fundamental para que as mudanças proteladas até então, passem a acontecer no âmbito educacional.

Atualmente o cenário de acordo com a Figura 1, possui diversos agentes importantes no processo, são eles: o governo, o mercado, as escolas, o professor, a família e o aluno.

Figura 1 - Atores envolvidos no contexto educacional.



Fonte: Autor (2018).

As seções abaixo descrevem o papel e a importância de cada agente envolvido.

2.1.1 O governo

O governo nas esferas municipais, estaduais e federal desempenha um papel fundamental na educação de qualquer país, tendo em vista que eles são responsáveis pelo direcionamento de recursos financeiros para a educação. Embora essa seja a essência da sua importância, há controvérsias constantes em relação ao formato de repasse do governo para a educação, fato este não explorado nesta dissertação.

Além de um olhar criterioso sobre como a fonte envia esses recursos para as outras partes é tão importante quanto, compreender como ocorre a utilização dessas verbas. Para isso o governo por meio do Ministério da Educação (MEC) e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), desenvolveu o Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Educação (SIOPE) que de acordo com o Portal Brasil (2017), é um ambiente eletrônico instituído para coleta, processamento, disseminação e acesso público às informações referentes aos orçamentos de educação da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. As auditorias trazem a reflexão de como os recursos devem ser utilizados, fato este ainda secundário para muitos gestores públicos. Entende-se que a escola é um organismo vivo, que se comporta mediante os recursos que lhe são disponibilizados, por isso é essencial que a cultura de cada instituição seja orientada para ações que foquem na formação do aprendente. Além das questões financeiras, um exemplo bem claro da influência governamental na educação é a adoção homologada recentemente pelo MEC da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) que conforme Lopes e Oliveira (2017) define o conjunto de aprendizagens comuns a todos os alunos remodelando a construção de currículos para a educação infantil e do ensino fundamental. Essa definição afetará toda a cadeia estudantil mencionada na Figura 1.

2.1.2 As escolas e os gestores educacionais

Tem-se também como agente de transformação nesse processo, as escolas, independentemente da modalidade ou nível que a mesma seja enquadrada. Ela tem como função raiz, ensinar o estudante por meio de um método de ensino, conhecimentos necessários para a sua correta formação como cidadão. A realidade nas escolas, especialmente no Brasil é muito distinta, pois assim como existem instituições de ensino que são referenciadas pelas boas práticas exercidas, outros estabelecimentos de ensino que são a maioria, atuam com condições precárias e adversas.

A pesquisa de Soares Neto et al (2013), demonstra que menos de 1% das escolas brasileiras possuem infraestrutura ideal. Esse percentual é mais precisamente de 0,6% e se refere a todo o espaço físico da escola. Nesta publicação os autores classificam a infraestrutura da escola em elementar,

básica, adequada e avançada. Na esfera elementar estavam os tópicos mais básicos, como: água, sanitário, cozinha e outros e na avançada configurava-se a presença de laboratórios estruturados e nas condições de recebimento de alunos com alguma necessidade especial. É utopia desconsiderar a importância do ambiente para o aprendizado de um estudante, levando em consideração que de acordo com Elali (2003), as condições do ambiente, tais como a acústica da sala, a ventilação, temperatura e luminosidade, podem interferir diretamente, não somente no desempenho do aluno, mas também na saúde dos mesmos.

Somados a estrutura física também protagoniza nesse enredo os gestores educacionais das escolas. Eles possuem, como líderes, um papel fundamental para a inserção da cultura de aprendizagem significativa. Parte-se do pressuposto que se o gestor não apoia esse formato de mudanças constantes, pouco o professor poderá fazer para dar continuidade a essa transição. A escola é reflexo do gestor, dessa forma a mudança do modelo mental arcaico deve começar pelo topo da pirâmide até ser distribuída para toda a instituição.

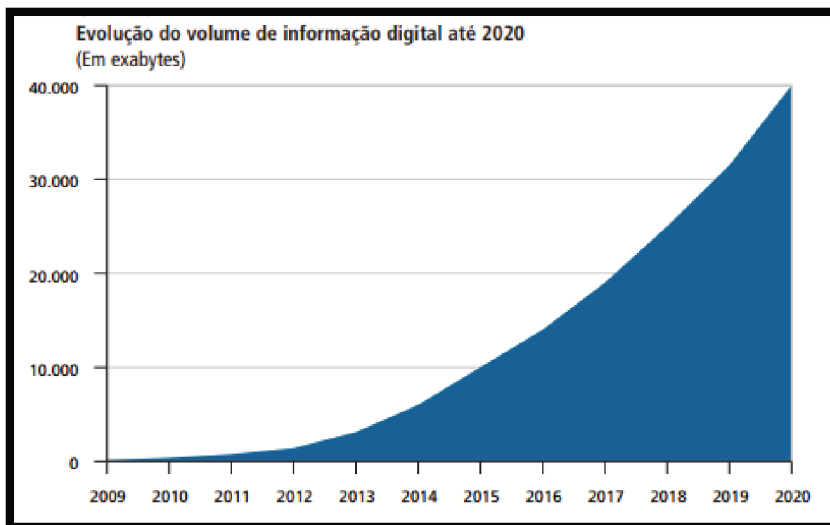
2.1.3 O mercado de trabalho

O mercado de trabalho também é um participante ativo desse processo educacional, tendo em vista que as mudanças neste ambiente interferem principalmente os níveis superiores da educação. Muitos cursos que eram ofertados antigamente no mix das instituições, tornaram-se obsoletos ou tiveram que se adaptar ao novo modelo de exigência por parte dos alunos e do mercado. A popularização da tecnologia somada a era do conhecimento vem transformando o modo como as profissões são articuladas. De acordo com o relatório *The New Work Order*, divulgado em pela Foundation for Young Australians (2017), mais da metade dos estudantes do país estão focados em carreiras que se tornarão obsoletas pelos avanços tecnológicos existentes. Em um apontamento preocupante, a pesquisa mostra que 60% dos jovens entram no mercado de trabalho em empregos que serão “radicalmente afetados pela automação, nos próximos 10 a 15 anos.

O relatório também expõe que a forma de trabalhar mudará pois com mais automação, globalização e carreiras colaborativas a mudança de hábitos será inevitável. De acordo com Marcial (2015), conforme o relatório intitulado de Megatendências Mundiais 2030, robótica, automação, nanotecnologia, biotecnologia e o advento das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação, aparecem como megatendências com alta probabilidade de se tornarem realidade. Carreiras online serão predominantes dentre em breve. No relatório citado acima demonstra-se

através da Figura 2, que profissões que utilizarem o volume gigantesco de informações exponenciais, obterão um oceano azul de possibilidades.

Figura 2 - Volume de informação digital.



Fonte: Marcial (2015).

Ou seja, a resposta da educação ao dinamismo do mercado é ponto chave do processo educativo.

Discute-se também, o quanto que as instituições de ensino preparam realmente um cidadão para o mercado de trabalho. Existem pesquisas feitas pelo movimento Todos pela Educação que monitoram, dentre outros tópicos, o indicador de que todos os estudantes devem possuir aprendizado significativo para o seu ano. Todavia em 2017, identificou-se um retrocesso do aprendizado de estudantes brasileiros no ensino médio. As escolas, faculdades e afins não devem tornarem-se reprodutoras de certificados considerando que o mercado de trabalho absorve somente pessoas que de fato possuem as competências necessárias. Evidentemente não é somente a faculdade ou universidade que profissionaliza o estudante, mas sim todo o processo educativo, desde as séries iniciais até os níveis superiores.

2.1.4 O papel da família

Governo, escola e mercado estão imersos neste contexto, todavia um outro protagonista que por vezes é esquecido ou se deixa esquecer é a família do estudante. A mesma exerce um papel fundamental na formação de qualquer cidadão, sendo que via de regra a escola e os familiares deveriam selar uma parceria unificada e de mão dupla, com o objetivo de incorporar mais aprendizagem significativa para o estudante.

No entanto, não é o contexto que se encontra em grande parte dos ambientes educacionais, pois percebe-se um distanciamento exorbitante entre a família e a escola. Na perspectiva de Dessen e Polonia (2007), a família presente em todas as sociedades, é um dos primeiros ambientes ou considera-se a primeira instituição social que busca aprimorar a coletividade incluindo a proteção e bem-estar da criança. Ainda neste escopo, o autor reforça que a família é a matriz da aprendizagem humana, com significados e práticas culturais próprias, que geram modelos de relação interpessoal e de construção individual e coletiva. Para corroborar com Dessen e Polonia (2007), Picanço (2012), expõe que a família é o primeiro suporte vital que temos nos primeiros anos de vida, é nela onde está todo o equilíbrio que o ser humano necessita à boa integração na sociedade e fundamentalmente à sua sobrevivência. Todavia, apesar da clara importância desse ator no cenário educacional, o que se enxerga é a terceirização da educação somente para a escola. Ou seja, a família acredita que a sua responsabilidade é pertinente a instituição de ensino e não ao ambiente familiar. Resultado disso é a presença constante de indivíduos, ali nomeados de alunos, com modos totalmente condenáveis que prejudicam o bom andamento das aulas e por consequência a elevação do nível de aprendizagem coletiva. Os pais são essenciais no projeto formativo de uma criança, portanto devem assumir o papel de educandos para que a escola ou universidade, se preocupem de fato com o ensino.

2.1.5 Os professores

Imersos também ao contexto educacional encontram-se os professores, assolados hoje por um oceano de incertezas e desafios. Considerados por muitos, como o reagente mais propulsor das mudanças educacionais, ele precisa se reposicionar no mercado da educação para atender as novas demandas existentes.

A priori, na carreira docente algumas ressalvas conferem atenção dispostas em sua maioria no texto para discussão do IPEA, organizado por Matijascic (2017), que trata das condições de vida, da inserção no mercado de trabalho e dos aspectos remunerativos, de professores em especial da

educação básica. Disposto neste documento aparecem quatro fatores a considerar: a predominância feminina no professorado, a heterogeneidade desta categoria socioprofissional, o bom nível de sindicalização e um percentual alto de professores sendo assalariados e contribuintes da previdência. Todavia, muitos profissionais da área ainda reclamam do pouco incentivo financeiro que recebem, bem como da ausência de um plano de carreira que traga visão de futuro. Discorrer sobre docentes é adentrar em aspectos externos à sala de aula envolvendo, remuneração, formação continuada e valorização profissional e muitos outros assuntos.

Mas para além desta visão, tem-se também o universo de reflexões pertinentes a sala de aula. Tornar o ensino convidativo, lidar com o novo comportamento do estudante e desenvolver competências tecnológicas, estão entre os desafios atuais desta profissão. Esses aspectos internos e externos são objetos de estudo em inúmeras pesquisas dada a sua importância. Pode-se evidenciar isso, no documento: Conectando os pontos para construir o ensino e a aprendizagem do futuro, produzido pelo MEC e organizado por Castro (2016), que das sete ações sugeridas, cinco são evidentemente focadas na melhor estruturação da profissão do professor, conforme abaixo: 1) Construir uma narrativa sobre a melhoria da qualidade do ensino como uma prioridade nacional; 2) Mapear e acompanhar o sistema de programas e políticas que sustentam a qualidade de ensino; 3) Desenvolver um quadro estratégico de qualidade do ensino e normas profissionais que criem coerência no sistema que apoia a qualidade dos professores; 4) Empoderar professores como profissionais; 5) Desenvolver planos de carreira; 6) Garantir uma demanda qualificada de candidatos à profissão de educador; 7) Apoiar programas de preparação inicial de professores que sejam extremamente eficazes; 8) Apoiar as trajetórias profissionais de desenvolvimento para professores que produzem um ensino altamente eficaz.

Ainda sobre a publicação, Castro (2016), a constituição de uma narrativa que melhore a qualidade do ensino poderá acontecer somente quando a aprendizagem efetiva do aluno for levada em consideração. Formar um discente preparado para as demandas da sociedade é desafiador, portanto todas as áreas devem integrar esse movimento. Na sequência é importante considerar que o professor além do empenho pessoal precisa ter um suporte estrutural para o sucesso da sua atividade. Mesmo assim, o que faz diferença é a sua profissionalização, não somente como um excelente explanador de conteúdo, mas também como agente de empoderamento do aluno através da educação.

Nesta linha de raciocínio o professor com o advento tecnológico ganhou ainda mais destaque e poder tendo em vista que é papel dele

identificar qual é o instrumento tecnológico mais adequado para a sua atuação. Quando os professores se percebem como sujeitos imersos na cultura digital, conseguem criar espaços de aprendizagem férteis para o desenvolvimento dos alunos em todas as suas dimensões. Nesse enredo ocorre a dificuldade de modelar aulas envolventes que usem a tecnologia em concordância com uma fundamentação metodológica, fazendo o aluno aprender. De primeiro momento ocorre o processo de aceitação do novo cenário, depois a capacitação para o novo momento onde docente precisa reaprender a ministrar as suas aulas com viés mais moderno. Muito se exige do docente, todavia o incentivo a formação continuada do professor precisa melhorar. Conforme Basilio (2017), no Brasil o direito à formação continuada é regido por lei, no entanto existe um abismo entre as orientações legais e sua viabilidade prática.

2.1.6 Os estudantes

Ao findar essa análise da rede envolta no sistema educacional têm-se o estudante. O mesmo está para a escola, assim como o cliente está para a empresa, sem ele não há razão para que todas as atividades educacionais sejam desenvolvidas. O fato é que o seu comportamento mudou rapidamente e nem todo o ecossistema conseguiu se adaptar rapidamente.

No início o aluno falava pouco, ouvia muito, escrevia a aula inteira, concordava com todas as afirmações do professor e recebia uma enxurrada de informações que ele precisaria ver se aprendeu através de uma prova. Hoje o aluno participa, é autêntico, faz explanações discordantes, dá dicas de como a aula deve ocorrer, está evidentemente conectado e por vezes disperso. A dicotomia entre as necessidades e as entregas na educação, refletem em um quadro alarmante de evasão, pois de acordo com Barros et. al (2017), na Galeria de Estudos e Avaliação de Iniciativas Públicas (GESTA), que é um espaço online de discussão de grandes desafios públicos, no ensino médio por exemplo em 2017, aproximadamente 27% dos jovens de 15 a 17 anos não concluiu uma nova série por falta de engajamento. Isso corresponde a $\frac{1}{4}$ do espaço amostral pesquisado. O estudo aponta que o investimento no ensino médio deveria ser de 33 bilhões de reais, o que corresponde a 51% do que é gasto no Ensino Médio atualmente. Nos últimos 15 anos por exemplo, aumentou em 5% o número de alunos em idade escolar fora da sala de aula. Nesse ritmo, precisaria de 150 anos para que o percentual de frequência escolar no Chile seja alcançado na educação brasileira. Esses dados são alarmantes, mas traduzem a falta de sinergia no contexto educacional, onde governo, escola, mercado, família, professor e

alunos estão envolvidos de modo desarticulados para reestruturar o ambiente acadêmico.

Disseminar a cultura do uso da tecnologia na educação de modo consistente, pode reduzir no médio prazo esse desalinhamento das expectativas sobre o produto educacional. Mas para isso se faz necessário, mergulhar nas NTIC's para que com ações contínuas e complementares o estudante passe a perceber mudanças na educação trazidas pelos professores e também por todos os atores citados acima.

2.2 NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Nesta seção propõe-se uma reflexão sobre as Novas tecnologias da informação e comunicação, bem como os seus impactos em diferentes contextos.

2.2.1 O advento das NTIC's no mundo atual

Em um primeiro momento é importante salientar que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) não englobam todas as tecnologias existentes atualmente no mercado, mas sim aquelas que fazem referência a um grupo de tecnologias “recheadas de informática”, como menciona Belloni (2006), que têm como característica essencial a “imaterialidade” de sua matéria-prima, a informação.

O autor ainda afirma que estas tecnologias permitem o armazenamento e transmissão de informação em quantidade, qualidade e velocidade eficientes. Nesse contexto, Crispim (2013), explica que as TICs são ferramentas tecnológicas integradas entre si, que possibilitam a simplificação da comunicação nos processos de negócios, da pesquisa científica, de ensino e aprendizagem”, ou seja, correspondem a todas as tecnologias presentes no processo de informação e comunicação social.

Para Lopes (2009), com o passar do tempo, a capacidade tecnológica influenciou diretamente a adoção de novas tecnologias correspondentes a atividades inovadoras, que originam novas estruturas mais avançadas, eficientes e competitivas, nesse caso podendo ser identificadas como NTIC's. Essas tecnologias caracterizam-se por horizontalizar o conteúdo da comunicação, por meio da digitalização e da comunicação em redes de telecomunicações e similares, para a captação, transmissão e distribuição de informação multimídia (texto, imagem, vídeo e som), (CRISPIM, 2013). A presença das NTIC's é identificada em diferentes contextos da sociedade, percebe-se em empresas privadas de todos os seguimentos, na administração

pública, na medicina, no esporte, na área jurídica, computacional, dentre outros.

Na educação, autores como Figueiredo et al. (2015) Itami (2011) e Michels et al. (2015), tratam de diversas aplicações das NTIC's no processo educacional, como a Realidade Aumentada (RA) no processo de ensino-aprendizagem e a realização de experimentação remota para consolidação de conteúdo. Figueiredo et al. (2015), faz uma análise sobre o momento atual, e afirma que hoje há um crescente número de estudantes que usam smartphones e tablets nas escolas, decorrentes da democratização desses recursos educacionais. Tal fato remete à possibilidade de utilizar estratégias, como Realidade Aumentada, no processo de ensino-aprendizagem. O autor ainda ressalta que a aplicação de QR code, Realidade Aumentada em 3D, *Flipped Classroom* (sala de aula invertida) são aplicações de Novas Tecnologias, que se bem organizadas, podem causar um momento positivo e novo para educação.

Itami (2011), nesse sentido, relata que a inserção de um novo produto no mercado produz mudanças sociais significativas, e que a utilização das NTIC's junto à presença da internet na educação traz novos modelos educacionais, como, cursos online, salas virtuais, aprendizagem informal, entre outras experiências das quais a sociedade vem vivenciando.

Sendo assim, Itami (2011), discorre que devido à crescente personalização da aprendizagem, embasada nas mudanças sociais frente à aplicação das NTIC's, o sistema de ensino precisa mudar alguns paradigmas. Ele ainda, defende que o grande número de dados gerados pela educação mediada pela *web e-learning*, pode ser vista como uma inovação que poderá suprir a falta ou a deficiência da educação pública.

Como forma de contribuição aos processos educacionais e o uso de NTIC's, Michels et al. (2015), sugere a utilização de laboratório de experimentação remota para superar os obstáculos e as dificuldades encontradas na aprendizagem dos alunos, tornando possível aos estudantes a disponibilização de experimentos para execução, controle e observação através da internet, aplicando a teoria em uma situação prática. O teor deste estudo é a aplicação das NTICS na educação, no entanto antes de prosseguir nessa linha de raciocínio, vale lembrar que paralelo a isso, percebe-se conforme Marcelino (2016), outras áreas sendo beneficiadas com esse advento.

Na medicina por exemplo, a realidade aumentada é usada em aplicações médicas e implantes biomédicos. O setor jurídico, tem se apropriado das NTIC's para encontrar possíveis suspeitos através de registros computadorizados, além de obter provas a partir de câmeras de vigilância, realizar animações forenses para melhor embasamento de provas,

utilizar dispositivos “sem fio” de mãos para mostrar provas, realizar através de tecnologia computacional a reconstrução facial, entre outros artifícios, dentre outros avanços. As aplicações das NTIC’s, são parte de inúmeros avanços também na agricultura, com sistemas de gestão de agronegócios, etiquetas de *Radio Frequency Identification* (RFID) para registro e rastreamento de animais, além de sensores e equipamentos computadorizados para ativação e proteção de cultivos. Na área de negócios e finanças, é possível perceber a presença de novas tecnologias nos terminais em pontos de venda, acompanhamento de mercadorias, controle de estoque e aplicações nas principais áreas da gestão de empresas públicas e privadas.

Na ótica de Marcelino (2016), as NTIC’s estão presentes nos sistemas embarcados, como computadores embutidos em carros; na robótica desenvolvida para fins industriais, médicos e entretenimento; no esporte, durante os treinamentos, com utilização de temporização e marcação de escore, base de dados e estatísticas, sistema “*smartballs*”; em aplicações especiais que necessitam de alta tecnologia computacional como, os servidores, supercomputadores, microcontroladores; e na computação, como alta programação, animação 3D, games, Xbox One e PS4, entre outros.

Casalegno (2014) traz também em seu artigo “*Designing Connections*”, alguns dos mais recentes e incríveis avanços tecnológicos em diferentes áreas, como vestimentas tecnológicas, nanotecnologias comestíveis e próteses remotas. No entanto, o autor menciona que, estes são apenas alguns dos muitos exemplos de como as tecnologias têm se tornado, não só parte da vida das pessoas, mas agora são extensões de seus corpos. Corroborando com os exemplos de aplicações citados acima, Casalegno (2014), ressalva que há cada vez mais uma relação simbiótica entre os seres humanos, redes e tecnologias.

Muitos dos avanços percebidos, são atribuídos pela era da informação e por consequência a internet, que por sua vez, conforme Morozov (2013), é o agente mais poderoso de mudança na história recente. O autor afirma que a Internet não tem mais de duas décadas e já é a mais abrangente e acelerada revolução tecnológica da história. Porém, sabe-se que tanto as NTIC’s, assim como a Internet, geram inúmeras consequências sociais, boas e ruins, que precisam ser consideradas e discutidas.

2.2.2 As implicações e aplicações das NTIC’s no mundo atual

Como visto na seção anterior, a presença das NTIC’s no decorrer dos últimos anos tem sido marcante e mudou a “cara” da sociedade. Para Mitcham (2012), essa tecnologia tanto atuou no desenvolvimento como foi

e ainda é, cúmplice de graves problemas que a humanidade teve de enfrentar nas últimas décadas, como a produção de armas, desenvolvimento de usinas nucleares, poluição ambiental através do avanço da química, perda de biodiversidade, informação excessiva, abusiva e supérflua, invasão de privacidade entre outros que geraram reflexos negativos no âmbito social.

Para Morozov (2013), com a chegada da internet das coisas (IOT), muitas perguntas surgem referentes a sua aplicação no âmbito pessoal e profissional, levando à reflexões a seguir: “Como os dados são utilizados? ”, “Como as informações disponíveis para cada um são selecionadas? ”, e, “Como as informações fornecidas para cada usuário através de algoritmos que desejam fornecer a ‘melhor experiência’ ao usuário podem impactar na visão de mundo? ”.

Nesse sentido, o autor reflete também a respeito da Internet frente à democracia, com um olhar pessimista sobre esta, afirmando que governos a utilizam para manipular e censurar informações, monitorar certas atividades, e realizar perseguições políticas. Nessa perspectiva, o autor propõe que a conscientização dos usuários a respeito dessa má utilização da internet seja importante e positiva, para o pedido de fiscalização de tais práticas. Assim como a informação, a internet é um instrumento gerador de efeitos positivos ou negativos mediante a participação do seu usuário. A disponibilidade de recursos não justifica o mal-uso apesar do mesmo se tornar recorrente. Morozov (2013), ainda é crítico quanto às implicações negativas que a internet pode exercer na democracia, e afirmar com clareza de que grande parte da população não sabe que monitoramento, censura e perseguição política são ações exercidas por governos através da internet.

Discutindo ainda sobre privacidade e manipulação, Nielsen (2014), trata sobre o assunto ‘*Big Data*’, o banco de coleta de dados na web, que nos últimos tempos tem sido a nova fronteira econômica para grandes empresas, como Google e Facebook, que a partir da invasão de privacidade, detém o poder de informações pessoais, e as utilizam da forma como convém ao seu negócio e à obtenção de lucros. Enquanto alguns autores discutem o uso inadequado das informações pessoais e geradas por navegadores, Gelernter (2014), em seu artigo “*Cyberflow*” sugere novas formas de organização desses dados, apontando que estes sejam armazenados em ordem cronológica, facilitando a busca por conteúdos através do tempo, e não do espaço, tornando a busca mais eficiente.

