



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO

Edilene Cristiano de Figueredo Valeriano

**O SISTEMA TUTOR INTELIGENTE MAZK NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DO PRÉ-ESCOLAR E ENSINO FUNDAMENTAL I**

Araranguá

2019

Edilene Cristiano de Figueredo Valeriano

**O SISTEMA TUTOR INTELIGENTE MAZK NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DO PRÉ-ESCOLAR E ENSINO FUNDAMENTAL I**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Tecnologias da Informação e Comunicação da
Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção
do título de Mestre em Tecnologias da Informação e
Comunicação.

Orientadora: Prof. Dr^a. Eliane Pozzebon

Araranguá

2019

Ficha de identificação da obra

Valeriano, Edilene Cristiano de Figueredo
O SISTEMA TUTOR INTELIGENTE MAZK NO PROCESSO DE ENSINO
E APRENDIZAGEM DO PRÉ-ESCOLAR E ENSINO FUNDAMENTAL I /
Edilene Cristiano de Figueredo Valeriano ; orientador,
Eliane Pozzebon, 2019.
123 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em
Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2019.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Sistema
Tutor Inteligente MAZK. 3. Processo de ensino e
aprendizagem. 4. Tecnologia educacional. 5. Alfabetização.
I. Pozzebon, Eliane. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da
Informação e Comunicação. III. Título.

Edilene Cristiano de Figueredo Valeriano

O SISTEMA TUTOR INTELIGENTE MAZK NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO PRÉ-ESCOLAR E ENSINO FUNDAMENTAL I

O presente trabalho em nível de Mestre foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Giovani Mendonça Lunardi
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a Iane Franceschet De Sousa
Universidade Federal de Santa Catarina

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

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado 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.

Prof.^a Dr.^a Andrea Cristina Trierweiller
Coordenadora do Programa

Prof.^a Dr.^a Eliane Pozzebon
Orientadora

Araranguá, 2019.

Este trabalho é dedicado ao meu irmão Felipe Cristiano de Figueredo (in memoriam) que nos deixou durante a construção deste trabalho, todos os dias da pesquisa sinto a dor da sua falta. Para meu consolo nesta caminhada, tive a certeza de que ele esteve presente em minhas conquistas e lágrimas diária.

AGRADECIMENTOS

O término desse projeto foi resultado de uma jornada adversa de empenho, resiliência e principalmente amor por desenvolver as pessoas por meio 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.

Algumas pessoas contribuíram de fato para que este projeto 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 significativo para as pessoas.

Ao meu filho Yúri e meu esposo Odair, que compreenderam o motivo das minhas ausências, pois sabiam que eu estava realizando um dos meus maiores desejos que é a busca incansável pelo novo (neste caso, o conhecimento), razão pela qual me motivaram ao longo da caminhada.

Aos meus pais pela vida, ao meu irmão Felipe Cristiano de Figueredo (in memória), minha cunhada Camila e meus sobrinhos Enzo, Eric e Eloá que foram minhas inspirações nos momentos de dificuldade.

As Instituições de ensino que me acolheram e confiaram a honra de me tornar Mestre. Aos professores pertencentes à banca examinadora Iane, Luciana e Giovani por aceitarem o convite para contribuir 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 como a querida Susi, e a Viviane que me auxiliaram quando eu precisei.

Aos professores Marcelo e Rubia da Escola Rio dos Anjos, por acreditarem que o STI MAZK poderia trazer contribuições em suas atividades diárias. À Secretaria Municipal de Educação de Araranguá pelo apoio durante os dois anos do Mestrado.

E para finalizar, sou grata imensamente pela minha orientadora Eliane Pozzebon, em virtude da paciência e confiança depositada na minha capacidade. Você demonstrou uma liderança diferenciada para me firmar ao propósito de concluir este compromisso comigo e com a minha missão na educação. Tens meu eterno respeito e admiração.

RESUMO

Os Sistemas Tutores Inteligentes (STI's), quando bem utilizados, podem contribuir com o atual modelo educacional para a construção do conhecimento dentro e fora da sala de aula. Na maioria das escolas, os alunos do pré-escolar e do ensino fundamental I apresentam algumas dificuldades de aprendizagem que podem ser minimizadas com o auxílio de ferramentas adaptadas ao aprendizado. Esta apropriação pode favorecer o conhecimento de diversos conteúdos que evidenciam o uso das tecnologias como apoio ao processo de ensino e aprendizagem evidenciando o uso dos STIs em sala de aula. O presente trabalho objetivou verificar se é possível ensinar utilizando-se dos STIs como facilitador do processo de ensino com alunos do Pré-escolar e Ensino Fundamental I. Para atingir este objetivo, foi realizada uma experiência com alunos, avaliando as possibilidades de aplicações disponíveis pelo STI MAZK para essa faixa etária. Esta pesquisa se classifica como exploratória e aplicada, tendo como método de procedimento um estudo de caso no qual o STI MAZK foi aplicado em salas de aula do Pré-escolar e Ensino Fundamental I verificando as possibilidades de ensino durante a alfabetização. A pesquisa foi realizada na Escola Municipal (EM) Rio dos Anjos em Araranguá/SC. Nesta análise buscou-se avaliar a possibilidades de ensino e aprendizagem ao interagir com o STI MAZK, mediante observação direta com alunos e professores. Posteriormente foi aplicado um questionário direcionado aos mesmos, buscando identificar benefícios da ferramenta e possíveis melhorias. Foram consideradas também, por meio do questionário e observações diretas, as opiniões dos pais dos alunos quanto ao interesse das crianças em aprender com uso do STI. Os dados coletados indicam que o MAZK pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do pré-escolar e do Ensino Fundamental I. Os alunos demonstraram entusiasmo ao compreender os conteúdos curriculares por meio das variadas opções de ensino do MAZK. Os professores por sua vez, foram receptivos para conhecer a nova ferramenta que os possibilitou criar aulas mais atrativas e dinâmicas para auxiliá-los em sala de aula. Os pais se uniram aos professores para apoiar uma nova ferramenta que poderia inovar o ensino e despertar a atenção das crianças para aprender, buscando construir uma educação de qualidade. Os resultados demonstram que o STI MAZK contribui para a construção do conhecimento dos alunos do Pré-escolar e Ensino Fundamental I.

Palavras-chave: Sistema Tutor Inteligente MAZK. Processo de ensino e aprendizagem. Tecnologia educacional. Alfabetização.

ABSTRACT

Intelligent Tutoring Systems (ITS), when well used, can contribute to the current educational model for building knowledge inside and outside the classroom. In most schools, preschool and elementary students have some learning disabilities that can be minimized with the aid of learning tools. This appropriation may favor the knowledge of various contents that highlight the use of technologies to support the teaching and learning process, highlighting the use of ITS in the classroom. This study aimed to verify if it is possible to teach using ITS as a facilitator of the teaching process with Preschool and Elementary School students. To achieve this goal, an experiment was conducted with students, evaluating the possibilities of applications available by ITS MAZK for this age group. This research is classified as exploratory and applied, having as a method of procedure a case study in which the ITS MAZK was applied in preschool and elementary school classrooms checking the possibilities of teaching during literacy. The research was conducted at the Rio dos Anjos Municipal School, in Araranguá/SC. This analysis aimed to evaluate the possibilities of teaching and learning when interacting with ITS MAZK, through direct observation with students and teachers. Subsequently, a questionnaire was applied to them, seeking to identify benefits of the tool and possible improvements. It was also considered, through the questionnaire and direct observations, the opinions of the students' parents regarding the children's interest in learning using the ITS. The data collected indicate that MAZK can contribute to the teaching and learning process of preschool and elementary students. Students were enthusiastic in understanding curriculum content through MAZK's diverse teaching options. The teachers, in turn, were receptive to know the new tool that allowed them to create more attractive and dynamic classes to assist them in the classroom. Parents have teamed up with teachers to support a new tool that could innovate teaching and raise children's attention to learn, building a quality education. The results demonstrate that ITS MAZK contributes to the construction of knowledge of preschool and elementary students.

Keywords: MAZK Intelligent Tutoring System. Teaching and learning process. Educational technology. Literacy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estapas da pesquisa	19
Figura 2- Os pilares educacionais	28
Figura 3- Estrutura moderna do STI.....	31
Figura 4- Arquitetura de um Sistema Tutor Inteligente	32
Figura 5- Arquitetura do STI MAZK.....	46
Figura 6 - Nuvem de palavras referente aos resumos sobre os STIs.....	49
Figura 7 - Vista aérea da EM Rio dos Anjos e do Rio Araranguá	52
Figura 8 - Localização da EM Rio dos Anjos em relação ao Centro da cidade	52
Figura 9 - Apresentação do MAZK aos pais	54
Figura 10 - Mãe e filho estudando no MAZK.....	55
Figura 11 - Vídeo da sala virtual para a capacitação de pais	56
Figura 12 - Vídeo “Par ou ímpar”	62
Figura 13 - Atividades na sala virtual para os alunos do Pré-escolar.....	62
Figura 14 - Explicações da sala virtual de Inglês	63
Figura 15 - Perguntas na sala virtual do MAZK	64
Figura 16 - Vídeo, texto e imagem da história “A Pílula Falante”	65
Figura 17 - Atividades referente a história “A Pílula Falante”	66
Figura 18 - Avaliação de problemas matemáticos	67
Figura 19 - Alunos do Pré-escolar no MAZK.....	68
Figura 20 - Atividade para os alunos do Pré-escolar.....	69
Figura 21 - Alunos em fase de alfabetização realizando atividades no MAZK.....	70
Figura 22 - Sala de aula virtual elaborada para alfabetização	71
Figura 23 - Alunos do 3º, 4º 5º ano realizando atividades no MAZK.....	72
Figura 24 - Aula virtual de Geografia	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relato do professor do Pré-escolar	86
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferenças e semelhanças entre os STI	47
Tabela 2 - Idade dos professores	80
Tabela 3 - Comparação das análises dos resultados.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EM – Escola Municipal