Casalegno (2014), acredita que a principal desvantagem da era digital, não é a invasão de privacidade, mas a desconectividade real com as pessoas ao redor, e aponta como resolução para essa questão, a criação de novas mídias e tecnologias para conectar as pessoas, lugares e informações. Sempre

com uma abordagem humana centrada em que a tecnologia é um instrumento, não o motor da inovação.

Em contrapartida Castells (2014), Abbate (2009) e González (2009), entendem que as NTIC's e a internet contribuíram positivamente para o desenvolvimento mundial. Para González (2009), o progresso científico-tecnológico transformou a cultura da sociedade e criou novos estilos de vida. O autor afirma que o computador é uma tecnologia responsável por "aumentar" as capacidades dos seres humanos, e alargar as possibilidades de comunicação e colaboração. Castells (2014), alega que a revolução causada pela tecnologia e crescimento do conhecimento, impulsionaram o desenvolvimento econômico mundial, intensificaram as relações pessoais com a rapidez da troca de informações, possibilitadas pelas redes sociais, aproximando pessoas distantes, recriando o mundo real no virtual. O autor menciona que, a internet proporciona uma grande autonomia e liberdade de expressão, que exigem do usuário uma postura composta de responsabilidades e estrutura emocional, antes desnecessária. Abbate (2009), reconhece as contribuições das NTIC's e da Internet no desenvolvimento mundial, no entanto, também associa as mesmas à inúmeras situações negativas, como, os crimes virtuais e a desigualdade social de acesso. Ele aponta como solução para tais fatos, a proteção de informação pessoal e computadores e internet rápidos e de baixo custo, respectivamente. Novamente o que se enxerga é que a tecnologia é um instrumento, que pode contribuir ou atrapalhar, dependendo do usuário em questão. Sendo assim, pesquisas acadêmicas dessa natureza, são essenciais para acompanhar a evolução das NTIC's propondo a correta utilização das mesmas.

Ao retornar ao enfoque educacional, Michels et al. (2015), Itami (2011) e Figueiredo (2015), encaram o uso da Internet e das NTIC's como propulsor do desenvolvimento social e do progresso de um país, principalmente no que tange a inovação e o meio educacional. Há um consenso dos mesmos ao entenderem que a tecnologia pode ser utilizada de diferentes formas para atender problemas corriqueiros no ambiente escolar, como dificuldades de aprendizagem, desinteresse e baixo rendimento escolar. De modo complementar, Selwyn (2014), reforça que a internet e a educação têm os mesmos propósitos, e que esses objetivos podem ser alcançados em qualquer tempo e/ou lugar, com novas formas de aprender e ensinar considerando as questões sócio construtivistas.

De acordo com Penido (2015), a tecnologia está transformando a maneira como as pessoas aprendem e ensinam, tendo em vista que quando os computadores adentraram às escolas, a intenção era educar os alunos para o uso das tecnologias. Atualmente, houve uma inversão surgindo a necessidade da utilização das tecnologias para educar. Esse estigma,

contribui com a resolução de três fatores que envolvem a educação, são eles: 1) Equidade no acesso à tecnologia, 2) personalização do aprendizado focando na qualidade no ensino, 3) Contemporaneidade com uma educação mais moderna e dinâmica.

Neste contexto, vale destacar que a tecnologia por si só, não vai resolver os problemas educacionais. Ela dependendo da sua utilização poderá ser um apoio consistente para a aprendizagem significativa. Considera-se também um cuidado especial para que a tecnologia não crie apenas uma versão digital das aulas tradicionais, fato este já visualizado com frequência nas salas de aula. Professor que não altera o método, mas somente os recursos didáticos, está fazendo exatamente a mesma aula em outro ambiente. Sabe-se que a tecnologia não substitui o professor, ao contrário, ela empodera os educadores, permitindo que eles abandonem atividades mecânicas ou repetitivas, como correções e exposições e tenham mais tempo para atuar como mediadores, mentores e designers da aprendizagem. Em contrapartida a crença de muitos docentes é de que a tecnologia lhe tirará autonomia e autoridade. Por isso muitos encontram-se avessos às mudanças.

No entanto uma série de novas práticas educativas levam o apoio das tecnologias para envolver mais o discente. A própria integração entre estratégias com e sem computadores denominada ensino híbrido, promovem essa sinergia. De acordo com Schiehl e Gasparini (2017), ele é um modelo de educação formal que se caracteriza por mesclar dois modos de ensino: o de forma tradicional e o on-line, valorizando também a interação e o aprendizado colaborativo. No relatório da NMC Horizon Project (2017), alguns *insights* são propostos para revelar a importância dessa integração da tecnologia com a educação, são eles:

- As instituições de ensino cada vez mais, possuem o dever de entregar o conteúdo proposto com metodologias ativas considerando aprendizagens mais profundas;
- A colaboração é a chave para desenvolver soluções mais efetivas em todas as esferas educacionais;
- A proliferação da tecnologia está em partes dependentes do acesso a internet que continua desigual;
- Se faz necessário um redesenho dos espaços de aprendizagem tornando-os mais convidativos;
- A aprendizagem personalizada está cada vez mais em evidência;
- A alfabetização digital deve se proliferar com mais velocidade, dando suporte aos atores que ainda não aderiram as NTIC`s;

- O uso de dispositivos móveis precisa ser levado em consideração, como uma realidade cada vez mais presente na educação;
- Os ecossistemas de aprendizagem devem ser ágeis para apoiar as práticas do futuro;
- A inteligência artificial está com a sua aplicação em evolução, trazendo diversos recursos aos professores;
- A aprendizagem ao longo da vida deve ser reconhecida e priorizada para os professores, funcionários e estudantes.

Envolto deste cenário de transformação e com diversas tecnologias ganhando participação no mix de artefatos do professor, a necessidade do ensino personalizado está exponencialmente em vigor. Este axioma traz com notoriedade a inteligência artificial como apoiadora da educação e por consequência, os sistemas tutores inteligentes que modelam a aprendizagem mediante o perfil de cada aluno por meio da utilização de técnicas de IA.

2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Antes de tratar das aplicações da inteligência artificial aqui mencionado como IA, em diferentes áreas, inclusive na educação se faz necessário introduzir este assunto discorrendo a respeito. A IA teve início depois da Segunda Guerra Mundial, mais precisamente em 1955, por John McCarthy, professor de matemática do Dartmouth College.

De acordo com Rich e Knight (1994) apud Barreto (2001), é o estudo de como fazer os computadores realizarem feitos que no momento as pessoas fazem melhor. Na ótica de Russel e Norvig (2004), a IA tem o objetivo de construir de fato entidades inteligentes. Ela sistematiza e automatiza tarefas intelectuais e, portanto, é potencialmente relevante para qualquer campo da atividade humana. Conforme Turing (1950) apud Pozzebon, Frigo e Bittencourt (2004), comentava-se que é inteligente a máquina que consegue iludir e se passar por inteligente aos olhos do homem. Sua proposta era construir máquinas inteligentes que fossem capazes de imitar o comportamento das pessoas. No Quadro 1, adaptado da obra de Russel e Norvig (2004), é possível perceber outras definições para a IA:

Quadro 1 - Algumas definições de inteligência artificial, organizadas em quatro categorias.

Categorias	Definições
------------	------------

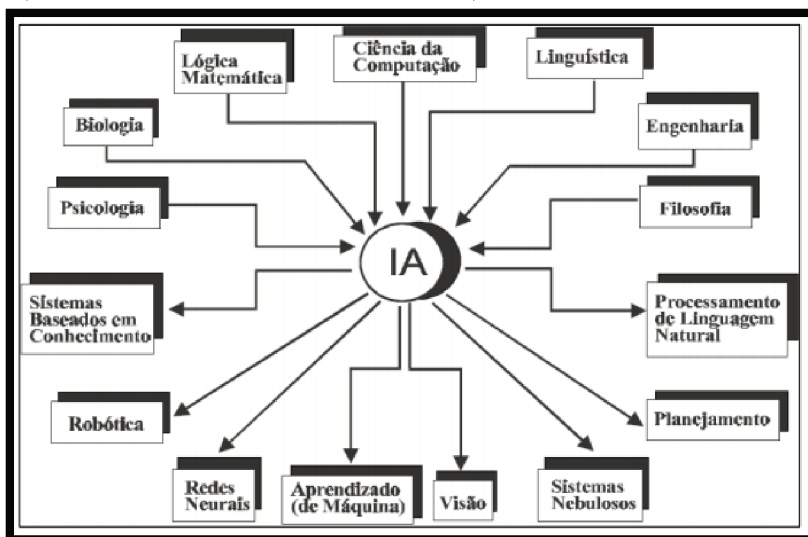
Sistemas que pensam como seres humanos.	O novo esforço para fazer os computadores pensarem... máquinas total e literalmente com mentes (HAUGELAND, 1985).
Sistemas que atuam como seres humanos.	A arte de criar máquinas que executam atividades que exigem inteligência quando exercidas por pessoas (KURZWEIL, 1990).
Sistemas que pensam racionalmente.	O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir (WINSTON, 1992).
Sistemas que atuam racionalmente.	A inteligência computacional é o estudo de agentes inteligente (POOLE et al. 1998).

Fonte: Adaptado de Russel e Norvig (2004).

Compilando os retratos do significado logo acima, têm-se a definição de Luger (2004), comentando que a IA é o ramo da ciência da computação que foca na automação do comportamento inteligente. A mesma mistura áreas diversas como filosofia, matemática, economia, psicologia e engenharia de computação (RUSSEL, NORVIG, 2004).

A partir de 1987 a IA se tornou uma ciência, pois conforme McAllester (1998) apud Russel e Norvig (2004), inicialmente ela era vista como um assunto isolado a computação. Na sequência, houve uma aproximação reconhecendo que o aprendizado da máquina não precisa ser isolado da teoria da informação. Em termos de metodologia, a IA adotou o método científico e passou a frequentar mais o ambiente de produção acadêmica. O que se percebe então é que os estudos sobre essa temática estão sendo cada vez mais aprofundados para atender a capilaridade considerável do tema. Segundo Russel e Norvig (2004), a IA pode ser vista: No planejamento autônomo e escalonamento, em jogos, no controle autônomo, no diagnóstico, em planejamento logístico, na robótica, reconhecimento de linguagem e resolução de problemas. Na percepção de Gomes (2010), a IA é mais abrangente, conforme demonstrado na Figura 3:

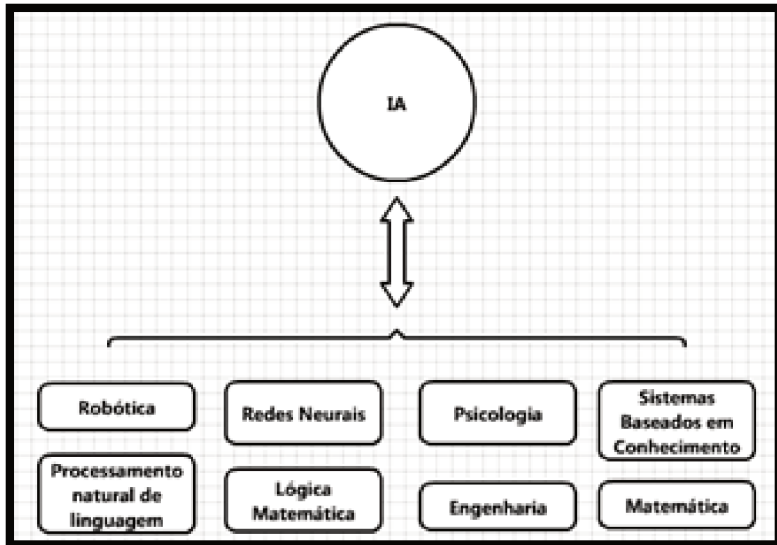
Figura 3 - Áreas relacionadas com a inteligência artificial.



Fonte: Monard e Baranaukas (2000) e Gomes (2010).

As áreas citadas acima se inter-relacionam para compor os artefatos da IA que são possíveis atualmente levando em consideração essa fórmula: big data + computação em nuvem + bons modelos de dados = máquinas mais inteligentes. Na percepção de Russel e Norvig (2004), as áreas da IA são mais específicas e estão expostas na Figura 4:

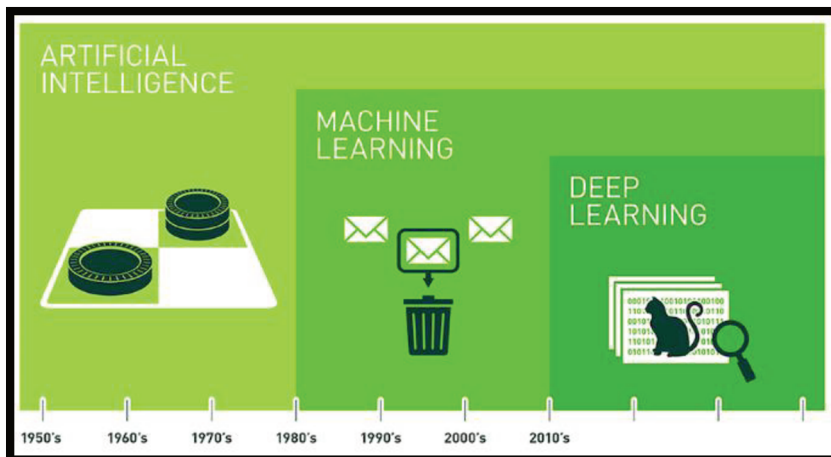
Figura 4 - Áreas relacionadas a inteligência artificial.



Fonte: Minatto (2013) adaptado de Russel e Norvig (2004).

A linguagem computacional de como ensina-se os computadores a pensar passa por vários assuntos da ciência da computação como *Machine Learning*, *Deep Learning*, Processamento de Linguagem Natural e assim por diante. Todos esses termos juntos compõem tudo o que é a inteligência artificial e apontam para um futuro em que nossas plataformas e sistemas terão inteligência suficiente para aprender com nossas interações e dados. Na figura 5 apresenta-se a evolução de conceitos acima citados por espaço de tempo de décadas:

Figura 5 - Evolução dos termos da área.



Fonte: *Data Science Brigade* (2017).

Além da IA, como conceito têm-se que *Machine Learning* que é a definição de aprendizado de máquina que envolve computadores usando dados para aprender com o mínimo de programação. Em vez de programar padrões para uma máquina e aguardar o resultado, com machine learning, conseguimos deixar que a máquina aprenda essas regras por conta própria a partir dos dados alimentados, chegando ao resultado de forma autônoma, como, por exemplo, as recomendações personalizadas da *Netflix* e da *Amazon*. Ressalta-se que o aprendizado de máquina é o principal impulsionador da inteligência artificial. A *Deep Learning*, surge quando se fala de aprendizado profundo, é a parte do aprendizado de máquina que se apropria de algoritmos complexos para imitar a rede neural do cérebro humano e desenvolver uma área do conhecimento com pouco ou nenhuma supervisão. Para finalizar encontra-se neste contexto, o processamento de Linguagem Natural (PLN), que faz uso das técnicas de machine learning para encontrar padrões em grandes conjuntos de dados puros e reconhecer a linguagem natural. Dessa forma um exemplo de aplicação do PLN é a análise de sentimentos, onde os algoritmos procuraram padrões em postagens de redes sociais para compreender como os clientes se sentem em relação a marcas e produtos específicos.

Em 2016 a Universidade de Stanford publicou um estudo intitulado de *One Hundred Year Study on Artificial Intelligence* que demonstrava o estado atual da inteligência artificial bem como as ameaças e oportunidades

envolvidas nesta temática. Na visão de Grosz et.al (2016), essencialmente as tecnologias de IA permeiam nossas vidas e estão evoluindo em direção à construção de sistemas inteligentes que possam colaborar efetivamente com as pessoas, incluindo maneiras criativas de desenvolver caminhos interativos e escaláveis para treinar robôs. Neste material defende-se que a IA também não é futurologia, mas sim uma realidade, pois encontra-se em interfaces de linguagem natural, reconhecimento de imagens e algoritmos de recomendação.

O presente trabalho, no que se refere a IA ressalta a instabilidade da área causada por mudanças aceleradas. Até mesmo estudiosos do segmento, possuem ressalvas quanto o modo de aplicação da inteligência artificial na vida das pessoas. Na ótica de Perasso (2016), principalmente na área de negócios ela e suas ramificações são vistas como a 4º revolução industrial que terá como base também: nanotecnologias, neurotecnologias, robôs, biotecnologia, sistemas de armazenamento de energia, drones, impressoras 3D. Espera-se por alterações abruptas no modo com as pessoas trabalham e as empresas atuam, se isso se cumprir, portanto dentre em breve ocorrerá um processo agressivo de substituição de mão de obra operacional por máquinas e robôs, considerando que no fator produtividade, elas são consideravelmente superiores. Para os profissionais, fica evidente que as competências vislumbradas no mercado hoje, não serão mais as mesmas em um futuro breve, pois o fator máquina impactará diretamente no cotidiano da população. Estima-se então, que muitas profissões sejam extintas ou remodeladas em virtude dos avanços em automação e robótica.

Muitas empresas, especialistas e fomentadores da Inteligência Artificial estão levantando hipóteses e tentando validá-las para aproveitarem essa onde concreta de crescimento que está se posicionando. Os autores Ovanessooff e Plastino (2017), evidenciaram que especialmente na América do Sul, o capital para investimentos está diminuindo bem como a força de trabalho, porém a inteligência artificial possui a capacidade de suprir essas lacunas desde que seja utilizada corretamente.

Neste estudo identificou-se que em cinco economias sul americanas, a IA possui o potencial de aumentar as taxas de crescimento em até um ponto percentual em 2035. Nos EUA conforme Mundo (2017), até o final da década a inteligência artificial deve ajudar empresas norte americanas a economizarem cerca de US\$ 60 bilhões de dólares.

Envolto neste contexto transformacional, abre-se a oportunidade de experienciar as possibilidades da inteligência artificial na educação, tendo em vista que a interação entre seres humanos e máquinas ocorrem frequentemente neste contexto.

2.3.1 Inteligência Artificial na educação

Há muitos anos, nota-se gradativamente a inserção das novas tecnologias na educação. Primeiramente o rádio e as tele aulas, passando pelo manuseio de projetores e materiais multimídia, logo depois o advento e a inserção da internet e das redes sociais no aprendizado, e finalmente a Educação à Distância (EAD), que se tornou comum em nosso cotidiano. Vislumbra-se nessa linha de raciocínio que a próxima tecnologia implementada proporcionará uma personalização total do conteúdo educacional, viabilizada pelos novos ambientes de aprendizado inteligentes e arquitetados mediante o forte uso das técnicas de Inteligência Artificial e Big Data. De acordo com Dazzi (2007), a área de Inteligência Artificial na Educação (IA-ED), compreende as aplicações de técnicas da IA em problemas e desafios educacionais. Esse olhar para a IA-ED, originou-se na década de 70 impulsionado pelo estudo da mesma em outras áreas. Essa integração é um interessante objeto de estudo tanto para os pesquisadores da área computacional quanto aos pensadores da educação, pois pode atuar com a convergência das tecnologias no processo educativo, tornando-o por consequência, mais convidativo. O autor profere ainda que as raízes dessa área são provenientes de várias direções: primariamente da ciência da computação, psicologia, educação, mas também de muitos outros campos multidisciplinares.

A grande diferença da IA para as demais tecnologias existentes e aplicadas na educação, é que a maioria das transformações antecedentes minimizava a importância do aluno, como o centro do processo educacional. Ou seja, era tudo para todos, contrariando o princípio da individualidade.

Entretanto as ferramentas que possuem sistemas de inteligência artificial, levam em consideração a tentativa de total personalização para o discente. Neste formato, cada vez mais o estudante terá acesso ao conhecimento do modo que mais lhe convém, aumentando assim a sua taxa de aprendizado.

O direcionamento do estudo para essa área não é uma novidade, pois de acordo com o relatório *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education* produzidos por Luckin e Holmes (2016), a aplicação da inteligência artificial na educação tem sido objeto de pesquisa acadêmica há mais de 30 anos. Vale ressaltar que ao considerar que em sua maioria ainda o nível de aprendizado dos discentes é baixo, a inteligência artificial aplicada a educação pode ser uma poderosa estratégia para dar um entendimento mais profundo sobre como as pessoas aprendem efetivamente, elevando esse indicador. De acordo com Machado (2014), o emprego da IA à educação visa a melhoria do aprendizado e compreensão do conteúdo que por muitas

vezes é monótono para o estudante. Essa utilização pode ser feita com simplicidade, pois desde um jogo com papel onde possua inteligência e permita ao aluno refletir e adquirir esse conhecimento, até um jogo de computador ou celular, onde a interação é maior, fazendo com que o aluno se divirta e aprenda simultaneamente. Segundo Luckin e Holmes (2016), o futuro oferece o potencial de ferramentas e apoio gigantescos, sendo possível até que novas formas de avaliação possam medir a aprendizagem enquanto ela está ocorrendo, moldando a experiência de aprendizagem em tempo real. Ainda sobre os benefícios da Inteligência artificial na educação o relatório aponta perspectivas otimistas descritas a seguir: A IA poderá oferecer aos discentes mentoria constante por meio de tutores virtuais; Os alunos terão mais autonomia e poderão personalizar a sua própria educação podendo avaliar a sua performance e planejar os estudos de acordo com as suas dificuldades ou facilidades; Os professores farão uso das informações sobre o desempenho de cada aluno para a gestão da sua aula; O mesmo também poderá direcionar o aprendizado para além da sala de aula ampliando as possibilidades do aluno de aprender no decorrer da sua trajetória por meio de projetos de interesse.

Lembrando que a adesão da inteligência artificial na educação é uma subárea da aplicação das NTIC's no mesmo contexto. Isso significa que os mesmos desafios de uma, são encontrados para a IA. Sabe-se então que o desafio a inserção dessa prática com mais velocidade esbarra primeiramente na mentalidade das pessoas que muitas vezes transformam o receio em repulsa sobre o tema. De acordo com a pesquisa intitulada “Os que pensam os professores brasileiros sobre a tecnologia digital em sala de aula? ”de 2017 as causas mais comuns pela visão desconfiada dos discentes sobre a tecnologia apresenta-se no quadro 2:

Quadro 2 - Compilação da opinião dos professores quanto ao uso da tecnologia em sala de aula.

Área central	Detalhamento
Conhecimento, conforto com o uso e formação.	Possuem dificuldade em usar a tecnologia digital e acesso à formação impacta no uso.
Percepção do impacto sobre os estudantes.	Não associam o uso da tecnologia digital ao desempenho dos alunos.
Efeito do uso para a rotina	Entendem que a tecnologia digital aumenta

do professor.	a pressão sobre o trabalho.
Infraestrutura tecnológica na escola.	Acham a escola mal equipada mas mesmo assim há espaço para atuar.

Fonte: Adaptado do Todos pela educação (2017).

Nas informações do Quadro 2 fica evidente a percepção dos professores ao atual contexto de mudanças. Percebe-se que a condição de insuficiência estrutural é motivo de omissões por parte dos atores, e principalmente por parte do professor que prefere muitas vezes não fazer, do que fazer o seu melhor dentro da possibilidade que lhe é apresentada.

Corroborando com isso Arnett (2016), no relatório “*How innovation can make bad teachers good and good teachers bad*”, defende que ao invés de ver o progresso tecnológico com repulsa, os docentes e gestores educacionais devem aproveitar as várias maneiras pelas quais a tecnologia pode potencializar o trabalho. Ainda como pano de fundo à essa visão torpe, indiretamente está imerso um sentimento de insegurança quanto ao papel do professor nesta revolução digital. O retrato disso é que de acordo com o relatório publicado pelo Todos pela Educação (2017), apenas um terço dos professores declara ter facilidade no manuseio da tecnologia.

Retornando ao tema central de acordo com Pozzebon, Frigo e Bittencourt a Inteligência Artificial é uma ciência, que procura estudar e compreender o fenômeno da inteligência, e junto a isso, uma área da engenharia, que procura desenvolver instrumentos para apoiar a inteligência humana. Os estudos em IA se prolongam de modo exponencial, entretanto neste trabalho o direcionamento é para os Sistemas Tutores Inteligentes (STI), que atuam com inteligência artificial e de modo adaptativo para contribuir com o aprendizado do aluno.

2.3.1.1 Histórico e Introdução ao STI

Conforme Ferreira, Frade e Paiva (2017), o grau de heterogeneidade dos alunos dentro da sala de aula aumentou e conseqüentemente, a eficácia dos métodos tradicionais de ensino foi reduzida. Nessa perspectiva se fez necessário a inserção de novas metodologias que com o auxílio da tecnologia, conseguem cativar o discente e facilitar o aprendizado do mesmo. A presença de tutores seja eles automatizados ou não, conforme Argélia et.al (2017), faz parte do processo de ensino-aprendizagem; esta é considerada uma estratégia complementar para apoiar o desenvolvimento de profissionais integrais e competentes. Quando os professores lidam com

grandes grupos de alunos, como em ambientes de aprendizado digital, a tutoria se torna uma tarefa demorada e difícil que pode causar distração e sobrecarga ao profissional, surgindo a necessidade de tutores inteligentes automatizados.

De acordo com Barone (2003), o projeto de um programa educacional implica em vislumbrar aspectos técnicos e pedagógicos para a sua correta utilização. Todo programa pode ser chamado um programa educacional, desde que utilize uma metodologia que faça sentido no processo de ensino-aprendizagem (BARONE, 2003). Segundo o autor, pode-se dividir os programas educacionais em dois grandes grupos, sendo: os programas com aprendizagem dirigida para o aluno e os programas para aprendizagem de habilidade cognitivas. Os sistemas tutores inteligentes (STI), enquadram-se em programas educacionais de aprendizagem de habilidades específicas. Conforme Akpolat, Orhan e Ozek (2011), a característica mais importante dos STI, é que ele oferece uma oportunidade para a aprendizagem individual, levando em conta as particularidades dos alunos. Para poder realizar esse recurso, é necessário que o sistema reconheça bem os discentes, dessa maneira o conteúdo pode ser personalizado.

Um sistema tutor inteligente de acordo com Pozzebon (2008), é um sistema instrucional baseado em computador que ensina o aprendiz de forma interativa, usando conceitos de inteligência artificial. O objetivo essencial do STI é proporcionar um ambiente adaptativo para o usuário (BARONE, 2003). No prisma de Hooshyar et.al (2015), sistemas tutores inteligentes e personalização são os dois fatores mais importantes na pesquisa de sistemas e ambientes de aprendizagem. Na ótica de Lesgold (2006), os STI's são programas de computador que usam técnicas de inteligência artificial para interagir com os alunos e fornecer experiências personalizadas às necessidades imediatas dos alunos. Inicialmente, o termo incluía apenas sistemas que modelavam o conhecimento em desenvolvimento do aluno, porém hoje o termo geralmente inclui sistemas que se adaptam ao padrão da atividade do aluno e às estimativas do que o aluno sabe.

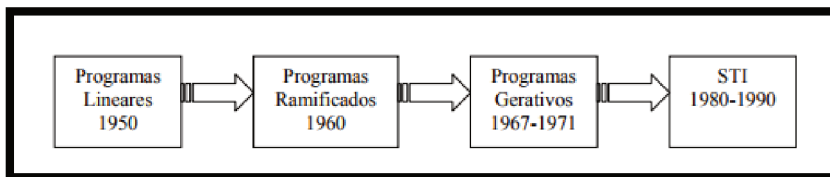
Ele é uma modalidade de software educacional que busca se adaptar às necessidades dos estudantes. Essa adaptação é viável pela combinação interativa entre o aluno, o assunto e o processo pedagógico (RAABE, 2005). Na visão de Barros e Santos (2000), o avanço de um Sistema Tutor Inteligente envolve a definição de como modelar o conhecimento do domínio sendo o sistema capaz de realizar as seguintes tarefas básicas: 1) administrar o material instrucional a ser apresentado, 2) avaliar a performance do aluno e 3) produzir um modelo do aluno.

Somado a isso, um STI precisa possuir certas funcionalidades e cumprir determinados objetivos instrucionais. Para Conati (2009), discursar

sobre sistemas tutores inteligentes é adentrar em um assunto interdisciplinar que estuda como elaborar sistemas educacionais que fornecem instruções alinhadas com as necessidades dos estudantes. Na percepção de Wolf (2010), o STI é um ambiente virtual de aprendizagem que visa assistir estudantes no processo educativo de determinado assunto. Por incorporarem técnicas inteligentes que empregam a metáfora de reproduzir as habilidades que professores utilizam para ensinar, os STIs buscam um sistema de ensino mais eficaz, partido das demandas do aluno (SILVA, 2006). No que se refere a inteligência, Perikos (2016), discorre que a estimativa do nível de dificuldade dos exercícios é um aspecto fundamental de um STI. Esse balizamento é realizado para alcançar uma melhor adaptação às necessidades dos alunos e maximizar a eficiência do aprendizado. Silva, Fonseca e Silva (2015), ressaltam que, enquanto o aluno aprende o conteúdo, o tutor aprende sobre o aluno reunindo diversas informações sobre o mesmo, como, por exemplo, facilidades que ele apresenta sobre determinado assunto e dificuldades apresentadas quanto a outros. Com este aprendizado, ele pode prover um acompanhamento mais individualizado, apresentando explicações e exercícios mais bem relacionados às habilidades que o aluno não se sente tão seguro ou possui maiores dificuldades.

De acordo com Goulart e Giraffa (2001) e Pozzebon (2008), os STIs surgiram no início da década de 70 como uma promessa de ultrapassar os limites dos programas tradicionais denominados de *Computer Assisted Instruction* (CAI) gerando muitas expectativas a seu respeito. Até então, os programas tradicionais desenvolviam ações idênticas para todos os usuários. Ou seja, não havia nenhuma espécie de personalização (SILVA, 2006). A instrução assistida por computador foi o primeiro passo para o desenvolvimento dos sistemas tutores inteligentes. A Figura 6, demonstra a evolução dos sistemas de ensino utilizando computadores como instrumento:

Figura 6 - A evolução dos sistemas de ensino.



Fonte: Autor (2018).

Os programas lineares mostravam o conhecimento por meio de uma linha reta, sendo que nenhum fator podia mudar a ordem de ensino. Nessa modalidade eles só apresentavam o conteúdo, mas não promoviam ao aluno uma experiência de consumo atrativa. Os sucessores dos lineares foram os programas ramificados, sendo mais adequados pois possuíam feedback, adaptando-se ao ensino para dar respostas aos alunos. Os mesmos atuavam mediante a resposta do aluno e passaram a considerar a possibilidade de respostas aceitáveis ou parcialmente aceitáveis ao invés trabalhar somente com extremos. Ao final dos anos 60 e início dos anos 70, surgiram os sistemas gerativos ou adaptativos que consideravam então a individualidade dos alunos. Eles eram capazes de gerar um problema de acordo com o nível de conhecimento do aluno. A partir dessa década então, o segmento educacional tenta progressivamente aliar aos recursos computacionais para produzir um meio de ensino eletrônico, onde o aluno aprenda por si próprio utilizando os recursos disponíveis nos computadores (GAVÍDEA E ANDRADE, 2003).

Os Sistemas Tutores Inteligentes, nascem com o objetivo de tratar as falhas dos sistemas gerativos. Marczal et.al (2015), comenta que o desenvolvimento de um STI não é uma tarefa simples. Segundo o autor, 1 hora de prática na sala de aula com um tutor exige uma quantidade significativa de preparação antecipada.

Esses avanços ocorreram muito pelo trabalho dos pesquisadores de Inteligência Artificial (IA), que tinham uma permanente preocupação sobre a representação do conhecimento dentro de um sistema inteligente. Começaram a surgir então, pesquisas na área de IA através da criação das chamadas Instruções Assistidas por Computador Inteligentes (ICAI). Eles apresentam uma estrutura diferenciada para trabalhar com domínios educacionais, visto que utilizam técnicas de IA e Psicologia Cognitiva para guiar o processo de ensino-aprendizagem (GAVÍDEA E ANDRADE, 2003). Dessa forma, no ano de 1982, Sleeman e Brown revisaram o estado da arte nos sistemas CAI e criaram o termo de Sistemas Tutores Inteligentes, para descrever os sistemas ICAI e distingui-los dos sistemas CAI antecessores. Este conceito tinha um significado implícito de aprender fazendo. Contribuindo com o processo de ensino/aprendizagem fazendo-o mais efetivo, correto e também mais agradável (GAVÍDEA E ANDRADE, 2003).

Reforçando essa trajetória, conforme Pozzebon (2008), o desenvolvimento e a pesquisa de ambientes de aprendizagem ultrapassam três décadas, sendo que os primeiros foram os CAI, substituídos pelos Micromundos e depois pela inserção da inteligência artificial se transformou no ICAI, sendo atualmente chamados de Sistemas tutores inteligentes. Corroborando com os demais autores acima citados, na ótica de Silva (2006),

a evolução dos STI é identificada por três estágios. O primeiro estágio compreende o período de 1970 até o início dos anos 80, e tinha como foco principal explorar métodos e técnicas de IA emergentes direcionadas ao aprendizado e à instrução (SILVA 2006). O estágio posterior marcou a segunda metade da década de 80, e se caracterizou pela concentração de pesquisas sobre os aspectos pedagógicos dos STI. Finalmente, no terceiro estágio, a partir da década de 90, passaram a ser explorados ambientes pedagógicos específicos, com equipes interdisciplinares envolvidas em processos de concepção, desenvolvimento e validação dos STI.

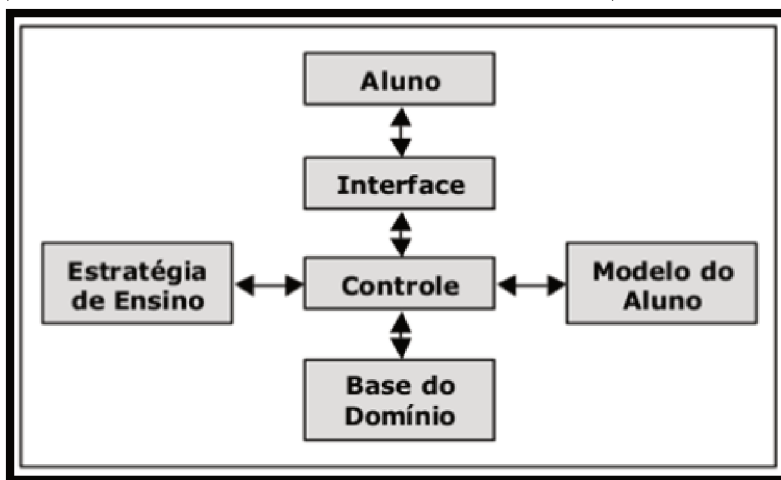
Conforme Goulart e Giraffa (2001), o uso da tecnologia de agentes no projeto de STI, permite a exploração do conteúdo de forma mais interativa, permitindo a representação de domínios complexos com baixo custo computacional e utilizando interfaces mais representativas no que concerne aos movimentos dos elementos e suas inter-relações. De acordo com Jesus (2009) a ciência cognitiva deve integrar o desenvolvimento de um STI. Teorias modernas de aprendizagem podem gerar subsídios valiosos para definir os modelos de estudante, pedagógico e interface de um STI.

Nesta evolução, de acordo com Barone (2003), um marco para os STIs foi o *Scholar*, que podia conduzir um diálogo de iniciativa mista com o estudante, utilizando o método socrático como estratégia tutorial. É interessante salientar que de acordo com Schuck e Giraffa (2001), a construção deste tipo de software é complexa, portanto deve contar com uma equipe interdisciplinar que auxilie no projeto e no desenvolvimento do volumoso conjunto de tarefas que devem ser observadas para garantir a conformidade na entrega técnica e pedagógica. Ainda na percepção de Silva (2006), o desenvolvimento de melhorias em um sistema tutor inteligente está associado ao alto custo financeiro e ao elevado tempo de desenvolvimento necessário.

Em contrapartida, um sistema tutor inteligente, possui especificidades que podem contribuir com o processo de ensino em aprendizagem, dentre elas: consideram o aprender como um processo individualizado levando em consideração o conhecimento prévio do aluno; buscam promover estratégias pedagógicas que contemplem diferentes estágios de aprendizagem; consideram que o conteúdo deve estar acessível para ser acessado na escolha do melhor momento pelo aluno (SILVA, 2006). Concordando com Silva (2006), na percepção de Gavídea e Andrade (2003) um STI também deve possuir um conjunto de características dentre elas: possuir um uso marcante de Inteligência Artificial em sua composição; resolver problemas que apresenta aos alunos demonstrando como os fez; particularizar o ensino mediante cada discente; disponibilizar um conteúdo adaptativo sem linhas previamente definidas, possuir alto potencial de interação e uso de interfaces

mais sofisticadas. De forma geral, Silva, Fonseca e Silva (2015), consideram que a arquitetura adequada para um bom funcionamento de um Sistema Tutor Inteligente precisa ter muitos módulos. Uma classificação comum dos módulos que compõem um STI possui o modelo de comunicação, o modelo do estudante, modelo pedagógico e o modelo de domínio. Com o objetivo de compreender a funcionalidade de cada um destes módulos, vamos considerar uma situação em que o STI forneça um problema para um discente resolver, como os passos a seguir. O problema é apresentado ao aluno através do módulo de comunicação que é o que lida com todas as interações entre o aluno e os STI. Em seguida, o aluno entra com sua solução do problema através do módulo de comunicação. O módulo pedagógico, em seguida, considera esta solução em um conjunto de informação obtida a partir dos módulos de estudantes e de domínio. O módulo de domínio apresenta detalhes sobre o assunto que é ensinado pelas STI e, portanto, contém informações sobre a solução correta para o problema. Com base nessas informações, o módulo pedagógico decide se a solução está correta ou não. O módulo de estudante contém informações sobre o aluno. O módulo pedagógico usa essa informação para decidir que tipo de retorno que deve fornecer ao aluno. Seja qual for a decisão do módulo pedagógico, o feedback é fornecido para o aluno através do módulo de comunicação. Enquanto isso, o sistema forma uma base de dados sobre o conhecimento do aluno em determinado assunto que está sendo ensinado pelo problema. Esta informação é atualizada para o módulo do estudante, a fim de ter um modelo mais preciso do aluno. Anteriormente, na percepção de Raabe (2005), a arquitetura padrão de um sistema tutor inteligente é dividida em três partes: o módulo aluno; a base do domínio e o módulo tutor, conforme Figura 7.

Figura 7 - Modelo convencional do Sistema Tutor Inteligente.



Fonte: Adaptado Raabe (2005).

Neste modelo convencional, na base do domínio fica armazenado o conteúdo de instrução. O modelo do aluno é construído a partir de informações do discente que em suma são classificadas em estáticas ou dinâmicas. No modelo tutor ou estratégia de ensino, são estipuladas as estratégias pedagógicas considerando uma configuração específica do modelo do aluno e do domínio. O módulo controle combina as informações e a interface é o meio pelo qual o tutor se comunica com os alunos (RAABE, 2005). Lembrando que todas as demandas são puxadas das necessidades dos alunos, atribuindo um carácter essencialmente personalizado. No prisma de Gavídea e Andrade (2003), no modelo do aluno estão armazenadas e modeladas as características individuais do aluno.

No modelo tutor estão as estratégias e táticas para selecioná-las em função das características do aluno (representadas no Modelo do aluno). No Modelo do Domínio existe o conhecimento sobre a matéria no formato de regras de produção, estereótipos e na interface ocorre a interação entre o tutor e o aluno (GAVÍDEA E ANDRADE, 2003). Com mais detalhes Barreto (2004), profere que o modelo de domínio é composto pelo material instrucional (lições, filmes, exercícios, explicações e outros). O mesmo, contém o assunto que será acessado pelo estudante. Diversos modelos de representação de conhecimento podem ser usados no armazenamento do conteúdo: redes semânticas, frames, scripts dentre outros, (BARRETO, 2004). De acordo com Nunes apud Barreto (2004), uma opção inadequada

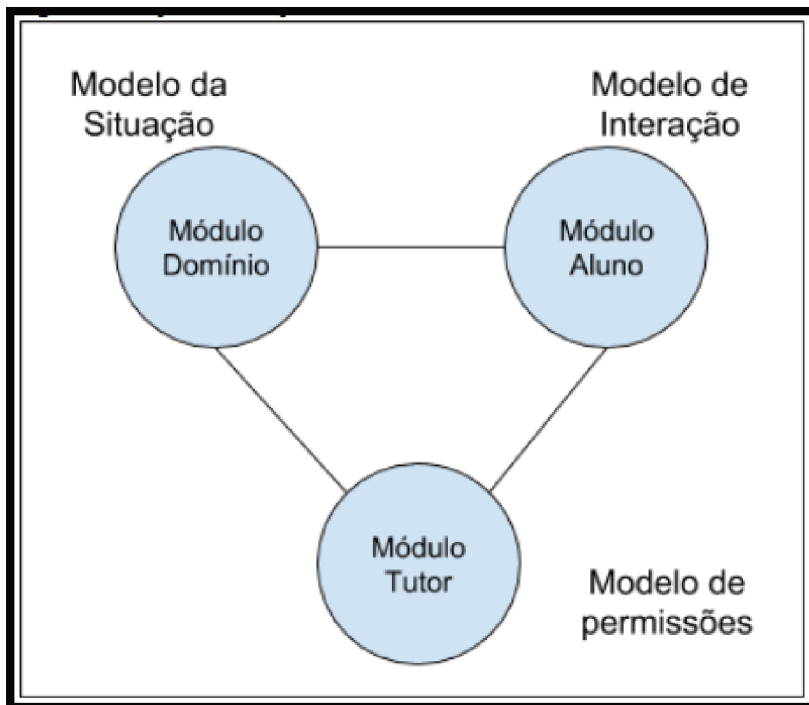
pode prejudicar o desempenho do sistema, uma vez que esse módulo é capaz de determinar a complexidade e por consequência a forma de apresentação dos conceitos da área de conhecimento em questão. O modelo do aluno representa as competências do estudante em um determinado momento. Muitas técnicas são utilizadas para construir o modelo do aluno, como por exemplo, de acordo com Barreto (2004): O reconhecimento de padrões aplicados ao histórico das respostas obtidas; a comparação da conduta do discente com a de um especialista verificando pontos em comum; a inserção das preferências do aluno; coisas que ele sempre costuma esquecer quando interage com o tutor e indicação dos seus desejos, crenças e intenções.

A estratégia de ensino e de aprendizagem nos STI's são as mesmas. Ou seja, conforme Barreto (2004), um sistema tutor inteligente aprende da mesma maneira que ensina. Um dos métodos utilizados com frequência pelos tutores é o método socrático, já citado acima, onde com base nos conhecimentos que o aluno já possui, o tutor ensina através de perguntas e diálogos, permitindo que o aluno tire as suas próprias conclusões. Embora existam outros métodos como: o coaching, hipertextos e outros (BARRETO, 2004). Ohlson (1987) apud Barreto (2004), apresenta seis possibilidades de táticas de ensino são elas: tática de apresentação do objetivo, tática de apresentação de precursores; tática de representação de propósitos, tática de relacionamento de erros, tática de apresentação de justificativas e tática de relacionamento de solução do aluno. O módulo de controle é responsável pela coordenação total do tutor, no que se trata às suas funções internas, como a troca de mensagens entre módulos, a manutenção das informações gerais e o início ou término de uma sessão de trabalho com o aluno.

Entende-se que uma boa *interface* é vital para o sucesso de qualquer sistema interativo. Com o STI não é diferente, pois nesse contexto é ainda mais importante em se tratando da apresentação instrucional e a monitoração do progresso do estudante, através da recepção das respostas dos discentes (BARRETO, 2004).

A arquitetura clássica foi ampliada por Self (1999), para se transformar em um tripé demonstrado na figura 8 e explicado na sequência:

Figura 8 - Arquitetura ampliada de um STI.



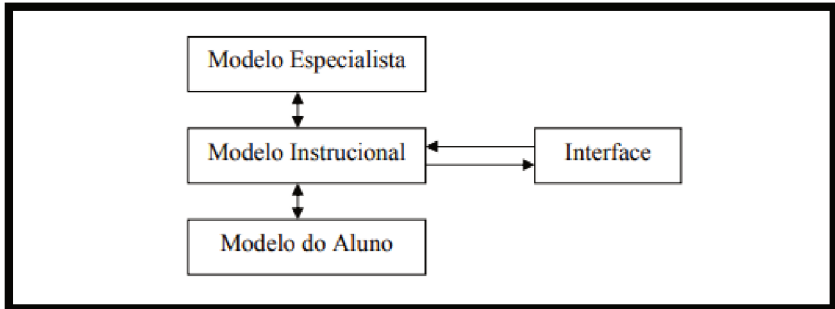
Fonte: Adaptado de Self (1999).

A mesma segue o raciocínio da arquitetura tradicional, porém de maneira mais direta e objetiva. Existem outras arquiteturas para a estruturação de um sistema tutor inteligente, segue alguns exemplos abaixo:

2.3.1.1.1. Outras arquiteturas de Sistemas Tutores Inteligentes.

A arquitetura proposta por McTaggart (2001), possui quatro componentes conforme figura 9:

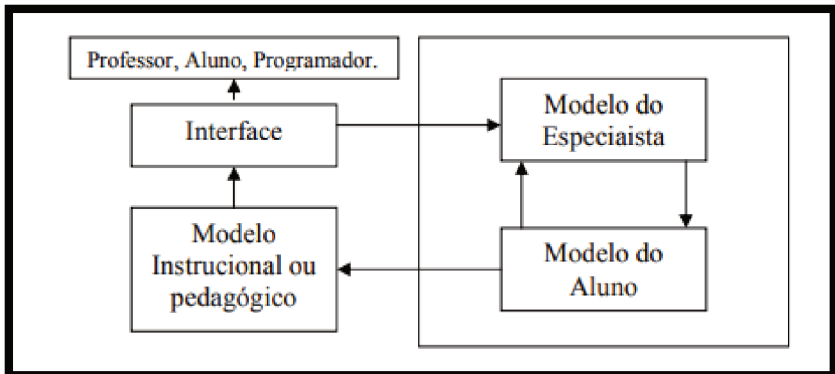
Figura 9- Arquitetura de McTaggart.



Fonte: McTaggart (2001).

Nesta arquitetura, os vários componentes, trabalham juntos para produzir um sistema instrucional que identifica padrões de comportamento do aprendiz e responde com instruções apropriadas a esses padrões. Este processo é dirigido pela representação do conhecimento num modelo especialista, mas os outros componentes devem também ser projetados para novos processos de aprendizagem. Existe também a arquitetura proposta por Kaplan de acordo com a figura 10:

Figura 10 - Arquitetura de um STI, segundo Kaplan.



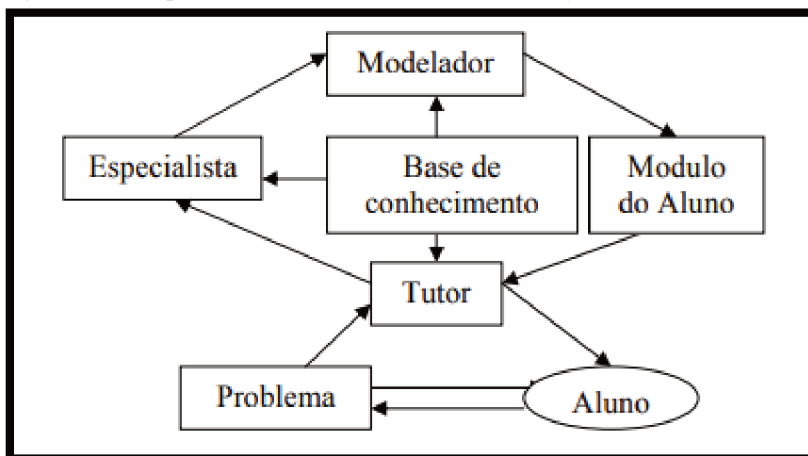
Fonte: Kaplan (1995).