IA – Inteligência Artificial

NTICs – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

STI – Sistema Tutor Inteligente

STIs – Sistemas Tutores Inteligentes

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Áreas dos STIs	48
Gráfico 2 - Aplicações com os STIs.....	48
Gráfico 3 - Participação da família na reunião de apresentação do STI MAZK.....	75
Gráfico 4 - Estudo de casa com o MAZK	76
Gráfico 5 - Acompanhamento do desempenho dos filhos	76
Gráfico 6 – O desempenho dos filhos na opinião dos pais	77
Gráfico 7 - Entusiasmo ao estudar com o MAZK.....	78
Gráfico 8 - Nota atribuída ao STI MAZK pelos pais	78
Gráfico 9 - Comparativos de estudos de casa antes e depois do STI MAZK	79
Gráfico 10 - Faixa Etária dos alunos do Ensino Fundamental I.....	83
Gráfico 11 - Experiência de estudar com o MAZK	84
Gráfico 12 - Motivação ao estudar no MAZK	85

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA.....	16
1.2	OBJETIVOS	17
1.2.1	Objetivo geral.....	17
1.2.2	Objetivos específicos	18
1.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
1.5	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	21
1.6	ADERÊNCIA DO OBJETO DE PESQUISA AO PPGTIC.....	21
2	FUNDAMENTAÇÃO E DISCUSSÃO TEÓRICA	23
2.1	TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS	23
2.1.1	As Tecnologias na Educação Infantil.....	24
2.1.2	As Tecnologias Auxiliando na Alfabetização	25
2.1.3	As Tecnologias no Ensino Fundamental I	26
2.2	OS PILARES EDUCACIONAIS	27
3	OS SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES	29
3.1	ARQUITETURA DO STI	30
3.2	EXEMPLOS de STI's	34
3.2.1	Andes.....	35
3.2.2	Aplusix	35
3.2.3	APT	36
3.2.4	Auto Tutor.....	36
3.2.5	Cosmo.....	37
3.2.6	DME	37
3.2.7	GTC.....	38

3.2.8	Itap	38
3.2.9	Mathdox.....	39
3.2.10	Math-Bridge	39
3.2.11	Sherlock	40
3.2.12	SQL-Tutor	40
3.2.13	Steve	41
3.2.14	Tim	42
3.2.15	VR-Engage.....	42
3.2.16	Why2	43
3.2.17	Mazk.....	43
3.3	ANÁLISES DOS STIs	47
4	PROPOSTA DA PESQUISA.....	51
4.1	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	51
4.2	A REALIDADE ESCOLAR	52
4.3	APRESENTAÇÃO AOS RESPONSÁVEIS	53
4.4	PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES.....	57
4.4.1	Etapas de Desenvolvimento	57
4.4.2	Grupo de Análise	58
4.4.3	Plano de Atividades	59
4.4.3.1	Atividade 1:	59
4.4.3.2	Atividade 2:	60
4.4.3.3	Atividade 3:	60
4.4.3.4	Atividade 4:	61
4.4.4	Metodologia das Aulas	61
4.4.4.1	Atividade 1- Par ou ímpar.....	61
4.4.4.2	Atividade 2- Months of the year (Meses do ano).	63
4.4.4.3	Atividade 3- A Pílula Falante	64

4.4.4.4	Atividade 4- Divisões com números inteiros.....	66
4.5	METODOLOGIA GERAL DAS ATIVIDADES	67
4.5.1	O STI MAZK no Ensino Infantil	68
4.5.2	O STI Mazk na Alfabetização	69
4.5.3	O STI MAZK no Ensino de Conteúdos Curriculares	71
5	DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	74
5.1	QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PAIS	74
5.2	QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES	80
5.3	QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS	82
5.3.1	Os alunos do Ensino Fundamental I	83
5.3.2	Os alunos do Pré-escolar	85
5.4	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS:	87
6	CONCLUSÃO	89
6.1	PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS	90
	REFERÊNCIAS.....	92
	APÊNDICES	102
	Apêndice A – Convite enviado aos pais.	102
	Apêndice B - Aula dos pais no STI MAZK	103
	Apêndice C - Questões aplicada aos pais no MAZK	103
	Apêndice D - Como acessar o STI MAZK.....	104
	Apêndice E- Aprendizagem por meio do erro.	105
	Apêndice F- Resultado geral da sala no MAZK.	106
	Apêndice G- Desempenho individual no MAZK.	106
	Apêndice H - Questionário aplicado aos pais.....	107
	Apêndice I - Questionário aplicado aos professores	110
	Apêndice J- Questionário aplicado aos alunos.....	113