Na visão de Kaplan (1995), a interface permite aos usuários interagir com o sistema. Os usuários possuem três tipos específicos: O Aluno, o Professor, e o Programador do sistema. O modelo instrucional ou pedagógico define a estratégia para transmitir o conhecimento aos usuários. O modelo

especialista ou do domínio, contém o material do curso que se ministrará. O modelo do aluno, reflete o quanto o aluno conhece sobre o domínio, assim como as experiências cognitivas e de aprendizagem.

Clancey distribui a arquitetura em sete componentes de acordo com a figura 11:

Figura 11 - Arquitetura baseada no modelo Clancey.

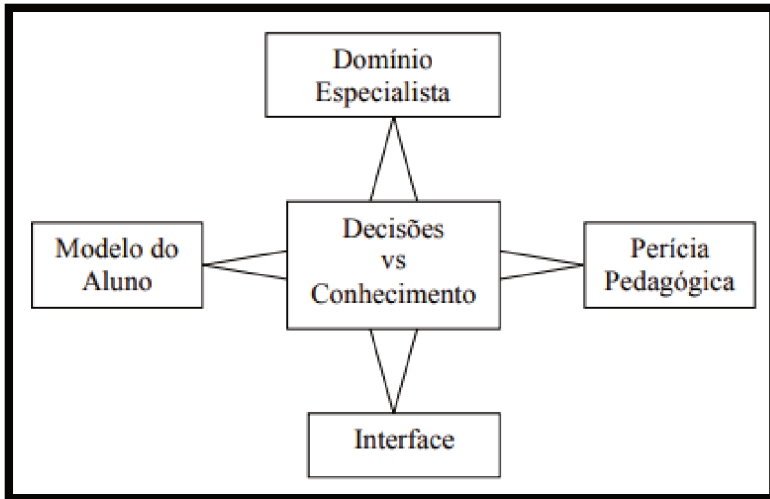


Fonte: Clancey (1987).

A arquitetura defendida por Clancey (1987), separa as atividades dos módulos: Por um lado, o modelo do aluno se constrói e se atualiza através de um diagnóstico, realizado por o módulo “modelador”, que pode ser considerado o primeiro “especialista”; e por outro lado, o tutor guarda as informações sobre o aluno, mas também o realimenta, para o qual requer de uma estratégia e tomar decisões.

Para finalizar a proposta de Wenger tem cinco componentes dispostos de acordo com a figura 12:

Figura 12 - Arquitetura de um STI, segundo Wenger.



Fonte: Gavídea e Andrade (2003).

Na medida em que as arquiteturas tradicionais de um Sistema Tutor Inteligente coincidem, Wenger tenta abstrair os vários componentes acima das mais tradicionais definições de Engenharia de Software, visualizando-o como ‘ferramenta de comunicação de conhecimento’. Sugere também um estudo em conjunto das disciplinas de Inteligência Artificial, Ciência Cognitiva e Educação.

Observando as diferentes arquiteturas, apesar de algumas possuírem mais de quatro componentes, em geral, a arquitetura de um Sistema Tutor Inteligente é separada em quatro módulos funcionais. A esses quatro módulos podem ser adicionados outros como, por exemplo, uma Base de Conhecimento (BC), um módulo para tomada de decisões e outros. A adição de mais módulos à arquitetura básica, dependerá basicamente do domínio no qual se está modelando a arquitetura do STI. Rauber (2016), comenta no seu aprofundamento sobre o tema, que quanto à aplicabilidade dos STIs, percebe-se sua inclusão com as mais variadas propostas: ensino fundamental, superior, presencial e a distância. Quanto às arquiteturas, nota-se que utilizam ou são provenientes do modelo clássico de STIs. Ainda que as características possuam um enfoque no desenvolvimento computacional das ferramentas de STI.

3 MAZK

Neste capítulo o objeto de estudo desta dissertação é detalhado para o melhor entendimento dos seus por menores e funcionalidades.

3.1 CONCEITUALIZAÇÃO

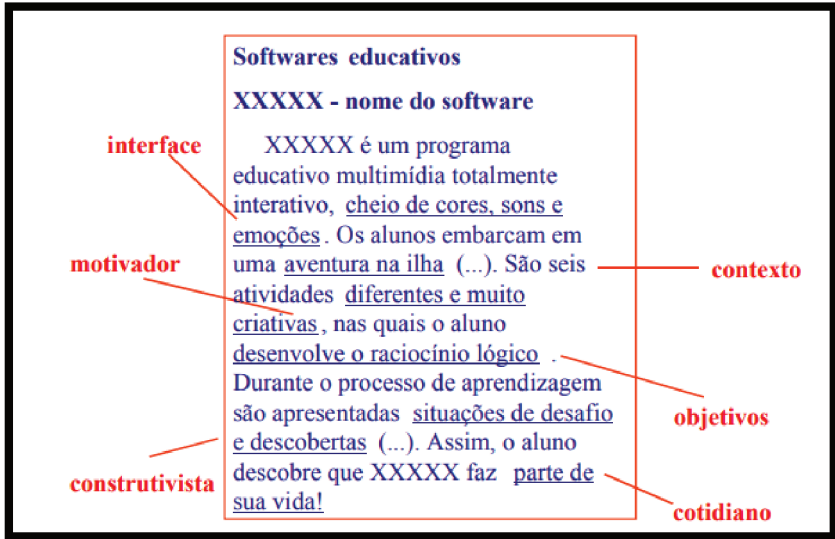
A tecnologia computacional tem alterado a dinâmica das atividades em diferentes setores. Na educação esse processo também se torna evidente tendo em vista que a produção, disponibilização e recebimento de conteúdo/informação, estão acontecendo com maior velocidade e por meio de outros instrumentos de ensino. É possível perceber que o desenvolvimento dos sistemas computacionais para a educação tem acompanhado não só a história evolutiva dos computadores, mas também as mudanças que vêm ocorrendo nas escolas e principalmente com o catalisador de toda a cadeia educacional: o aluno.

Jucá (2006), discorre que um software pode ser considerado educacional quando o seu desenvolvimento é fundamentado em uma teoria de aprendizagem e na capacidade do discente de construir individualmente o conhecimento sobre um assunto específico. O uso de software educacional nas escolas como instrumento de mediação pedagógica, pode parecer algo recente, moderno e atual, no entanto, suas primeiras projeções surgiram na década de 60, passando a ter maior escalabilidade nos anos 80 com o advento dos microcomputadores. De acordo com Souza (2006), de forma restrita, é um material destinado à educação, desenvolvido para processar em computadores. Dentro dessa perspectiva, ele se ramifica em diferentes funções, que variam conforme sua usabilidade. Alguns autores trazem uma definição mais abrangente e detalhada, afirmando que, um software educativo, para uso em sala de aula, trata-se de uma interface desenvolvida dentro de uma linha construtivista, contextualizada, que motiva o aluno em seu aprendizado e proporciona caminhos para que isto aconteça. Jucá (2006) reforça que a união entre os meios de comunicação e os computadores tem revolucionado a educação. Desta forma os professores possuem um desafio cada vez maior de lidar com essas mudanças disruptivas.

Nessa ótica Souza (2016), destaca que nos últimos anos o desenvolvimento de software educacional tem se popularizado, e a problemática diante dessa questão, é se apropriar desse recurso, no que se refere ao seu uso, saber escolher as melhores ferramentas, personalizar conforme a necessidade, e integrá-lo dentro da metodologia aplicada. A figura 13 traz uma breve descrição sobre um determinado software, inserido

dentro do processo de ensino e aprendizagem, apontado com estas características descritas na definição:

Figura 13 - Descrição de um software educativo.



Fonte: Freire e Prado (1999).

Atualmente, alguns softwares educativos trazem uma complexidade em seu desenvolvimento e objetivos, definidos como Ambientes Inteligentes de Aprendizagem (AIA), que permitem desenvolver cenários personalizados a fim de assistir e melhorar a eficácia da aprendizagem através do ensino.

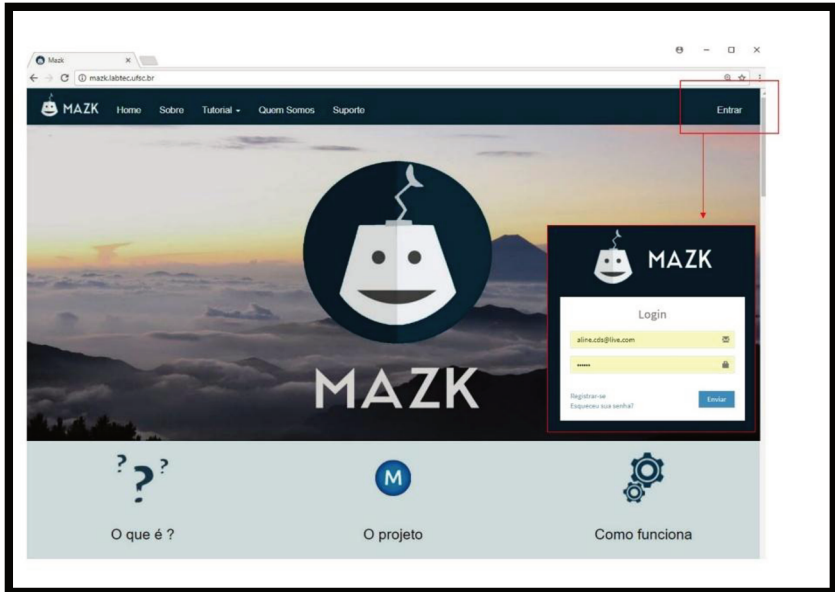
É importante destacar, como observado no relatório *NMC Horizon* em 2012, e reafirmado no mesmo documento em 2017, que examina as tecnologias emergentes pelo seu impacto potencial e uso no ensino nos próximos anos, a aparição de: (a) Inteligência Artificial; (b) Jogos e Gamificação; (c) Aprendizagem móvel; (d) Tecnologias de aprendizagem adaptável; (e) Conteúdo aberto; entre outras, que se integram a essência de um Ambiente Inteligente de Aprendizagem, como determina os pontos elencados para seu desenvolvimento. Esse cenário de mudança tornou o solo fértil para estudos que contemplassem a tecnologia a favor da educação surgindo então diversas soluções com essa ótica.

O objeto de estudo do presente trabalho nasce envolto deste cenário de mudanças e avanços tecnológicos e denomina-se MAZK. O mesmo pode ser definido como um sistema tutor inteligente que se apropria de conceitos de Inteligência Artificial, para se tornar um facilitador ou tutor do aprendizado do aluno, em uma determinada área do conhecimento. Conforme já citado na seção superior na perspectiva de Woolf (2009), um sistema tutor inteligente é capaz de oferecer ensino e assistência individualizada para o estudante. Rissoli, Martins e Giraffa (2006), reforçam que esses sistemas possuem também a capacidade de ensinar e aprender procurando adequar a estratégia para a individualidade do aluno. É evidente que os assuntos são escolhidos mediante o escopo de atuação do especialista, porém em suma o software permite a construção de materiais com um alto nível de personalização para posterior utilização em aulas, cursos ou treinamentos.

O MAZK tem como objetivo geral, se posicionar como um instrumento de apoio pedagógico para as estratégias do professor aproximando o docente das tecnologias educacionais, em prol de uma melhor socialização, contribuindo para qualidade de ensino dos alunos. A finalidade específica do mesmo é proporcionar o ensino e aprendizagem de temas diversos, de forma adaptativa e colaborativa. Para isso a sua funcionalidade é em ambiente web, que pode ser acessado em computadores ou dispositivo móvel, como tablets e celulares.

Na plataforma podem ser criadas contas para professores e alunos, com diferentes acessos e permissões, de acordo com a categoria. Vale ressaltar que o MAZK, foi construído em colaboração com alunos e professores que estão diretamente ligados a realidade da sala de aula para que ocorra pivotagem rápida se for necessário. Atualmente esse software está disponível gratuitamente para ser explorado no site <http://mazk.ufsc.br>, após a efetuação de cadastro e login, como visualizado na Figura 14.

Figura 14 - Tela inicial do MAZK.



Fonte: <http://mazk.ufsc.br> (2017).

Este artefato iniciou a sua prototipagem com base na arquitetura multiagente que conforme Pozzebon (2008), sistemas multiagentes são constituídos de múltiplos agentes que interagem ou trabalham em conjunto para realizarem tarefas ou objetivos. Queiroz (2013) complementa dizendo que, o mesmo é utilizado para a resolução de problemas substancialmente complexos na computação requisitando soluções algorítmicas com técnicas de distribuição de processos e programação paralela. Marchi et al. (2009), reforça que um agente significa um programa de software que ajuda o usuário na realização de alguma atividade, dotados de inteligência e autonomia. A autonomia, aqui, significa que cada agente possui uma individualidade, atuando sem o auxílio de outros seres humanos ou agentes, com controle sobre suas ações e seu estado interno. Um Sistema Multiagente (SMA) é definido quando existem vários agentes interagindo num mesmo ambiente, com a intenção de alcançar atingir um objetivo em comum. O MAZK também pode ser utilizado em dispositivos móveis pois de acordo com Griol, Molina e Callejas (2016), os dispositivos móveis inteligentes promoveram novos cenários de aprendizagem que exigem interfaces sofisticadas. Agentes de

conversação multimodal se tornaram uma forte alternativa para desenvolver interfaces homem-máquina que proporcionam uma relação mais envolvente e humana entre estudantes e o sistema.

Este software foi desenvolvido pela equipe do Laboratório de Tecnologias Computacionais (LabTeC) da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC no campus Araranguá e está em constante modelagem para sanar as lacunas de oportunidades pivotando caso seja necessário. Para essa lapidação, uma série de pesquisas sistemáticas são realizadas com o intuito de compreender na essência a viabilidade das melhorias sugeridas pelos usuários.

Entende-se que, o ponto de partida para o desenvolvimento do MAZK foi alicerçado na demanda crescente por softwares de apoio a educação que fossem mais intuitivos, práticos e personalizados para os alunos, permitindo também uma gestão eficiente das aulas por parte do professor. O mesmo então, enquadra-se como um sistema adaptativo por possuir interface de fácil locomoção pelos atores do processo e inteligente por tomar decisões personalizadas para o utilizador. De acordo com Jonassen e Grabowski (1993), para ser considerado “Inteligente” o STI precisa se enquadrar em três testes: 1) o conteúdo inserido deve ser codificado de modo que o sistema possa obter as informações, fazer interferências e se necessário resolver problemas. 2) O mesmo precisa ser capaz de avaliar a aquisição do conhecimento de modo estruturado por parte dos usuários. 3). As estratégias tutoriais devem diminuir o campo de distância entre o conhecimento do especialista e o aprendizado do aluno. Essa inteligência de software abre caminho para a personalização do ensino que está cada vez mais predominante na educação, sendo sustentada pela mudança de protagonismo do professor para o aluno.

Vale salientar que em seu desenvolvimento o MAZK faz uso de agentes inteligentes que identificam os níveis de saber do utilizador, bem como as dificuldades nos conteúdos, podendo ajustá-los automaticamente de acordo com as interações do mesmo com o ambiente. Conforme Santos (2013), os agentes Inteligentes são sistemas ou componentes capazes de organizar, selecionar, produzir informações e tomar decisões com base em uma fonte de dados. Ainda neste contexto, Menezes (1998) apud Santos (2013), já apostava que a tecnologia de agentes permitiria um novo olhar para a interação entre homem e computador, no qual esse último tornou-se parceiro do usuário e por consequência cooperadora.

O MAZK possui como recurso a possibilidade de monitoramento do desempenho do aluno em todas as etapas do processo de utilização. Para a realização deste acompanhamento, os agentes colhem informações das interações do usuário com o sistema no início do cadastro e durante as

utilizações, atualizando o perfil do aprendiz pela adaptabilidade do sistema às necessidades de cada um.

Por ser um sistema tutor inteligente o MAZK usa técnicas de Inteligência Artificial Distribuída (IAD), ou seja, o mesmo em sua composição permite que vários processos independentes, denominados de agentes, realizem ações complexas através do processamento local e a comunicação interprocessos.

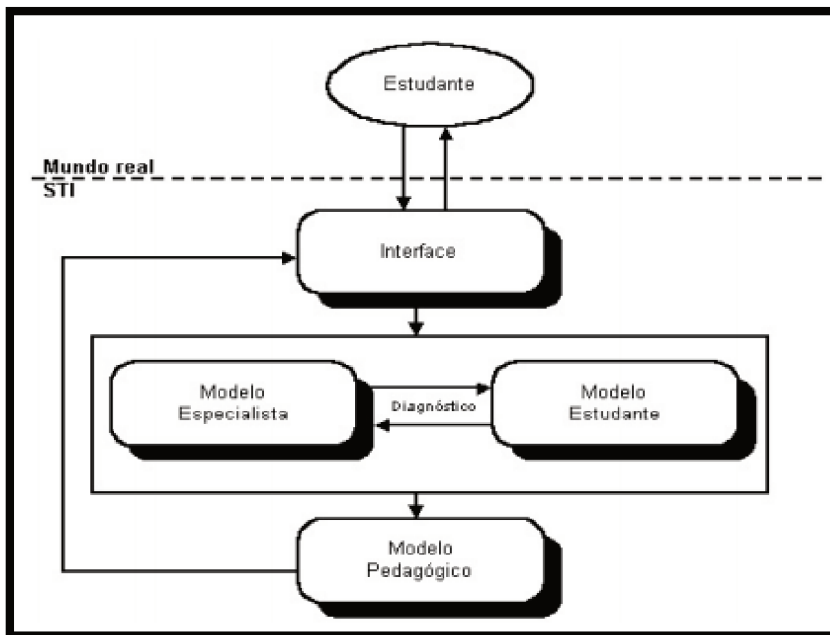
3.2 ARQUITETURA DO MAZK

Nesta seção apresentam-se duas visões sobre o MAZK considerando a computacional que abrange conceitos técnicos da ferramenta e o viés educacional, que trata sobre a sua usabilidade por parte dos especialistas e aprendizes.

3.2.1 Arcabouço Técnico

Mais especificamente, no viés computacional, conforme mencionado acima, uma estrutura básica de um sistema tutor inteligente está disposta em consonância com a Figura 15:

Figura 15 - Estrutura básica de um STI.



Fonte: Pozzebon (2003).

Na figura 15, percebe-se a presença do estudante que direciona estímulos para a interface do software por meio de agentes inteligentes com o propósito de diagnosticar o nível de conhecimento do aluno e adaptar o modelo visível a ele para as suas necessidades.

De acordo com Vidotto et.al (2017), especificamente no MAZK há três agentes inteligentes que sustentam sua arquitetura: O aprendiz, o coordenador e o banco, definidos a seguir:

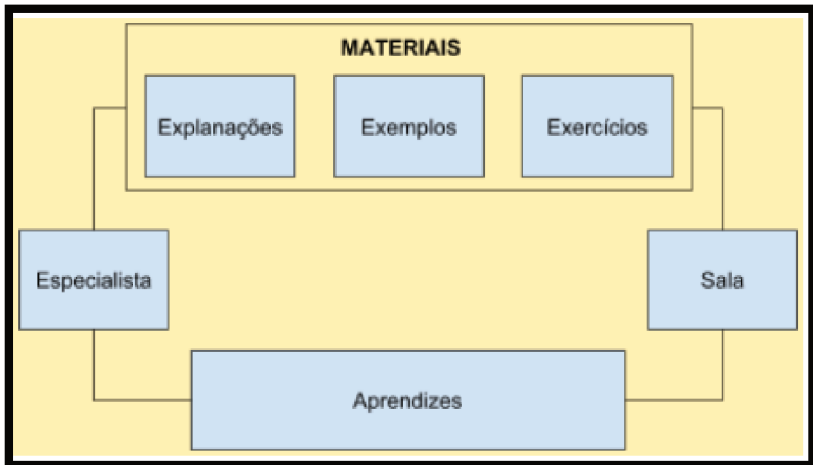
- (a) O papel do agente Aprendiz é representar um estudante. Cada agente Aprendiz envia internamente as informações para os demais agentes sobre o perfil do discente, por exemplo, as questões que o estudante respondeu, nível de dificuldades das questões respondidas e outros;
- (b) O papel do agente Coordenador é se tornar um facilitador das interações entre o agente Aprendiz e o agente Banco. É responsável por detectar a criação do agente Aprendiz e comunicar o agente Banco em tempo de execução e repassar todas as informações relevantes sobre o aprendiz;
- (c) o papel do agente Banco é analisar e tomar decisões baseadas no conjunto de dados armazenados nos módulos de conteúdo (o que fazer, ou seja, o

acesso da informação na base de dados), pedagogia (como fazer, ou seja, como acessar esta informação) e aprendiz (para quem fazer, ou seja, para quem retornar este dado).

3.2.2 No arcabouço educacional

Neste cenário a reflexão direciona energia para os principais atores do processo de interação com o sistema tutor inteligente. Para os utilizadores que são os aprendizes e os especialistas, o MAZK configura-se em uma arquitetura interligada que se estrutura na figura 16:

Figura 16 - Arquitetura do MAZK.



Fonte: Autor (2018).

Essa construção é detalhada na seção a seguir onde se determina o papel de cada ator neste contexto:

3.2.2.1 Os especialistas

O professor (também denominado como especialista), de acordo com a Figura 16, possui inúmeras atividades detalhadas logo abaixo, como: cadastro das *tags*, das explicações, dos exemplos, dos exercícios, construção dos materiais, cadastro das salas, disponibilização das salas, monitoramento do uso.

As tags são palavras chaves que possuem como objetivo conectar os conteúdos construídos pelo especialista, formando os materiais e facilitar a busca dos mesmos no sistema tutor inteligente. Todo o conteúdo estará vinculado a uma tag para facilitar a navegação no ambiente.

O ícone de explicações compreende os conteúdos que o professor deseja usar em sua aula. Essa inserção conta com várias possibilidades de formato como textos, imagens, vídeos, fórmulas, links, tabelas, dentre outros recursos.

Para cada inserção o especialista declara o seu compromisso na produção do conteúdo único e sem a presença de plágios. Além disso, é opção de o mesmo disponibilizar o conteúdo no formato público ou privado. No modo público todos os utilizadores dos sistemas possuem acesso ao mesmo, sendo que no privado somente o especialista poderá utilizar a sua produção.

Existe também a possibilidade de inserção de exemplos que facilitem o entendimento do conteúdo, portanto o especialista poderá realizar essa etapa seguindo um processo idêntico ao demonstrado nas explicações. Ao colocar explicações e exemplos, pode-se vincular exercícios as tags sendo que eles podem ser objetivos ou dissertativos e com nível de dificuldade difícil, moderado e fácil. Ressalta-se que as perguntas objetivas já são automaticamente corrigidas tendo em vista que no seu cadastro o condutor da aula já cadastra as alternativas erradas e também a correta.

A priori a ferramenta também contribui com a gestão da aula para o especialista tendo em vista que a performance dos alunos é apurada em tempo real mediante a utilização. Nos exercícios dissertativos, o professor terá que avaliar a questão realizando sua correção. Tanto explicações, exemplos e exercícios seguem uma sequência de cadastro exposta no quadro 3:

Quadro 3 - Ordem de cadastro no MAZK.

ORDEM	ETAPAS
1	Abertura do campo de explicações, exemplos e perguntas
2	Utilização apropriada dos recursos em texto, vídeo, link, imagens e outros vinculando as tags;
3	Preenchimento do termo garantidor de ausência de plágio;
4	Escolha entre modo público ou privado;

5

Inserção das informações no tutor inteligente.

Fonte: Autor (2018).

Ao concluir as etapas anteriores todos esses conteúdos são agrupados para formar um material no MAZK. Na Figura 17, é possível evidenciar o processo de agrupamento das explicações, exemplos e exercícios para tornarem-se em materiais.

Figura 17 - Tela de construção do material.

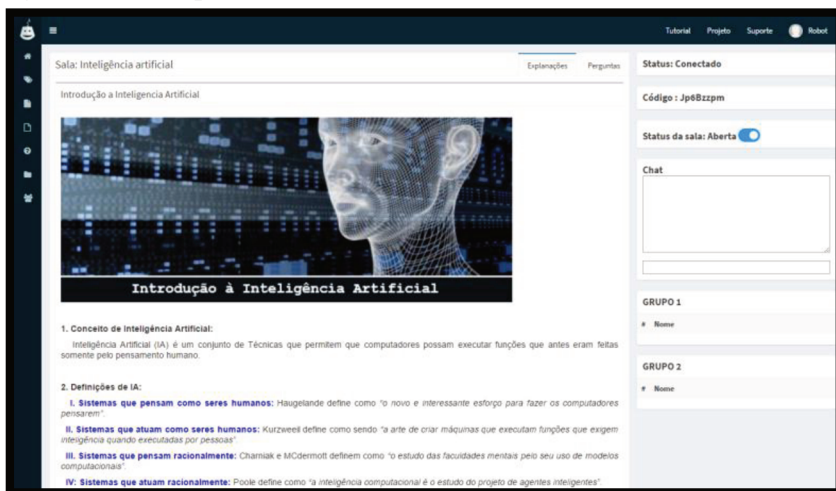
Fonte: MAZK (2017).

Vale lembrar que a construção de explicações, exemplos e exercícios fica a critério do especialista podendo o mesmo definir para cada utilização uma sequência diferente com a ausência de um ou mais recursos. Os materiais então são formados pelos conteúdos produzidos pelos especialistas e de responsabilidade deles para serem inseridos no ambiente. As tags facilitam esse agrupamento tendo em vista que o MAZK conta com filtros que agilizam a navegação.

Com o material pronto surge o intuito de disponibilizar o mesmo por meio das salas virtuais. Ao unir o material e a sala, o especialista pode mantê-la fechada para abrir no momento apropriado ou pode colocar a disposição dos aprendizes disponibilizando um código automaticamente gerado pelo software.

Essas salas espelham a construção anterior, feita pelo especialista conforme Figura 18:

Figura 18 - Exemplo de sala no MAZK.



Fonte: MAZK (2018).

No momento de utilização o professor pode interagir e monitorar os discentes, por meio de um chat que se encontra a disposição no canto superior direita da tela. É possível também monitorar os estudantes dividindo-os em equipes (denominados no sistema de grupos) que são separados mediante o critério do professor.

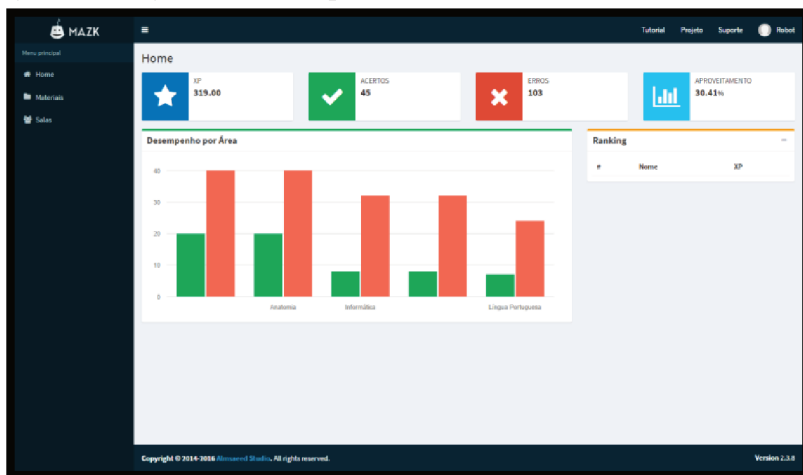
3.2.2.2 Os Aprendizes

A nomenclatura “aprendiz” utilizada no MAZK e na maioria desta produção científica, diz respeito ao estudante que recebe os estímulos do software. O mesmo também poderá acessar o conteúdo, responder exercícios, visualizar seu desempenho com índices estatísticos e comparações com os demais usuários através de um ranking.

Mas para isso o aluno também deve se cadastrar no sistema tutor inteligente. Com a realização do cadastro, o mesmo é direcionado para um questionário que precisa ser preenchido para a mensuração do grau de conhecimento do aprendiz.

Logo após o sistema visualiza a página inicial do MAZK que consta conforme figura 19, o menu principal, o desempenho por área, as experiências (dito no software como XP), os acertos, os erros, o aproveitamento e um ranking de todos os usuários.

Figura 19 - Página inicial do aprendiz.



Fonte: MAZK (2018).

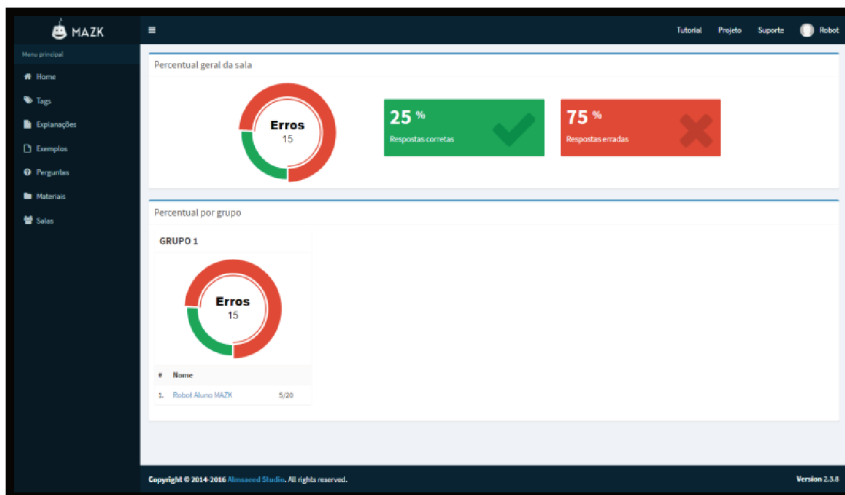
A partir daí o aprendiz consegue navegar com liberdade pela plataforma. O especialista então deve iniciar o processo de mediação para que o aluno encontre em materiais ou nas salas. O sistema divide os materiais automaticamente em mais populares, desafiadores e indicados para aquele aluno. Se mesmo assim o estudante não encontrar o que está procurando, ele pode realizar uma consulta entre todos os materiais que constam no sistema.

O aspecto pedagógico do material está a cargo do especialista, pois é ele que alimenta o sistema com os conteúdos mediante o exercício da sua metodologia. Essa consideração pressupõe que a disposição da material proposta não é de responsabilidade do objeto de estudo, e sim do especialista que faz uso dele.

Com o acesso do aprendiz aos conteúdos, ele poderá entrar em contato com outros colegas via sala virtual disponibilizada em um momento oportuno pelo professor por meio de um código. Essa liberação de salas, de responsabilidade do especialista e garante que o plano de trabalho diário seja realizado. Na medida em que os alunos respondem o que foi proposto, um

painel de resultados vai atualizando para o professor de acordo com a Figura 20:

Figura 20 - Painel de gestão do especialista.



Fonte: MAZK (2018).

Para os especialistas fica evidente em tempo real, o resultado dos grupos que estão naquela sala, mas também o desempenho individual caso seja necessário essa gestão. É notável salientar que o estudante, após ter respondido e enviado suas respostas referentes à sala acessada, não conseguirá acessar esta sala novamente. Ele somente conseguirá rever o material referente a ela, caso o especialista tenha cadastrado em modo público. Esse feedback instantâneo acontece somente quando os exercícios contemplam questões objetivas pois cabe esclarecer que as perguntas dissertativas, se usadas na sala em que o aprendiz está, são apuradas após o especialista realizar a correção manual, sendo enviado logo depois o resultado via e-mail de aviso. Nesta mensagem haverá o ícone “Ver desempenho” ou o acesso poderá ser feito também diretamente no sistema tutor inteligente MAZK.

Ainda sobre a interface, no menu consta para o estudante o “Resumo de atividades” onde ele poderá optar por visualizar o resumo de suas atividades no MAZK por materiais ou salas. Ao optar por visualizar o resumo de atividades de salas, o procedimento é o mesmo que o do resumo

de atividades por materiais, com a exceção de que a pesquisa é feita por título da sala.

É compreensível enaltecer também o ranking de pontuação obtida por cada estudante, de acordo com suas interações com o ambiente. Este recurso de ranking é capaz de trazer maior motivação ao aprendizado, e pode ser considerado uma estratégia de gamificação, pois visa promover a interação social entre os estudantes, possibilitando que consultem sua posição na classificação entre os alunos cadastrados no sistema. No decorrer da atividade o docente pode utilizar esse recurso como diferencial pedagógico.

Tendo como pano de fundo o detalhamento do uso por parte do especialista e do aprendiz, identifica-se que o MAZK foi construído com formato intuitivo e extremamente personalizável por parte do professor. Este sistema tutor inteligente permite que os conteúdos sejam inseridos conforme o cunho metodológico do professor, seguindo uma estrutura adaptativa e de colaboração, tendo em vista que os especialistas podem manter suas produções públicas para todos os usuários do MAZK. Ao discorrer sobre o envolvimento da educação neste momento percebe-se o quanto que este sistema tutor inteligente está sendo lapidado adequadamente para a sua utilização em escala exponencial.

4 ESTUDOS DE CASO: MAZK

Neste capítulo evidencia-se a utilização do sistema de tutor inteligente MAZK em diferentes ambientes educacionais.

Esta prática tem como meio de investigação os relatos de experiência e os questionários com os discentes do curso de Mestrado em Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os mesmos, fizeram uso do MAZK e comentaram através do preenchimento dos instrumentos de pesquisa, uma opinião detalhada sobre o software educacional.

4.1 RELATOS DE EXPERIÊNCIAS

Com a tabulação dos dados coletados nos relatos de experiência é possível compreender o cenário observacional da pesquisa, trazendo em destaque o total de participantes, o perfil do público, as áreas direcionadas, o conteúdo ministrado, o dispositivo usado, as contribuições da ferramenta com tecnologia educacional, bem como as lacunas que devem ser preenchidas com as melhorias, mediante a apresentação de cada informação.

Este exercício de aplicação do sistema tutor inteligente, foi proposto com os mestrandos do Programa de Pós-Graduação de Tecnologia da

Informação e Comunicação (PPGTIC) da UFSC, que oportunizou aos mestrandos um treinamento inicial para posterior utilização do mesmo. Nestes treinamentos os discentes compreenderam todo o escopo inerente a ferramenta e de que maneira os mesmos poderiam conduzir de modo apropriado a inserção do MAZK nas suas, em maioria, metodologia de ensino.

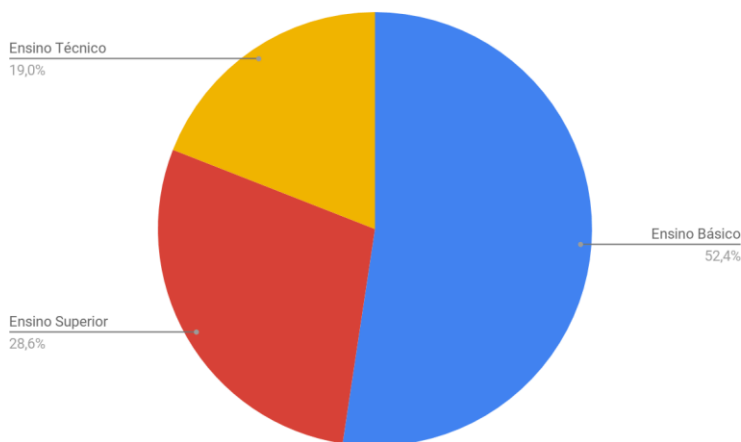
Cabe compreender, entretanto que apesar de um bom percentual dos alunos expostos a este experimento atuarem como professores, nem toda a amostra possuía acesso ilimitado a sala de aula para usar o Mazk, conforme detalhado nas próximas seções.

4.1.1 Perfil do usuário

Neste documento, entende-se como usuário, o agente que faz uso do software como aluno recebendo orientação adequada de um especialista e/ou pelos manuais e tutoriais disponibilizados no MAZK. No somatório de alunos impactados nesta atividade identificou-se um total de 793 usuários que receberam as informações tendo o Sistema Tutor Inteligente como instrumento de transferência.

Das 24 aplicações debatidas a seguir, 21 foram executadas em espaços formais de ensino, ou seja, em instituições educacionais, como pode ser visualizado no Gráfico 2, e as outras 3, em espaços informais como grupos religiosos, familiares, e grupos de amigos

Gráfico 2 - Aplicação do MAZK por níveis de ensino.



Fonte: Autor (2018).

É possível perceber que em sua maioria, os atores da pesquisa exercem atividades profissionais relacionadas a fins educacionais, fato este que viabiliza a aplicação do software bem como a construção de feedbacks mais apropriados por parte dos especialistas através dos relatos de experiência.

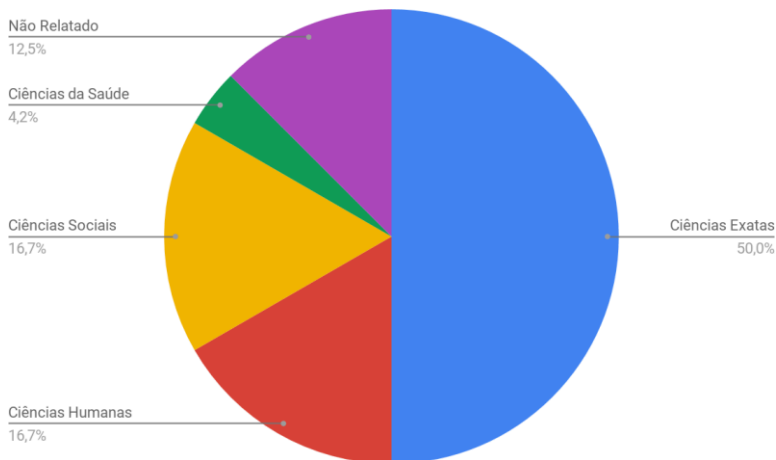
Das 21 aplicações realizadas em instituições de Ensino, 11, o correspondente a 52,4%, ocorreram na Educação Básica, sendo 7 delas com turmas de Ensino Médio, 3 com alunos do Ensino Fundamental e 1 não identificada. Em sequência, identificou-se que 28,6% das aplicações, o equivalente a 6, foram realizadas em cursos de graduação, como Administração, Contabilidade, Fisioterapia, Sistema de Informação e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Por fim, 19% das aplicações foram feitas em Institutos Federais e Escolas que ofertam cursos técnicos. Isso pressupõe a inserção da ferramenta em diferentes realidades tendo como pano de fundo também diversos níveis de compreensão por parte dos usuários.

4.1.2 O domínio

A aplicação do software teve como ponto de partida, assuntos de domínio dos especialistas que usaram o objeto de estudo para potencializar a sua metodologia de ensino. De acordo com o gráfico 3, as áreas de conhecimento em que o MAZK foi aplicado, também demonstram a sua capilaridade. Foi apurado por exemplo, que 50% dos assuntos corresponderam à área de exatas, incluindo nesse contexto as disciplinas de computação, contabilidade de custos, matemática, programação, estatísticas, química, eletricidade, algoritmos, entre outras. Já 16,7% dos registros relatam aplicações feitas na área de humanas com disciplinas voltadas para português, redação, religião e inglês. Na sequência, aparecem as ciências sociais com 16,7%, com disciplinas mais orientadas a gestão, como planejamento estratégico e negociações internacionais. A área da saúde aparece com 4,2% e 12,5% das aplicações não tiveram essa informação definida nos relatos de experiência.

Vale ressaltar nessas interpretações que uma ferramenta capaz de transitar em áreas tão distintas, ganha destaque por sua flexibilidade e abrangência além do nível elevado de personalização.

Gráfico 3 - Aplicação da ferramenta em diferentes áreas do conhecimento.



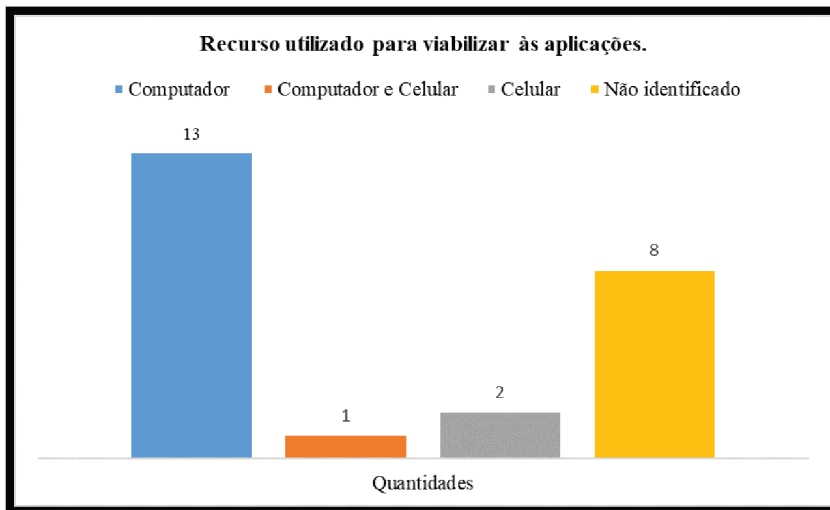
Fonte: Autor (2018).

Cabe salientar que a área de conhecimento é definida pelo especialista de acordo com a sua matriz de competência, portanto ela poderá se expandir na medida que o número de usuários e professores aumentarem. O MAZK, como instrumento, contribui com o especialista na medida em que permite a inserção do conteúdo de diferentes maneiras através de textos, figuras, vídeos e áudios, respeitando a individualidade de cada professor. O assunto então é de responsabilidade do especialista.

4.1.3 Metodologia

Dos recursos utilizados pelos professores para aplicação do MAZK, como observado no Gráfico 4, 52% utilizaram os computadores disponibilizados nos laboratórios pertencentes ao ambiente educacional, ou em notebooks próprios.

Gráfico 4 - Instrumento de utilização do MAZK.



Fonte: Autor (2018).

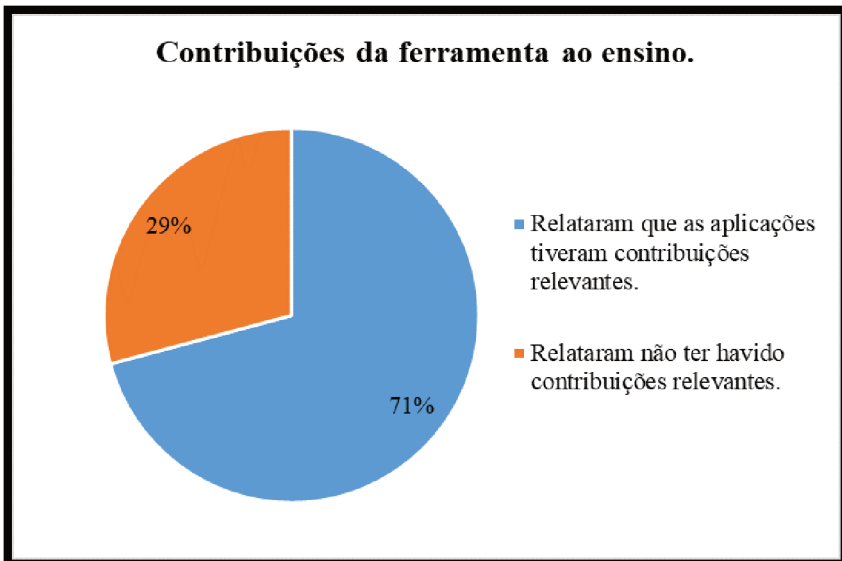
O número de aplicações onde o especialista integrou o dispositivo móvel com o computador ou atuou somente com o celular, em soma atingiu três aparições. Este índice demonstra uma oportunidade de aumentar a utilização do MAZK em dispositivos que permitam maior mobilidade por parte do aluno, podendo independentemente do local acessar pelo celular e estudar do modo personalizado. Nessa amostragem é possível perceber também que 22 aplicações foram realizadas em sala de aula sendo apenas 2 aplicações livres ou em outros ambientes. Isso significa que 92% da utilização do objeto de estudo contempla o ambiente estudantil.

4.1.4. Contribuições

O objetivo central da atividade encontrava-se ao redor das contribuições do MAZK para o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, a compilação neste trabalho, dos pontos negativos e positivos sobre o manuseio do professor com a ferramenta, bem como o feedback do aluno a respeito de sua usabilidade é fator preponderante para a linha de raciocínio. Por conseguinte, foi evidenciado que 71 % dos professores mostraram-se receptivos a ferramenta, relatando que o Sistema MAZK

contribuiu positivamente para o processo de ensino, como evidenciado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Contribuições da ferramenta.



Fonte: Autor (2018).

Dos pontos positivos analisados, destaca-se: (a) facilidade de cadastro para aderir ao Mazk; (b) A interface intuitiva para navegação; (c) A construção simplificada das aulas por meio de exemplos, explicações e perguntas; e (d) A personalização da ferramenta para atendimento individual ao aluno.

Além disso, professores adentraram na perspectiva que a aplicação de provas por meio da ferramenta poderá trazer mais produtividade, tendo em vista o modo instantâneo de tabulação dos resultados, demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Pontos positivos e negativos quanto à aplicação do MAZK.

<i>Nº</i>	<i>PONTOS POSITIVOS: PONTOS NEGATIVOS</i>
-----------	---

1	A maioria dos alunos gostaram da ferramenta e não tiveram dificuldade de se cadastrar, em procurar explicações, a sala e responder as questões.	Dificuldade de acesso pelo celular em virtude da internet. Alguns alunos não leram o conteúdo e foram direto para as perguntas.
2	87% das respostas corretas. Apoio da direção que demonstrou interesse em utilizar a ferramenta para os demais professores	Não foram colocados pontos a melhorar.
3	Fácil formatação do conteúdo por parte do professor. Alguns alunos citaram a intenção de usar em outras disciplinas.	Não relatado.
4	77% dos participantes acertaram na prova escrita a questão relativa ao conteúdo abordado no Maz. Das duas turmas que não usaram o Maz o percentual de acerto ficou em 54%. Na ferramenta em si considerou-se que 71% dos participantes acertaram as perguntas propostas.	Não relatado
5	Proposta inovadora. Percentual geral da sala foi de 72%. Foram realizadas 20 perguntas.	Não relatado.

6	A abordagem deste conteúdo através do MAZK foi inovadora. Houve uma aceitação expressiva. O grupo teve 84 % de acertos.	Comenta que algumas melhorias devem ser realizadas, mas não deixa nada específico.
7	Não houve contribuições relevantes. Aplicação sem embasamento.	A ferramenta não foi aplicada em alunos porque não havia laboratório disponível na escola.
8	Grande parte dos usuários parabenizaram a ferramenta.	Os participantes que entraram pelo celular comentaram sobre a falta de responsividade.
9	Houve uma impressão mais confiável através de um questionário enviado para todos os alunos sendo que somente 5 responderam.	Tiveram pouco tempo na utilização da ferramenta, internet lenta.
10	Boa aceitação.	Qualidade da internet.
11	Alunos citaram o ranking como algo positivo.	Faltou na construção do material um local com as regras bem claras. Isso não se aplica ao software, mas sim ao docente.
12	Não houve contribuições relevantes. Aplicação embasamento.	Não houve contribuições relevantes. Aplicação sem embasamento.
13	Boa aceitação sem detalhamento.	Sugeriram que o professor libere a atividade mais de uma vez para que o aluno possa refazer.

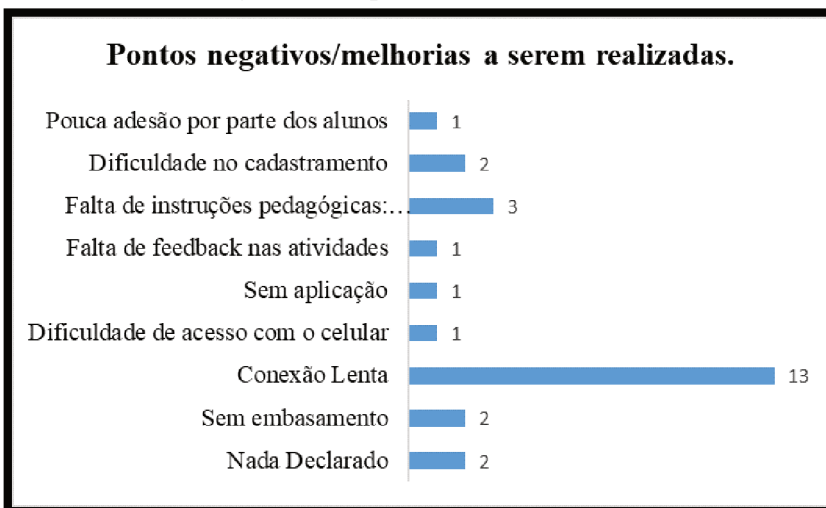
14	Bons recursos para model material.	Deveriam haver um bloqueio para que o aluno fosse obrigado a responder todas as perguntas.
15	Não houve contribuições relevantes.	Não houve contribuições relevantes. Aplicação sem embasamento.
16	Boa aceitação dos alunos (foi realizado um feedback estruturado).	Internet lenta.
17	O professor pode avaliar o grupo e a individualidade. Os usuários listaram o ambiente como intuitivo.	Não relatado.
18	Elogiaram o tutorial.	Código de sala inválido por digitação errada problemas relacionados ao e-mail.
19	Não houve contribuições relevantes.	Teve dificuldade na utilização e na adesão de voluntários. O cadastro poderia ser simplificado.
20	Resposta rápida as provas inseridas e a possibilidade de colocar mídias.	Pouca adesão.
21	Não houve contribuições relevantes.	Não houve contribuições relevantes.
22	Não houve contribuições relevantes.	Conexão de internet.

23	Facilidade de manuseio.	Não houve contribuições relevantes.
24	Não houve contribuições relevantes.	Internet lenta.

Fonte: Autor (2018).

Com relação aos pontos negativos, e melhorias que precisam ser realizadas no sistema tutor inteligente MAZK, é observado na tabela 1 e também no Gráfico 6, que o fator referente a falta de estrutura das instituições de ensino é muito mais evidenciado do que propriamente as contribuições do MAZK. É observável que a quantidade de reclamações relacionadas a baixa conexão da internet prejudica o uso adequado do software.

Gráfico 6 - Pontos negativos na aplicação do MAZK.



Fonte: Autor (2018).

Diante desse cenário, vale destacar alguns pontos importantes, pois a ferramenta está em processo de construção, reunindo nessas primeiras inserções, informações sobre seus uso e relatos para sua melhoria. Essas aplicações pautaram-se em sua usabilidade, ou seja, não se levou em consideração os aspectos relacionados à aprendizagem dos alunos, e nem

foram feitas interferências nas metodologias de ensino utilizadas pelos professores, sendo que esses itens ficaram de total responsabilidade do docente.

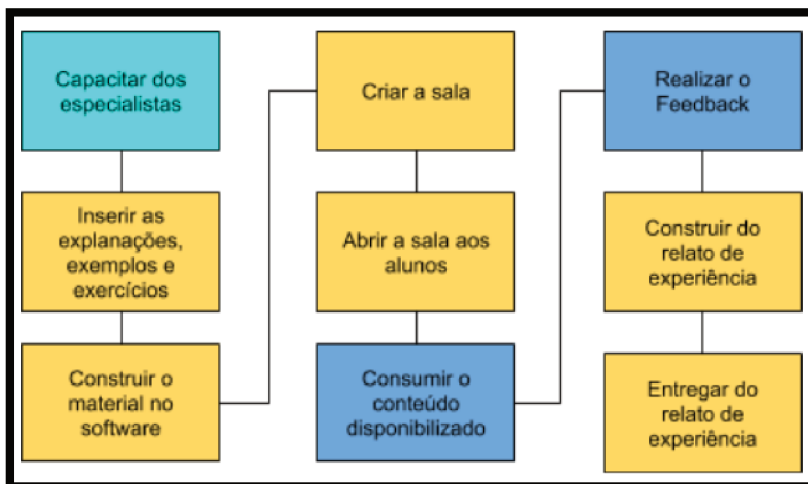
No entanto, vale ressaltar, frente aos pontos negativos expostos, que três professores reclamaram, sobre a falta de apoio pedagógico para exploração das ferramentas, ou seja, manuais de como eles poderiam construir as atividades propostas, fato este já evidenciado na ferramenta atualmente.

Como pontos positivos todos os comentários circulam em pareceres sobre uma tecnologia educacional inovadora e de fácil utilização que contribui para tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes.

4.1.5 Etapas do instrumento de pesquisa: relatos de experiência.

Após evidenciar a compilação de 24 relatos de experiência resumidos acima, considerando os pontos positivos e a melhorar de cada explanação, é perceptível o potencial do MAZK como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem. Essa ação contemplou as etapas dispostas na Figura 21.

Figura 21- Etapas deste instrumento de pesquisa.



Fonte: Autor (2018).

Cada etapa apresentada da Figura 21 pode ser explorada, em virtude da importância que possui. Considerando que as atividades coloridas em verde são da equipe de treinamento, as amarelas correspondem ao especialista e as azuis pertinentes ao usuário, o Quadro 4 propõe um detalhamento maior sobre cada uma delas.

Quadro 4 - Detalhamento das etapas do instrumento.

Etapa	Responsável	Detalhamento
Capacitar os especialistas	Equipe de treinamento do MAZK.	Treinamento de apresentação e uso do MAZK.
Inserir as explicações, exemplos e exercícios.	Especialistas.	Com base na sua metodologia o professor insere os conteúdos no sistema.
Construir o material no software.	Especialistas.	Agrupamento dos conteúdos tornando-o em um único material.
Criar a sala.	Especialista.	Conexão do conteúdo com a sala virtual.
Abrir a sala.	Especialista.	Disponibilização da sala para os discentes.
Consumir o conteúdo.	Usuários.	Acesso dos alunos ao conteúdo construído pelo professor.
Realizar feedback.	Usuários.	Retorno dos alunos em relação a ferramenta.
Construir o relato de experiência.	Especialistas.	Agrupamento dos feedbacks e escrita das evidências.
Entregar o relato de experiência.	Especialistas.	Formatação final e entrega.

Fonte: Autor (2018).

Seguindo esses processos, por se tratar de uma plataforma integralmente adaptativa, o professor se apropria de mais um recurso para a

sua metodologia de ensino. E por consequência o mesmo detêm um papel essencial para extrair da ferramenta o que ela tem de melhor, partindo do pressuposto que ele controla todo o processo educacional e é ator fundamental na aprendizagem do discente.

Aos educadores retraídos no âmbito das tecnologias educacionais, o cenário é de mudança, e se não entenderem a importância da adaptação, restará dificuldades no exercício de suas atividades.

4.1.6 Considerações sobre os relatos de experiências

Nesse contexto no que se refere ao uso de tecnologias educacionais, a aplicação está embasada em resultados solidificados, pois sabe-se que as mesmas contribuem com a aprendizagem que envolvem positivamente o aluno com o conteúdo conciliando o interesse dos mesmos e também dos professores. A questão agora é de que forma os professores vão aderir e absorver as NTIC's e como a tecnologia integrará as metodologias ativas de ensino.

Quanto ao MAZK a amostra apresentada dá indícios do impacto positivo que o software poderá trazer, considerando que todas as suas alterações estão sendo desenvolvidas mediante relato dos usuários do sistema de tutor inteligente.

4.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA - QUESTIONÁRIO

Com o intuito de validar os relatos de experiência evidenciados logo acima, foi elaborado um questionário para identificar mais informações relevantes sobre o objeto de estudo.

Este questionário foi desenvolvido através da ferramenta de formulários do Google e contou com 18 perguntas objetivas e discursivas direcionadas para pessoas que estiveram na posição de especialistas usando o MAZK como instrumento apoiador a sua metodologia de ensino. A busca constante pela opinião dos mesmos se deve ao senso de realismo que esses depoimentos trazem para o processo de melhoria contínua que o software deve passar. O formulário foi enviado para os respondentes via e-mail através do link gerado pelo artefato de pesquisa.

Quanto ao retorno da pesquisa foi totalizado 19 resultados de preenchimento. Esses especialistas disseminaram o MAZK em 13 instituições de ensino diferentes conforme o quadro 5 abaixo:

Quadro 5 - Instituições de ensino que receberam o MAZK.

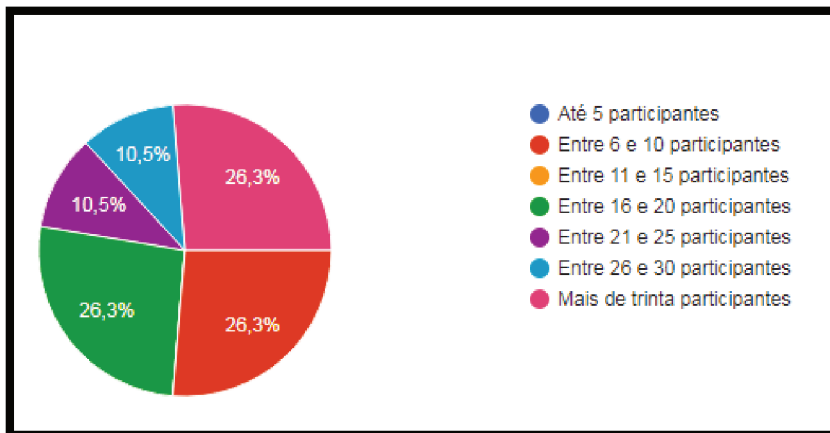
Instituição de Ensino	Número de Ocorrências
E.M.E.F Prefeito Jorge Dariva	1
Colégio Dehon	1
E..E.F Rio dos Anjos	1
Escola Musical Congregação Cristã no Brasil	1
FUCAP - Faculdade Capivari	1
IFSC - Instituto Federal de Santa Catarina	1
SATC - Centro Educacional	1
E.E Bernardino Sena Campos	2
ESUCRI - Escola Superior de Criciúma	2
CEDUP - Centro de educação Profissional	2
FEBAVE - Fundação Educacional Barriga Verde	2
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina	4

Fonte: Autor (2018).

O Quadro 5 transmite a capilaridade da ferramenta, que pode ser utilizada em qualquer escola e em diferentes níveis desde que adaptada para cada realidade. No que se refere aos níveis educacionais as aplicações transitaram desde a educação básica até o nível superior.

Tratando-se do número de participantes por aplicação temos pontos relevantes a considerar, conforme Gráfico 7:

Gráfico 7 - Número de participantes por aplicação.



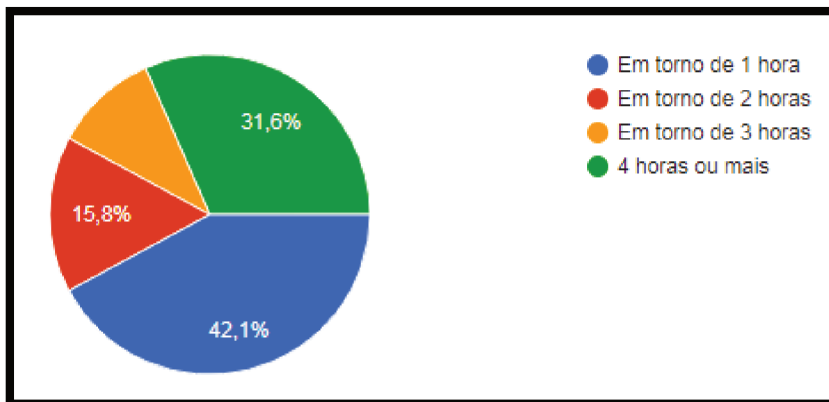
Fonte: Questionário (2018).

Na tratativa desses dados é perceptível que o uso do software pode ser feito com inúmeros participantes. Observa-se também, a condição estrutural da Instituição no que se refere a computadores disponíveis e um laboratório de informática munido de internet a disposição dos seus usuários.

É evidente que sem periféricos e rede, o MAZK não possui aderência para contribuir com o processo educacional. Outro ponto a considerar, é que os especialistas podem incentivar o uso dos dispositivos móveis para diminuir a importância de computadores robustos para tal atividade pois com o celular o aluno utiliza o software em uma área de abrangência muito maior. A possibilidade de atuar com grupos maiores, incentiva a adoção de práticas dinâmicas e competitivas entre os discentes, fator este muito requisitado pelos mesmos.

Foi observado também conforme o Gráfico 8, que 31,6% dos alunos usaram a ferramenta por mais de 4 horas. Fator este importante, tendo em vista que quanto mais utilização, maior é a apropriação mediante uso do software.

Gráfico 8 - Tempo disponibilizado para acesso.



Fonte: Questionário (2018).

No entanto 42% dos usuários tiveram somente 1 hora para este contato com a ferramenta. Neste prisma, é aconselhável por aqui, que o docente faça uso contínuo da ferramenta, trazendo a tona os seus atributos e conquistando o interesse dos alunos. Ainda neste ponto de vista, quanto maior é o interesse do mesmo pelo assunto desenvolvido, maior será a facilidade de entendimento da ferramenta em si e por consequência maior também será a aprovação.

No que tange ao envolvimento do docente com intervenções durante a utilização do software, foi identificado pela pesquisa que 68,4% contribuem com os usuários para o correto manuseio do MAZK. Fato este fundamental, na medida em que uma performance pró ativa do especialista desenvolverá ainda mais o interesse dos utilizadores. Nos comentários discorridos pelos respondentes é clarificado que as dúvidas que surgiram eram de fácil resolução por pertencerem ao campo dos cadastros iniciais.

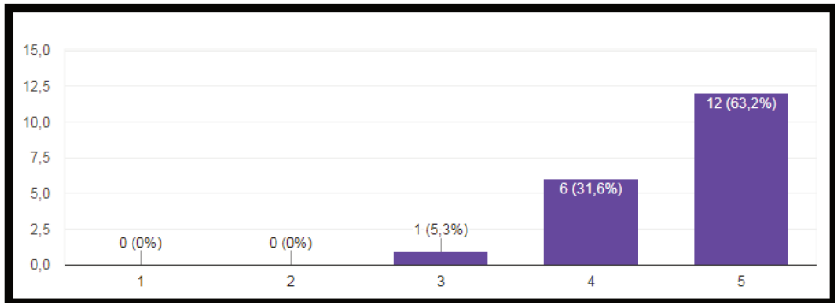
Todavia pela evolução do sistema de tutor inteligente MAZK, cada vez mais ele torna-se autoexplicativo e intuitivo na visão de quem usa, por meio dos manuais e tutoriais instalados. A equipe de suporte do MAZK tem atribuído prioridade para a documentação das funcionalidades e etapas de uso, justamente para acelerar a proliferação da mesma na educação.

Na questão que envolvia o nível de facilidade de uso dos alunos na ferramenta, considerando (1) sendo muita dificuldade e (5) como alta facilidade, 47,7% dos especialistas identificaram um nível alto de facilidade por parte dos alunos. Outros 52,6% atribuíram nota (4) para a mesma

pergunta, validando ainda mais o posicionamento da ferramenta como solução de fácil manuseio.

Identificou-se também a opinião dos especialistas quanto a aderência das ferramentas para todos os conteúdos. Pelo gráfico 9, percebe-se que o número expressivo de 12 pesquisados acreditam que o MAZK possui recursos para transitar nos mais diversos conteúdos. Na opinião destes, somados 63,2%, o professor usará os recursos do sistema tutor inteligente em questão para lapidar a sua aula mediante a sua necessidade.

Gráfico 9 - Aplicabilidade de conteúdos no MAZK.



Fonte: Questionário (2018).

Adentrando no universo dos pontos positivos da ferramenta comunicados pelos alunos para os professores, encontra-se uma aprovação de 84,2%. Esse percentual de aprovação sustenta-se nos comentários essencialmente focados na interação dos alunos entre si e com o software, no design intuitivo de fácil manuseio e na autonomia de navegação dos utilizadores. Essas referências positivas são balizadas também nos comentários agrupados no quadro 6 de forma fiel ao descrito no instrumento, partindo do pressuposto que somente dois integrantes da pesquisa apontaram pontos a melhorar, conforme exposição a seguir:

Quadro 6 - Comentários a respeito do MAZK.

Nº	Comentários
1	Excelente ferramenta para o ensino e aprendizagem. Possibilita ao educador inovação na aplicação dos conteúdos de forma interativa e construtiva. A ferramenta facilita também na avaliação dos conteúdos,

	pois calcula automaticamente a nota após a realização das atividades.
2	É necessário algumas melhorias no editor de texto, como incluir fórmulas e facilitar o copiar e colar do Word ou PDF. Nas perguntas, o número de respostas ser dinâmico.
3	Para mim, foi um grande exercício na minha "entrada " no mundo da educação digital. Por isso agradeço a equipe que o criou, a facilidade de acesso e uso rompeu parte do meu preconceito. Abraços.
4	Acredito que com a popularização da ferramenta, esta poderá ser utilizada em larga escala, inclusive em escolas de ensino fundamental e médio.
5	Está perfeito!
6	Para mim esta ferramenta ajuda muito para tirar o aluno daquele sistema de sala e prova, pois sempre vamos até o laboratório da instituição, apresenta novas formas de aprendizagem pois ele está com o celular, eles mesmos contribuem para adequar os conteúdos e é uma excelente forma de fazer qualquer atividade a distância.
7	Com a correria do dia a dia do professor, as atividades no MAZK facilitam e propiciam avaliações rápidas que podem complementar as atividades curriculares.
8	Sem dúvida a ferramenta se encaixa perfeitamente como auxiliadora no ensino e aprendizagem, mas ainda falta iniciativa de muitos professores para se adaptarem a essa nova forma de lecionar.
9	O MAZK é um recurso extremamente interessante, interativo e motivador no sentido de auxiliar o professor na construção da sua aula tornando-a diferente das aulas tradicionais, utilizando diversas mídias,

	<p>como sites, vídeos, chat. Em uma avaliação o MAZK demonstra também o desempenho do aluno facilitando a correção do professor dando o Feedback ao aluno. O MAZK pode ser utilizado com os diferentes conteúdos curriculares e também com alunos dos níveis de ensino, fundamental ao superior.</p>
10	<p>Achei perfeito, principalmente como fechamento de conteúdo também com a proposta de jogos, quem acerta mais questões referente o que foi trabalhado durante o bimestre e preparação para vestibulares e ENEM, como um intensivo .</p>
11	<p>Uma ferramenta muito boa tanto para aplicação em sala de aula, bem como para treinamentos em empresas.</p>
12	<p>A ferramenta facilita muito o trabalho do professor e faz com os alunos demonstrem mais interesse.</p>
13	<p>Gostei de utilizar vou continuar.</p>
14	<p>Foi uma experiência rica, com possibilidade de uma interação extraclasse com os alunos, possibilitando o uso de tecnologias na educação e favorecendo uma aprendizagem mais significativa.</p>
15	<p>Ótima ferramenta. Principalmente no que diz respeito ao compartilhamento dos conteúdos e atividades.</p>
16	<p>A constante evolução da ferramenta, oriunda do feedback dos usuário, contribui sobremaneira para a melhora.</p>
17	<p>A ferramenta é bem interessante e permite com que os alunos se interessem pelo conteúdo a ser ensinado, além de facilitar a vida do professor nas correções e na avaliação do desempenho da turma.</p>
18	<p>Acrescentar mais possibilidades de explanação,</p>

	como vídeos sobre os temas.
19	Excelente ferramenta.

Fonte: Questionário (2018).

Nesses pareceres é simples vislumbrar o nível de satisfação dos atores envolvidos na utilização da ferramenta.

4.2.1 Considerações do questionário

Com a interpretação do questionário proposto identifica-se que o feedback dos usuários do MAZK está envolto na sua grande maioria em aspectos positivos sobre sua utilização. Em um ambiente sustentado por mudanças toda a solução educacional deve possuir um alto nível de personalização, fator evidenciado no MAZK. Essa lógica procede porquê de outra maneira essa tecnologia se tornaria obsoleta com pouco apelo usual. O trabalho ininterrupto de melhoria se deve a sintonia da equipe que está por trás do software.

Acredita-se que com um movimento claro de profissionalização dos docentes para utilizarem cada vez mais os recursos tecnológicos, vislumbra-se um cenário positivo e promissor para o MAZK que permanecerá evoluindo, fortalecendo seus atributos positivos e melhorando nas suas lacunas de oportunidades.

5. DEPOIMENTOS E SUGESTÃO DE ARQUITETURA

Foram coletados alguns depoimentos de pessoas que de fato utilizaram o MAZK ou avaliaram de forma técnica o seu desempenho e também é proposta uma arquitetura para o MAZK com base em todo o estudo executado.

5.1 DEPOIMENTO - GISELE DE MELO MIGUEL DA SILVA

Meu nome é Gisele de Melo Miguel da Silva, sou professora da disciplina específica de matemática, trabalho com alunos do ensino fundamental e ensino médio, na faixa etária de 11 a 18 anos. Conheci a ferramenta MAZK através da disciplina de Inteligência Artificial no curso de mestrado da UFSC em Tecnologia da informação e comunicação.

Minha primeira utilização da ferramenta MAZK foi em uma atividade sobre matrizes com meus alunos do segundo ano do ensino médio, com cerca de 15 alunos, expliquei o conteúdo referido em sala de aula e disponibilizei aos alunos uma atividade sobre o mesmo. A atividade foi realizada por eles em casa, o interessante foi que estipulei horário em que a sala virtual abriria e que fecharia, no início fiquei meio apreensiva, pois achava que não iriam realizar as atividades, ou pelo menos não a maioria. Porém, para minha surpresa a atividade foi realizada por 98% dos alunos e ainda em um domingo, pois eles achavam que facilitaria na questão de tempo. Os alunos gostaram muito do MAZK, sugeriram que lhes fossem oportunizadas mais atividades, analisei então, após a aplicação de outras atividades que esse será um meio de fazer com que meus alunos se dediquem aos estudos de forma espontânea e que utilizem seus celulares como forma de ferramenta para estudo, e que o mesmo possa servir como meio de facilitar as coisas na escola e não somente como algo proibido no ambiente da sala.

O MAZK também me deixou muito contente na questão de facilitar e economizar o meu tempo, uma vez que as atividades avaliativas já saem corrigidas, também com a praticidade de formar o conteúdo e as atividades. Todavia como ainda nem tudo é perfeito, tenho o problema de internet na escola, o que dificulta o uso da ferramenta de forma contínua ou com mais frequência.

Se o MAZK fosse ofertado para usar de forma off-line seria perfeito. Enfim, para mim é uma ferramenta que contribui muito aos professores, facilitando muito o nosso trabalho nessa jornada dupla de horário, e para os alunos é uma forma muito benéfica na vida de estudante, pois nossos

jovens veem ainda o estudo como algo fechado no ambiente escolar. O MAZK apresenta uma forma diferenciada de estudar em casa, no ônibus, onde o aluno estiver ele pode ter acesso aos seus conteúdos e atividades propostas em sala de aula convencional.

A ferramenta trouxe para mim a vontade de transformar minhas aulas de forma que meu aluno sinta vontade de estudar, buscar conhecimento e principalmente aprenda a utilizar o celular de forma positiva na escola, uma vez que eles sentem vontade de usar em sala de aulas e acabamos sempre negando por falta de compreensão e por não saber de que forma possamos inserir essa ferramenta.

Bom com tantos benefícios que vejo e citei, tenho como objetivo nesse ano de 2018 utilizá-lo de forma contínua, fazendo com que o mesmo se torne um diferencial em minhas aulas de Matemática, disciplina esta que apresenta uma resistência considerável a grande maioria dos alunos.

O MAZK será minha ferramenta de trabalho a partir de agora e espero proporcionar grandes mudanças para meus alunos, fazendo com que eles gostem, se interessem por matemática e principalmente aprendam de forma a sentirem prazer em utilizar seus celulares em sala de aula realizando minhas atividades de matemática.

5.2 PEDAGOGA – BEATRIZ ZAGO

Meu nome é Beatriz Zago e acredito que as mudanças no meio educacional estão intrinsicamente ligadas a evolução tecnológica. Não podemos mais imaginar o processo ensino-aprendizagem dissociado dos novos meios de comunicação. As relações estabelecidas entre as pessoas e, sua conseqüente relação com o meio, sofrem influências diretas destas mudanças. Inúmeras possibilidades surgem em meio a este cenário. Um ambiente de apoio para o ensino-aprendizagem, traz novas possibilidades pedagógicas com a utilização das tecnologias no meio educacional.

O MAZK integra funções específicas que permitem a interação entre professor e aluno com apoio de novas ferramentas de comunicação. O ambiente possibilita postagens de conteúdo, materiais e atividades organizados pelo professor, em salas específicas para acesso dos alunos. Também permite o acompanhamento das respostas postadas pelos alunos alertando o professor quanto às pendências.

A possibilidade de verificação do retorno e desempenho dos alunos na opção “Perguntas” permite a reavaliação do processo e a mudança de estratégia frente aos resultados apresentados pelos alunos. Ao acessar as salas tem-se a possibilidade de encontrar em um só ambiente as explanações, perguntas e exemplos cadastrados pelo professor, ficando assim, acessível e

prático para professores e alunos. O ambiente ainda possibilita a inserção de textos, imagens, vídeos, fórmulas, links, tabelas, dentre outros recursos, permitindo um ambiente mais interativo com diferentes meios de informação, o que é muito positivo. O manual está muito bem elaborado e claro. Possibilita um entendimento fácil do ambiente e suas funcionalidades, se seguido.

Contribuindo com um viés pedagógico percebe-se que o ambiente traz inúmeras funções que possibilitam a interação entre os envolvidos no processo. As ferramentas são simples e de fácil acesso, no entanto, os nomes dos ícones não são autoexplicativos, para compreender suas funcionalidades faz-se necessário ler o manual. Termos como “Explicação”, poderia ser melhor compreendido se substituído por Apresentação do Conteúdo; “Perguntas” por Atividades Propostas, uma vez que não são somente perguntas (quiz, questionário, pergunta, fórum...), e “Materiais” por Materiais de Apoio (vídeos, textos, links, tabelas...).

Como sugestão de outros meios de interação, alguns recursos podem ser incorporados à plataforma como chat, fórum, questionário, pesquisa, entre outros. Outra sugestão é a criação de um usuário específico “coordenador ou supervisor” que permita o acompanhamento pedagógico das postagens realizadas pelos professores e alunos, visando acompanhar e orientar os envolvidos no processo. Outra possibilidade é a integração à plataforma de uma agenda, atrelado a um calendário – onde os professores possam postar os compromissos que não devem ser esquecidos (avaliações, evento, saída de estudos, prazo de entrega).

Para tanto, temos um grande desafio. Em nossas escolas convivemos com jovens tecnologicamente engajados, professores tecnicamente despreparados, em meio a práticas de ensino tradicionais e arraigada de conformismo. Encarar as possibilidades que o meio tecnológico apresenta para a prática pedagógica, requer disposição em despirmos dos preconceitos e desafiar os nossos próprios limites em novos caminhos educacionais.

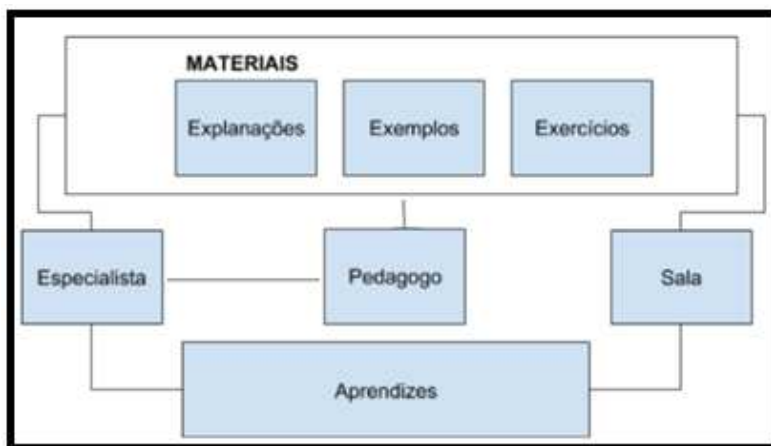
Há infinitas possibilidades de utilização das tecnologias em sala de aula. A utilização estratégica de um simples computador/celular em atividades de aprendizagem, ou mesmo, de um sistema inteligente como o MAZK, onde alunos e professores interagem e compartilham informações, podem contribuir muito como apoio didático e tornar o aprendizado muito mais dinâmico e interessante.

O importante é não nos omitirmos das responsabilidades que veem com os avanços tecnológicos e sociais, eles interferem diretamente no processo ensino-aprendizagem e necessitam ser incorporados em nossa prática pedagógica.

5.3 PROPOSTA DE ARQUITETURA PARA O MAZK

De acordo com o estudo até então desenvolvido e considerando as arquiteturas de McTaggart (2001), Kaplan (1995) Clancey (1987) Werner apud Gavídea e Andrade (2003) bem como a do MAZK exposta na Figura 16, segue na Figura 22 uma sugestão de modelagem do sistema tutor inteligente.

Figura 22 - Arquitetura sugerida para o MAZK.



Fonte: Autor (2018).

Nesta modelagem apresentada na Figura 22 é possível identificar um novo ator no processo do sistema tutor inteligente. O pedagogo que preferencialmente deve atuar de modo automático e seria um auditor do material construído pelo especialista. O intuito é de garantir a qualidade das aulas no que se refere as explicações, exercícios e exemplos bem como introduzir a cultura de integrar a metodologia com a tecnologia tornando a navegação mais ativa.

Com essa proposta espera-se que a ferramenta estudada, mantenha um conteúdo nivelado para atender aos desafios de ensinar por meio da tecnologia associando a metodologia como proposta pedagógica.

6. CONCLUSÃO

A pergunta problema que norteou essa dissertação foi: Um sistema tutor inteligente pode ser utilizado como apoio a metodologia de ensino do professor? Para que este questionamento fosse elucidado, uma série de etapas foram construídas com o intuito de responder o problema de pesquisa. Se fez necessário então, as seguintes ações: O estudo das literaturas apropriadas envolvendo de forma sistêmica todo o universo educacional e da tecnologia pertinente; O objeto de estudo foi pesquisado criteriosamente para a compreensão dos seus pontos fortes e à melhorar; Foi desenvolvido e aplicado um instrumento de pesquisa para a obtenção dos feedbacks com os atores envolvidos no software; Os relatos de experiências e os questionários disponibilizados aos usuários, foram interpretados para responder o problema de pesquisa. Após a conclusão dessas etapas é possível perceber que o MAZK como ferramenta educacional de apoio a metodologia dos professores, é aceito pela comunidade de especialistas pesquisados. Dessa forma o sistema tutor inteligente está disposto, como uma alternativa viável no contexto educacional estando embasado nos relatos produzidos e no questionário enviado aos pesquisados.

Além disso, encontra-se um solo fértil para a validação de alternativas que democratizem as tecnologias educacionais, tendo em vista que o ritmo de mudanças nessa área, está extremamente acelerado. Para continuar esse processo de melhoria contínua do MAZK vislumbra-se a equipe do LabTeC, atuando de forma comprometida na evolução contínua do objeto de estudo.

Um aspecto interessante considerando os feedbacks recebidos, é a capacidade de personalização do MAZK para a produção das aulas. Os especialistas possuem uma autonomia considerável para desenvolver a sua aula do modo que achar mais apropriado. Além desse fator, a facilidade de navegação também foi um ponto defendido como positivo.

Apesar da sua validação, existem desafios a serem enfrentados na popularização do sistema tutor inteligente. A começar pela própria escola, que necessita de uma estrutura física adequada e de um corpo técnico e docente comprometido com a inserção das tecnologias educacionais.

Corroborando com isso, o MAZK depende consideravelmente da capacidade do professor de expor o seu conteúdo de forma apropriada, conectando-o com uma metodologia de ensino. Por ser extremamente adaptativo, essa facilidade de manuseio pode dirimir a qualidade dos conteúdos postados na ferramenta. Professores bem formados quanto a

integração da metodologia envolta da tecnologia, se fazem pertinentes neste momento.

Outro fator a considerar é que os pesquisados tiveram acesso ao software recentemente, sendo que a sua validação não garante que os mesmos continuem utilizando o MAZK nas suas aulas. Embora essas iniciativas já sejam visualizadas nos depoimentos expostos acima.

Identificou-se que a utilização do sistema tutor inteligente ainda está bastante direcionada aos computadores. Portanto há uma trajetória bem extensa para popularizar os dispositivos móveis como instrumentos de acesso a ferramenta. O uso de tablets e celulares, permitirá que metodologias mais ativas sejam aderidas juntamente com o MAZK.

É importante salientar que o estudo também não teve como escopo analisar o nível de aprendizado dos alunos após a utilização da ferramenta. O objetivo estava nos feedbacks em relação ao MAZK e não ao nível de aprendizagem em si dos aprendizes. Esse campo merece estudos futuros.

No seu desenvolvimento a ferramenta contou com um olhar computacional significativo, portanto é importante contrapor uma visão pedagógica do mesmo, para se tenha cada vez mais adesão no âmbito da educação. Nesse sentido, aparece então como oportunidade de melhoria para a ferramenta a inserção de um ator que realize a função primordial de um pedagogo, para auditar o material acondicionado na ferramenta pelos especialistas e principalmente contribuir com a forma com que o material é inserido na ferramenta. Essa atuação permitirá que o MAZK entre em sinergia com uma metodologia estruturada de ensino e aprendizagem.

A contribuição científica da pesquisa demonstrou que realmente é possível utilizar o MAZK como ferramenta apoiadora das estratégias pedagógicas do professor, desde que todos os atores envolvidos estejam em concordância com esses objetivos. Como complemento, percebe-se que a tecnologia integrada a educação é uma realidade que precisa evoluir cada vez mais, portanto é relevante entender a mudança comportamental dos estudantes e modelar a cadeia educacional de modo adaptativo para que o sistema estudantil se fortaleça substancialmente.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Para dar continuidade ao propósito de disseminar o uso do MAZK como ferramenta de apoio ao processo pedagógico, surgem diversos possíveis estudos posteriores para uma compreensão cada vez maior do objeto. Segue abaixo alguns horizontes vislumbrados:

Um dos caminhos é verificar como integrar metodologias ativas no sistema tutor inteligente de forma que o aluno aprenda com dinamismo e

aderência a realidade. Essa produção contribuirá no propósito de integrar metodologia de ensino com tecnologia.

Outro cenário interessante é a geração automática de conteúdo para o professor, agilizando a sua atividade bem como a flexibilização integrada com os modelos pedagógicos, aprendiz e de domínio do sistema tutor inteligente.

A priori, o presente trabalho está envolto em feedbacks sobre o MAZK como apoio pedagógico e como não abrange o escopo de aprendizagem, trabalhos que se envolvam nesse limite de pesquisas, contribuirão consideravelmente.

É possível também compreender quais são as outras alternativas de exercícios que podem ser englobadas na ferramenta para a construção do material disponibilizado no software.

Discute-se se o objeto de estudo pode conectar-se com a linha de pesquisa de aprendizagem colaborativa entre grupos. Além do aprofundamento na mesma quanto a sua comunicação com o meio externo através de *chatbot*. Para finalizar, o MAZK está sendo modelado para disponibilizar a possibilidade de produção de aulas, mas também de cursos inteiros que necessitarão de pesquisas quanto a sua viabilidade e execução.

7 REFERÊNCIAS

- ABBATE, Janet. **The internet:** global evolution and challenges. In: OPENMIND, BBVA. *Frontiers of Knowledge*, p.143-153, 2009.
- AMEM, Bernadete Malmegrim Vanzella; NUNES, Lena Cardoso. **Tecnologias de Informação e Comunicação:** contribuições para o processo interdisciplinar no ensino superior. *Rev. bras. educ. med.* [online]. 2006, vol.30, n.3, pp.171-180.
- ARNETT, Thomas. **Teaching in the machine age:** How innovation can make bad teachers good and good teachers better. Redwood City: Christensen Institute, 2016.
- BARONE, Dante (Org.). **Sociedade Artificiais:** A nova fronteira da Inteligência nas Máquinas. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- BARRETO, Jorge Muniz. **Inteligência artificial no limiar do século XXI.** Florianópolis: O Autor, 2001. 379 p.
- BARROS, Ricardo Paes de et al. **Políticas públicas para redução do abandono e evasão escolar de jovens.** 2017. Disponível em: <<http://gesta.org.br/tema/engajamento-escolar/#intro>>. Acesso em: 11 fev. 2017.
- BARROS, L. e SANTOS, E. (2000) **Um Estudo Sobre a Modelagem do domínio de Geometria Descritiva para a Construção de Um Sistema Tutor Inteligente.** Anais do XI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Maceió, p. 259-266.
- BASÍLIO, Guilherme. **As políticas educacionais e o ensino em questão.** *E-curriculum*, São Paulo, v. 15, n. 2, p.274-292, abr. 2017. Trimestral. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/29932/23015>>. Acesso em: 23 out. 2017.
- BECKER, Adams et al. **NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition.** Austin: The New Media Consortium, 2017. Disponível em: <<http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2017.
- BELLONI, Maria Luiza. **Educação à distância.** 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, p. 53-77 2006. (Coleção educação contemporânea).
- BRIGADE, Data Science. **A Diferença Entre Inteligência Artificial, Machine Learning e Deep Learning.** 2017. Disponível em: <<https://medium.com/data-science-brigade/a-diferença-entre-inteligência-artificial-machine-learning-e-deep-learning-930b5cc2aa42>>. Acesso em: 01 dez. 2017.

- CASALEGNO, Federico. Designing Connections. In: OPENMIND, BBVA. Ch@nge - 19 Key Essays on How Internet Is Changing Our Lives, p.170-189, 2014.
- CASTELLS, Manuel. **El impacto de internet en la sociedad:** una perspectiva global. In: OPENMIND, BBVA. C@mbio: 19 ensayos clave acerca de cómo Internet está cambiando nuestras vidas, p.132-147, 2014.
- CASTRO, Maria Helena Guimarães de (Org.). **Conectando os pontos:** Para construir o ensino e aprendizagem do futuro. Brasília: Mec, 2016. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002591/259168POR.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- CLANCEY, W.J. **Knowledge-Based Tutoring:** The GUIDON Program, The MIT Press, 1987.
- CONATI, C. **Intelligent tutoring systems:** new challenges and directions. Paper presented at the Proceedings of the 21st international joint conference on Artificial intelligence. 2009.
- CRISPIM, José. **TIC vs NTIC:** Conceitos Fundamentais. 2013. Disponível em: <http://www.jose-crispim.pt/artigos/conceitos/conc_art/01_tic_ntic.html>. Acesso em: 22 out. 2017.
- DAZZI, Rudimar Luís Scaranto. **Metodologia para adaptação de interface e estratégia pedagógica em sistemas tutores inteligentes.** 2007. 191 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- DESSEN, Maria Auxiliadora; POLONIA, Ana da Costa. **A Família e a Escola como contextos de desenvolvimento humano.** Paideia, Distrito Federal, p.21-32, 08 maio 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v17n36/v17n36a03>>. Acesso em: 10 nov. 2017.
- DURAN, David; VIDAL, Vinyet. **Tutoria:** aprendizagem entre iguais. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- EHLERS, A. C. S. T.; TEIXEIRA, C. S.; SOUZA, M. V. **Educação fora da caixa:** tendência para a educação no século XXI. Florianópolis: Bookess, 2015.
- ELALI, G.A. **O ambiente da escola:** uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil. Estudos de Psicologia, v. 8, n. 2, p. 309-319, 2003.
- ESPECIAL **Tecnologia na Educação.** Intérpretes: Anna Penido. 2015. P&B. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=10&v=IzsHAIcVxR8>. Acesso em: 05 jan. 2018.

- FAVA, Rui. **Educação 3.0**. São Paulo: Saraiva, 2014.
- FIGUEIREDO, Mauro; GOMES, José.; GOMES, Cristina; Lopes, João. **Augmented reality tools for online exploration**. International Frequency Sensor Association (IFSA) Publishing, p. 71-82, 2015.
- FOUNDATION FOR YOUNG AUSTRALIANS (Austrália). **The New Work Order**: Ensuring young Australians have skills and experience for the jobs of the future, not the past.. Melbourne: Fya, 2017. 50 p.
- FRIGO, L. B., POZZEBON, E. e BITTENCOURT, G. (2004). **O papel dos agentes inteligentes nos sistemas tutores inteligentes**. In World Congress on Engineering and Technology Education, pp. 667–671.
- FREIRE, Fernanda Maria Pereira; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **Projeto Pedagógico**: Plano de fundo para escolha de um software educacional. In: VALENTE, José Armando et al. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas, Sp: Unicamp/nied, 1999. p. 63-72
- GAVIDEA, Jorge Juan Zavaleta; ANDRADE, Leila Cristina Vasconcelos de. **Sistemas Tutores Inteligentes**. Rio de Janeiro: Programa de Pós-graduação da Coppesistemas da Universidade Federal do Rio de Janeiro., 2003.
- GELERNTER, David. **Cyberflow**. In: OPENMIND, BBVA. Change: 19 Key Essays on How the Internet Is Changing Our Lives, p.42-57, 2014
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GONZÁLEZ, Francisco. **Ciencia, innovación y sociedad: desplazando la frontera de lo posible**. In: OPENMIND, BBVA. Fronteras del conocimiento, p.11-25, 2009.
- GOMES, Dennis dos Santos. Inteligência Artificial: Conceitos e aplicações. Revista Olhar Científico, Faculdades Associadas de Ariquemes, v. 1, p.234-246, dez. 2010. Semestral.
- GOULART, Rodrigo R. V.; GIRAFFA, Lucia M. M. **Utilizando a tecnologia de agentes na construção de Sistemas Tutores inteligentes em ambiente interativo**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 12., 2001, Brasil. Anais... Porto Alegre: Sbie, 2001. p. 420 - 430.
- GRIOL, David; MOLINA, José Manuel; CALLEJAS, Zoraida. Incorporating android conversational agents in m-learning apps. **Expert Systems**, [s.l.], v. 34, n. 4, p.12156-12158, 9 jun. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/exsy.12156>.
- GROSZ, Barbara; et. al. **Artificial intelligence and life in 2030**. Palo Alto: Universidade de Stanford, 2016.

HOOSHYAR, D. et al. A flowchart-based intelligent tutoring system for improving problem-solving skills of novice programmers. **Journal Of Computer Assisted Learning**, [s.l.], v. 31, n. 4, p.345-361, 29 abr. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jcal.12099>.

KAPLAN, Randy., Rock, Denny. **New Directions for Intelligent Tutoring**. AI Expert, February, 1995.

ITAMI, Hiroyuki. **Two knowledge dynamics for innovation**. In: OPENMIND, BBVA. InovaTiOn Perspectives for the 21st Century, p.73-81, 2011.

JONASSEN, David H; GRABOWSKI, Barbara L. **Handbook of Individual Differences, Learning and instruction**. Hillsdale: Lawrence, 1993.

JUCÁ, Sandro Cesar Silveira. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciência e Cognição**, Passo Fundo, v. 8, n. 1, p.22-28, 15 ago. 2006.

JUVENTUDE, GADGETS E EDUCAÇÃO: reflexões contemporâneas.. Campo Grande: [n.a], 01 jul. 2014. Semestral. Disponível em: <<http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/799/672>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

LOPES, Marina; OLIVEIRA, Vinícius de. **As oportunidades e os riscos com a chegada da Base Nacional**. Disponível em: <<http://porvir.org/as-oportunidades-e-os-riscos-com-a-chegada-da-base-nacional/>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

LOPES, Maria do Céu. **Redes, tecnologia e desenvolvimento territorial**. In: REDES E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, Cabo Verde. Anais... 2009. p. 995 - 1015.

LUGER, George F. **Inteligência Artificial: Estruturas e estratégias para a solução de problemas complexos**. Porto Alegre: Bookmann, 2004.

LUCKIN, Rose; HOLMES, Wayne. **Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education**. London: Pearson, 2016.

MACHADO, André. **Estudo da EMC prevê que volume de dados armazenados será seis vezes maior em em 2020**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/tecnologia/estudo-da-emc-preve-que-volume-de-dados-virtuais-armazenados-sera-seis-vezes-maior-em-2020-12147682>>. Acesso em: 15 out. 2015.

MACHADO, Bruno de Oliveira. **Automatização de conteúdos num sistema tutor inteligente para o ensino-aprendizagem de programação**. 2014. 74 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2014.

MATIJASCIC, Milko (Org.). **Professores da Educação Básica no Brasil: Condições de vida, inserção no mercado de trabalho e remuneração.** Rio de Janeiro: Ipea, 2017. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2304.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2012.

MARCELINO, Roderval. **Novas Tecnologias da Informação e Comunicação TIC410003:** Araranguá/sc: Slide, 2016. 34 slides, color.

MARCIAL, Elaine C. (Org.). **Megatendências Mundiais 2030:** O que entidades e personalidades internacionais pensam sobre o futuro do mundo?. Brasília: Ipea, 2015. 184 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/151013_megatendencias_mundiais_2030.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.

MARCZAL, Diego et al. FARMA: Uma Ferramenta de Autoria para Objetos de Aprendizagem de Conceitos Matemáticos. **Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (cbie 2015)**, [s.l.], p.23-32, 26 out. 2015. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.23>.

MICHELS, Lucas Boeira; GRUBER, Vilson; MARCELINO, Roderval; MITCHAM, Carl. **La tecnología y el peso de la responsabilidad.** Ética, p. 149-174, 2012.

MOROZOV, Evgeny. **Internet, la política y la política del debate sobre internet.** In: OPENMIND, BBVA. C@MBIO - 19 ensayos fundamentales sobre cómo internet está cambiando nuestras vidas, p.154-165, 2013.

NIELSEN, Michael. **Who owns Big Data?** In: MIND, BBVA. 19 Key Essays on How the Internet Is Changing Our Lives, p.88-101, 2014.

OLIVEIRA, Vinicius de. **Novo plano de tecnologia oferece mais opções e exige colaboração.** 2018. Disponível em: <<http://porvir.org/novo-plano-de-tecnologia-oferece-mais-opcoes-e-exige-colaboracao/>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia Científica:** Um manual para pesquisas em administração. Catalão: Ufg, 2011.

OVANESSOFF, Armen; PLASTINO, Eduardo. **Como a inteligência artificial pode acelerar o crescimento da América do Sul.** Chicago: Accenture Research, 2017.

ÖZEK, Müzeyyen Bulut; AKPOLAT, Zuhtu Hakan; ORHAN, Ahmet. A web-based intelligent tutoring system for a basic control course. **Computer Applications In Engineering Education**, [s.l.], v. 21, n. 3, p.561-571, 9 fev. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/cae.20501>.

PAIVA, R.c.; FERREIRA, M.s.; FRADE, M.m. **Intelligent tutorial system based on personalized system of instruction to teach or remind**

mathematical concepts. Journal Of Computer Assisted Learning, [s.l.], v. 33, n. 4, p.370-381, 23 mar. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jcal.12186>.

PERIKOS, Isidoros et al. Automatic estimation of exercises' difficulty levels in a tutoring system for teaching the conversion of natural language into first-order logic. **Expert Systems**, [s.l.], v. 33, n. 6, p.569-580, 13 nov. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/exsy.12182>.

PICANÇO, Ana Luísa Bibe. **A relação entre família e escola: As suas implicações no processo de ensino-aprendizagem.** 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências da Educação – Supervisão Pedagógica, Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, 2012. Disponível em:

<<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/2264/1/AnaPicanco.pdf>>.

Acesso em: 20 nov. 2017.

PERASSO, Valeria. **O que é a 4ª revolução industrial - e como ela deve afetar nossas vidas.** 2016. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/geral-37658309>>. Acesso em: 22 out. 2017.

POZZEBON, Eliane. **Um modelo para suporte ao aprendizado em grupo em sistemas tutores inteligentes.** Florianópolis: O Autor, 2008. 52 slides, color.

QUEIROZ, Jonas Felipe Pereira de. **Uma arquitetura multiagente para sistemas de supervisão e controle de processos.** 2013. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2013.

RAABE, André Luis Alice. **Uma proposta de arquitetura de sistema tutor inteligente baseada na teoria das experiências de aprendizagem mediadas.** 2005.

RAUBER, Marcelo Fernando. **SISTEMA TUTOR INTELIGENTE APLICADO AO ENSINO DE CIÊNCIAS:: UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA..** 2016. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

RISSOLI, Vandor Roberto Vilardi; GIRAFFA, Lúcia Maria Martins; MARTINS, Jeysel de Paula. **Sistema Tutor Inteligente baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa com acompanhamento Fuzzy.** Informática na Educação: Teoria e Prática, Porto Alegre, v. 9, p.35-47, dez. 2006. Semestral

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

SANCHO, J. M et al. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, Christiano Lima dos. **Uso de agente inteligentes na educação**. Xx: Christiano Lima Santos, 2013. Color.

SCHAEFFER, Lirio; CASAGRANDE, Luan Carlos; SILVA, Juarez Bento. **Remote Experiment Applied to Teaching Hooke's Law Using a Didactic Press and Raspberry Pi**. In: INTERNATIONAL FREQUENCY SENSOR ASSOCIATION (IFSA) PUBLISHING. Online Experimentation: Emerging Technologies and IoT, p.261-273, 2015.

SCHIEHL, Edson Pedro; GASPARINI, Isabela. **Modelos de Ensino Híbrido: Um Mapeamento Sistemático da Literatura**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Recife. Anais... . Joinville: Cbie, 2017. p. 1 - 10. Disponível em: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/7529-9522-1-PB (1).pdf>. Acesso em: 20 jan. 2018.

SCHUCK, Pedro Willibaldo; GIRAFFA, Lucia M. M. **Construindo um Sistema Tutor Inteligente para suporte ao ensino de Matemática Financeira: da modelagem à validação**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 12., 2001, Brasil. Anais... . Santa Cruz: Sbie, 2001. p. 48 - 57.

SELF, John. The defining characteristics of intelligent tutoring systems research: its cara, precisely. International Journal of Artificial Intelligence in Education, Leeds, England. 1999.

SELWYN, Neil. **Internet y educación**. In: OPENMIND, BBVA. C@mbio: 19 ensayos clave acerca de cómo Internet está cambiando nuestras vidas, p.196-215, 2014.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat (Org.). **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Ana Paula Costa e. **Aplicações de sistemas tutores inteligentes na educação a distância: possibilidades e limites**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2006.

SILVA, Idovaldo Cunha da; FONSECA, Luís Carlos Costa; SILVA, Reinaldo de Jesus da. **Um Sistema Tutor Inteligente para o Ensino no Domínio de Lógica de Programação**. In: NUEVAS IDEAS EN

INFORMÁTICA EDUCATIVA TISE 2015, Santiago. Anais: Santiago: Tise, 2015. p. 486 - 491.

SOARES NETO, Joaquim José et al. **Uma escala para medir a infraestrutura da escola**. Est. Aval. Educ, São Paulo, p.78-99, 01 abr. 2013. Trimestral. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1786/1786.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2017.

SOUZA, Rafael et al. **Um Ambiente Inteligente de Avaliação de Comportamentos de Tutores e Turmas no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, Não use números Romanos ou letras, use somente números Arábicos., 2016, Uberlândia, Mg. Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). Uberlândia, Mg: Portal de Publicações da Ceie, 2016. p. 417 - 426. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6963/4837>. Acesso em: 29 out. 2017.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SOUZA, Marcio Vieira de (Org.). **Educação Fora da Caixa: Tendência para a educação do século XXI**. 2. ed. Florianópolis: Perse, 2017. 210 p.

TODOS PELA EDUCAÇÃO (Brasil) (Org.). **O que pensam os professores brasileiros sobre a tecnologia digital em sala de aula?** 2017. Disponível em:

https://www.todospelaeducacao.org.br//arquivos/biblioteca/final_pesquisa_professores_e_tecnologia.pdf. Acesso em: 10 jan. 2018.

VIDOTTO, Kajiana Nuernberg Sartor et al. **Ambiente Inteligente de Aprendizagem MAZK com alunos do Ensino Fundamental II na disciplina de Ciências**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 28., 2017, Recife. Anais... Recife: Sbie, 2017. p. 1367 - 1376.

WOOLF, B. P. (2010) **Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning**. Morgan Kaufmann.

WOOLF, B. P. **Building Intelligent Interactive Tutors**. London: Elsevier. p. 467. 2009.

UNESCO (França). **Educação para todos: 2000 - 2015**. Paris: [n.a], 2015. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232565por.pdf>. Acesso em: 10 set. 2017.

APÊNDICE A – TABELA DE COMPILAÇÃO DE DADOS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA

Logo abaixo segue a planilha de compilação dos relatos de experiência citados na seção 4.1.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DESENVOLVIDO

Segue abaixo o questionário aplicado e interpretado no item 4.2:

PERGUNTAS

RESPOSTAS

27

Pesquisa sobre a aplicação da ferramenta MAZK

Descrição do formulário

Nome do professor

Texto de resposta curta

Instituição de Ensino *

Texto de resposta curta

Qual o nível educacional da turma? *

Texto de resposta curta

Qual foi a disciplina? *

Texto de resposta curta

Qual foi o conteúdo da disciplina inserido no software? *

Texto de resposta curta

Qual foi o número de participantes da aplicação *

- Até 5 participantes
- Entre 6 e 10 participantes
- Entre 11 e 15 participantes
- Entre 16 e 20 participantes
- Entre 21 e 25 participantes
- Entre 26 e 30 participantes
- Mais de trinta participantes

Qual foi o tempo disponibilizado para o acesso do aluno ao software? *

- Em torno de 1 hora
- Em torno de 2 horas
- Em torno de 3 horas
- 4 horas ou mais

Foi realizada alguma intervenção docente no decorrer da utilização da ferramenta?

- Sim
- Não

Justifique a sua resposta anterior

Texto de resposta longa

Os alunos demonstraram facilidade em navegar no ambiente virtual do Mazk

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Justifique a sua resposta anterior

Texto de resposta longa

Na sua visão o MAZK é aplicável para todos os conteúdos?

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Justifique a sua resposta anterior

Texto de resposta longa

Houve comentários positivos na utilização da ferramenta por parte dos alunos? *

- Sim
- Não

Em caso afirmativo, detalhe a resposta anterior

Texto de resposta longa

Houve comentários negativos na utilização da ferramenta por parte dos alunos?

- Sim
- Não

Em caso afirmativo, detalhe a resposta anterior

Texto de resposta longa

Contribua com a sua opinião sobre a aplicação da ferramenta. *

Texto de resposta longa

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO.

A seguir o questionário preenchido pelos pesquisados.

27 respostas

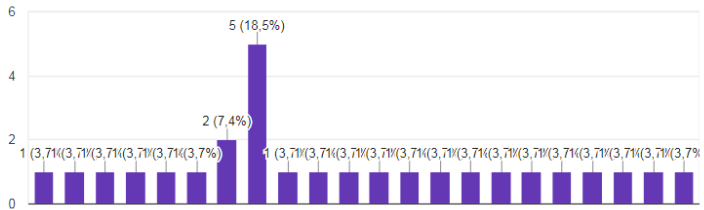


RESUMO INDIVIDUAL

Aceitando respostas

Nome do professor

27 respostas



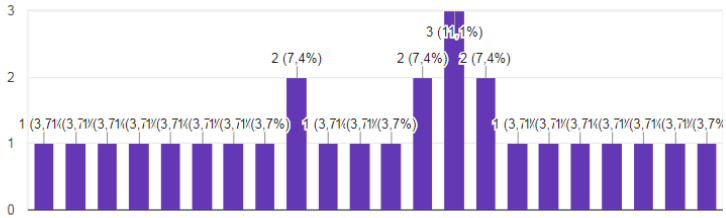
Instituição de Ensino

27 respostas



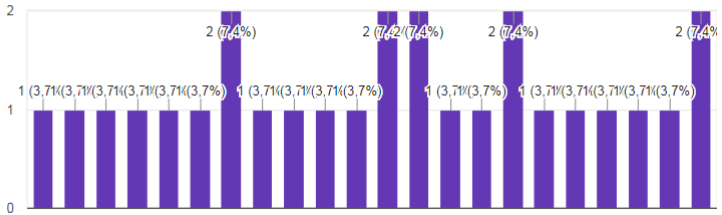
Qual o nível educacional da turma?

27 respostas



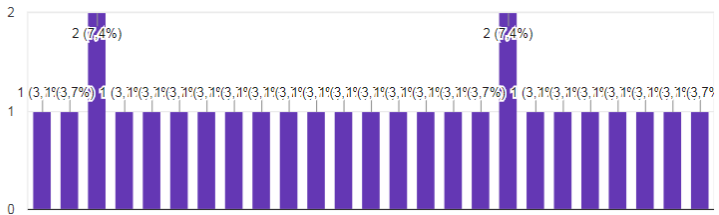
Qual foi a disciplina?

27 respostas



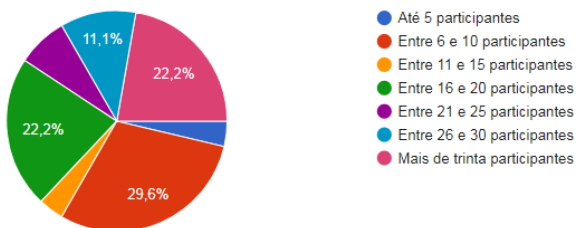
Qual foi o conteúdo da disciplina inserido no software?

27 respostas



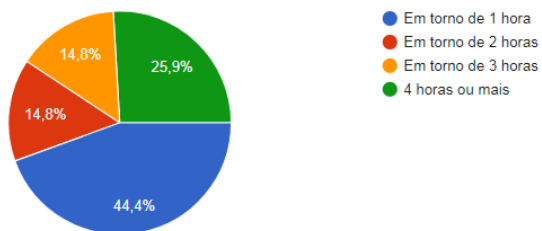
Qual foi o número de participantes da aplicação

27 respostas



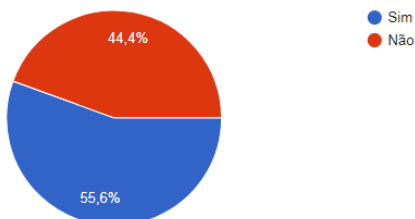
Qual foi o tempo disponibilizado para o acesso do aluno ao software?

27 respostas



Foi realizada alguma intervenção docente no decorrer da utilização da ferramenta?

27 respostas



Justifique a sua resposta anterior

20 respostas

Os alunos tiveram facilidade (2)
Explicação para fazer o login e entrar na sala
Troca de informações e orientações quanto ao conteúdo e avaliações
Dada a necessidade de esclarecimentos sobre o funcionamento do Mazk
Apenas explicando os acessos e como se cadastrar.
Os alunos acessaram fora do ambiente docente
As perguntas iniciais de nivelamento confundiram alguns alunos por acharem que aquelas eram as perguntas da disciplina.
Inicialmente foi apresentado o software e sua interface e depois a atividade proposta da aula.
Nao, pois tiveram explicação do conteúdo anteriormente ao contato com mazk.
Foi preciso ensinar as crianças a usarem a ferramenta e tirar dúvidas sobre o uso no decorrer das atividades.
Explicação
Apenas alguns alunos precisaram de auxílio para uso da ferramenta. A grande maioria conseguiu acessar os

Justifique a sua resposta anterior

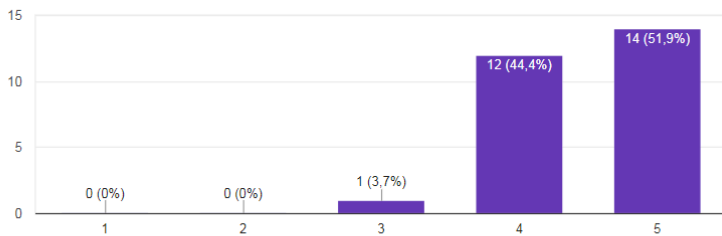
20 respostas

... pois tinham experiências de tecnologia anteriormente ao contato com mazk.

Foi preciso ensinar as crianças a usarem a ferramenta e tirar dúvidas sobre o uso no decorrer das atividades.
Explicação
Apenas alguns alunos precisaram de auxílio para uso da ferramenta. A grande maioria conseguiu acessar os materiais e responder as questões apenas com as informações repassadas pelo professor no início da atividade.
Foi aplicado um questionário para uma avaliação prévia sobre o conteúdo. Depois das aulas sobre o tema, o questionário foi reaplicado, a fim de verificar o aprendizado.
Para explicar como funcionaria a aplicação na ferramenta, e auxiliá-los
Auxílio do professor nas dúvidas iniciais
A cada dificuldade a professora socorria o aluno e o incentivava a solucionar o problema e seguir em frente.
Os alunos já conheciam a ferramenta
Orientações para o uso
Os alunos conseguiram realizar as atividades sem dificuldade.

Os alunos demonstraram facilidade em navegar no ambiente virtual do Mazk

27 respostas



Justifique a sua resposta anterior

21 respostas

Ambiente facil para navegação (2)
Uma ferramenta para o Processo de Ensino e aprendizagem que valoriza o conhecimento de uma forma lúdica/tecnológica. (2)
Com exceção do acesso a sala, foi bem tranquilo o uso pelos alunos
Sistema claro e fácil acesso.
Só não foi melhor devido a problemas de conexão com a internet, o que fez com que alguns dos acesso fossem perdidos, prejudicando o andamento das respostas.
Ficam em duvida de como inserir a senha para entrar na sala.
Alguns tiveram dificuldade com as perguntas de nivelamento..
O Mazk é muito simples de navegação, é muito intuitivo!
Facilidades, porem dificil acesso ao ponto de internet livre
Tiveram dúvidas sobre onde estavam os exemplos.
Metodologia diferente mas é ótimo para utilizar

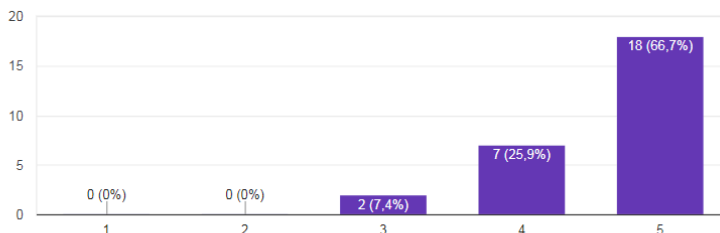
Justifique a sua resposta anterior

21 respostas

Metodologia diferente mas é ótimo para utilizar
O ambiente é bastante intuitivo, todos navegaram com facilidade.
Tiveram alguma dificuldade com as questões prévias e com a disposição das questões.
Sim, como foi aplicado em uma turma que lida com tecnologia diariamente e são familiares aos termos utilizados na ferramenta não houve muitas dúvidas.
A interface do aplicativo é intuitiva, o tutorial ajuda e o menu é simples para navegação. Depois de alguns minutos observando as funcionalidades se torna fácil a inserção de conteúdo e demais cadastros para uso dos alunos e professores. A facilidade de observar se os alunos realizaram as tarefas gera comodidade ao professor, uma vez que o resultado final do aproveitamento do aluno nas tarefas oferece ao professor organizar melhor sua disciplina para que o aluno consigo melhor aprendizado sobre os conteúdos.
O Mazk é desenvolvido para facilitar o aprendizado e interagir como aluno.
Os alunos demonstraram interesse e nenhuma dificuldade no ambiente virtual.
Houve dificuldades relacionadas inicialmente por direcionar os alunos para o questionario geral de todas as matérias.
Já conheciam a ferramenta

Na sua visão o MAZK é aplicável para todos os conteúdos?

27 respostas



Justifique a sua resposta anterior

20 respostas

Excelente ferramenta (2)
Com certeza. (2)
Falta no editor de texto a opção de incluir fórmulas e script de programação.
Devido a facilidade de inserção dos conteúdos, exemplos, questões; podendo ser aplicado a qualquer conteúdo.
O professor somente precisa adaptar o material para que possa se adequar a ferramenta.
Ainda é preciso disponibilizar mais opções na elaboração de perguntas.
Sim. Ele é de fácil utilização e pode ser usado sim com varias conteúdos curriculares!
Sim, sem restrincoes
Todos os conteúdos tem como utilizar
Eu estava com dificuldades em utilizar para inserção de equações, fórmulas e desenhos, mas depois que houve a possibilidade de inserir imagens, ficou mais fácil essas inserções.
Dentro da área da Química, nao há tema que não possa ser trabalhado, pois a plataforma pode reunir outras mídias.

Justifique a sua resposta anterior

20 respostas

Eu estava com dificuldades em utilizar para inserção de equações, fórmulas e desenhos, mas depois que houve a possibilidade de inserir imagens, ficou mais fácil essas inserções.

Dentro da área da Química, não há tema que não possa ser trabalhado, pois a plataforma pode reunir outras mídias.

O Mazk é uma ótima ferramenta para a aplicação de qualquer conteúdo pois possibilita a interação entre alunos, professores e conteúdo de forma dinâmica e prática.

MAZK tem essa vantagem: qualquer conteúdo bem elaborado pode ser inserido no aplicativo para auxiliar um melhor aprendizado por parte do aluno, e para professor se torna uma ferramenta que acrescenta a sua disciplina um diferencial para sair da monotonia e estimular o aluno como uso da tecnologia.

O aplicativo identifica o nível de conhecimento do aluno e se ajusta conforme o perfil apresentado nos exercícios.

Aplicado de forma adequada, o MAZK é uma ótima ferramenta para auxiliar o ensino independente da área.

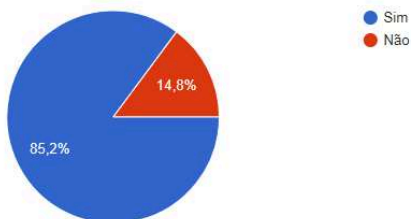
Sim. Ele mostrou-se versátil à utilização em qualquer área do conhecimento

Para conteúdos relativos a cálculos fica mais difícil

Acessível

Houve comentários positivos na utilização da ferramenta por parte dos alunos?

27 respostas



Em caso afirmativo, detalhe a resposta anterior

23 respostas

Os participantes adoraram o ambiente e a interatividade (2)
A aprendizagem se torna mais prazerosa e garante várias formas de pensar ao responder as atividades. (2)
De todos, o mais relevante foi a inovação na sala de aula. A ferramenta proporciona uma forma interativa e inteligente expor o conteúdo. E o ranking de pontuação é o que mais gerou empolgação deles.
Desconheço, pois não tive ainda a oportunidade de acessar como professora.
Os alunos se sentiram confortáveis em utilizar o Mazk pela facilidade, ambiente limpo e com um excelente visual.
Todos adoraram responder as avaliações no Mazk porque sabem o resultado em tempo real
Super rápido de fazer, eles conseguem acompanhar o desempenho.
Maior autonomia com a explanação para relembra o conteúdo
Os alunos comentaram que ele é de fácil utilização e interação!
Acharam facil de apreeder e tbm maniavel em qualquer lugar ...estudam , interagem com professores e coloeegas dentro e fora do ambiente escolas o q tiram o foco de outras atividades sem futuro
Muito fácil de utilizar

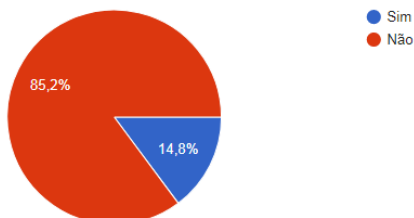
Em caso afirmativo, detalhe a resposta anterior

23 respostas

Os alunos gostaram de efetuar atividades no MAZK.
Facilidade
Todos aprovaram a plataforma e gostaram da experiência.
De uma maneira geral, os alunos gostaram de trabalhar na plataforma pela facilidade de acesso em vários formatos, principalmente smartphone.
Os alunos acharam o sistema intuitivo e possibilitou-os uma aula mais dinâmica, onde eles se empenharam para responder as questões.
Todos percebem a importância de um aplicativo que facilite e ao mesmo tempo incentive o conhecimento.
Sim, eles demonstraram grande interesse em utilizar uma ferramenta deste estilo durante atividades da disciplina estudada.
Disseram que era fácil utilização
Facilidade e rapidez nos resultados (devolutivas das notas)
Os acharam interessante e fácil de usar.

Houve comentários negativos na utilização da ferramenta por parte dos alunos?

27 respostas



Em caso afirmativo, detalhe a resposta anterior

5 respostas

Por não saberem, começaram a responder as perguntas iniciais sem entrar na sala. Isto gerou algumas reclamações.

Aquele aluno sem vontade que sempre complica com tudo.

Falta de acesso a internet na escola

Não percebi essas reações nos alunos.

Formatação das questões, idas e vindas nas telas explicação e questões

Contribua com a sua opinião sobre a aplicação da ferramenta.

27 respostas

Excelente ferramenta para o ensino e aprendizagem. Possibilita ao educador inovação na aplicação dos conteúdos de forma interativa e construtiva. A Ferramenta facilita também na avaliação dos conteúdos, pois calcula automaticamente a nota após a realização das atividades. (2)

É uma ferramenta nova que deve ser ajustada nas práticas pedagógicas para uma aprendizagem diferente e prazerosa. (2)

É necessário algumas melhorias no editor de texto, como incluir fórmulas e facilitar o copiar e colar do word ou PDF. Nas perguntas, o número de respostas ser dinâmico.

Para mim, foi um grande exercício na minha "entrada" no mundial da educação digital. Por isso agradeço a equipe que o criou, a facilidade de acesso e uso rompeu parte do meu preconceito. Abraços.

Acredito que com a popularização da ferramenta, esta poderá ser utilizada em larga escala, inclusive em em escolas de ensino fundamental e médio.

Está perfeito!

Para mim esta ferramenta ajuda muito para tirar o aluno daquele sistema de sala e prova, pois sempre vamos até o laboratório da instituição, apresenta novas formas de aprendizagem pois ele esta com o celular, eles mesmos contribuem para adequar os conteúdos e é uma excelente forma de fazer qualquer atividade a distancia.

Contribua com a sua opinião sobre a aplicação da ferramenta.

27 respostas

A constante evolução da ferramenta, oriunda do feedback dos usuário, contribui sobremaneira para a melhora.

A ferramenta é bem interessante e permite com que os alunos se interessem pelo conteúdo a ser ensinado, além de facilitar a vida do professor nas correções e na avaliação do desempenho da turma.

Acrescentar mais possibilidades de explanação, como vídeos sobre os temas.

A equipe do LabTeC e a UFSC estão de parabéns! Certamente o ensino ganhou um poderoso aliado.

Acredito que é uma ótima ferramenta e foi muito bem desenvolvida; deveria ser disseminada da melhor maneira para que atinja o maior número de pessoas possível e estas mesmas venham a aproveitar o que o ambiente tem a oferecer.

Embora tenha sido uma experiência bastante rápida, mostrou-se muito apropriado para uso como uma nova ferramenta no processo ensino aprendizagem

Ferramenta de fácil utilização. Poderia ter a possibilidade de sortear as perguntas, entre um grupo de perguntas.

A ferramenta é Boa porém poderia ser mais intuitiva e flexível para as questões. Ex: questões com menos de 5 opções de resposta. Melhorar a maneira de formatação das questões.

A ferramenota é de suma importância para o aprendizado em especial para o docente, facilitando seu trabalho cotidiano.