Apêndice K- Fotos retiradas durante a aplicação das atividades com o MAZK.....	115
---	------------

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs), uma performance inovadora de informações alterou a maneira como as pessoas buscam adquirir e compartilhar conhecimento. O aprendizado está disponível de maneira rápida, fácil e em todo lugar por meio das tecnologias. Os efeitos deste acesso rápido à comunicação nem sempre são positivos, pois é necessário conhecer para adaptar-se às mudanças dentro e fora da sala de aula para receber e atender o novo modelo de aluno formado neste emaranhado de inovações tecnológicas.

Esta nova geração de estudantes tem seu modo de pensar e agir diferentemente das gerações anteriores e espera aprender de maneira diferenciada, ou seja, ter um aprendizado condizente com sua descendência que nasceu inserida na tecnologia. Para Ramos (2017, p.2) a tecnologia passa a ser uma extensão da sala de aula na busca por mais conhecimento, pois o aluno sente-se motivado a aprender realizando os exercícios por meio de recursos tecnológicos do qual possui domínio.

Para melhor compreender essa geração repleta de informações têm-se os Sistemas Tutores Inteligente (STIs) como excelentes ferramentas que podem auxiliar o trabalho dos professores em sala de aula e despertar também a atenção dos alunos para o aprendizado. Um STI é definido como um sistema computacional que incorpora técnicas de inteligência artificial para atuar como tutor de um aluno em um determinado campo do conhecimento. Os STIs podem adaptar as informações e testes apresentados aos aprendizes, de acordo com suas interações com o sistema, possibilitando uma maior compreensão dos assuntos estudados (VIDOTTO *et al.* 2017).

Compreende-se a necessidade de utilização do STI como auxílio para os estudos, pois por meio do processo de ensino e aprendizagem em ambientes digitais será possível que os estudantes passem a utilizar diferentes formas de interação (COELHO *et al.* 2017). Conforme Pichler (2005), um STI deve apresentar três características fundamentais: ter controle sobre o currículo; saber responder às questões do aprendiz e ser capaz de determinar as necessidades do aluno. Para Laarizi (2018) um STI auxilia no processo de ensino e aprendizagem na medida em que dispõem de diferentes estratégias pedagógicas, pois podem ser explorados em diversas experiências de aprendizagem.

Conhecendo a importante contribuição dos STIs para a educação, optou-se por realizar este trabalho com o auxílio do Sistema Tutor Inteligente MAZK para o desenvolvimento da

aprendizagem nos anos iniciais de ensino. O STI MAZK foi desenvolvido com o intuito de auxiliar no processo ensino-aprendizagem e incentivar os alunos a exercitarem seus conhecimentos por conteúdos desenvolvidos pelos professores (MORO, 2019).

Assim, dada a importância da utilização do STI MAZK no campo educacional e com o intuito de verificar a possibilidade de aplicação na alfabetização, pensou-se na seguinte questão: é possível criar práticas de aprendizagem na alfabetização utilizando-se do STI MAZK no cotidiano dos alunos do pré-escolar e anos iniciais? Procurando subsídios para responder este questionamento foi idealizado este projeto de pesquisa. Com os dados coletados e analisados será possível perceber a relevância deste software para instigar os aprendizes em seus estudos diários e propor possíveis melhorias para o sistema.

1.1 PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA

Atuando como professora de Ensino Fundamental I na rede municipal de Araranguá há 11 anos, cujo público são crianças na faixa etária entre 4 e 10 anos, tenho observado o quanto os alunos dos anos iniciais estão familiarizados no universo tecnológico. Essa imersão tecnológica tem deixado os alunos com muita facilidade de lidar com aparelhos eletrônicos como celulares, tablets e computadores.

Por meio destas observações cotidianas foi possível perceber que novas práticas pedagógicas são necessárias à educação, pois o uso das tecnologias em sala de aula pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Tem-se conhecimento que os recursos tecnológicos produzidos para a educação são diversificados, porém nem sempre as escolas públicas possuem disponibilidade dessas ferramentas para oferecer aos alunos nativos digitais. Segundo Prensky (2012), os nativos digitais são aqueles, que nasceram e cresceram imersos nas tecnologias, tendo grande facilidade no uso das mesmas, e conseqüentemente podendo utilizá-las em qualquer momento, inclusive no ambiente escolar, auxiliando-os nas disciplinas curriculares. Nesse contexto, é necessário encontrar ferramentas que sejam viáveis à realidade escolar e que possam despertar a curiosidade dos alunos na aquisição do conhecimento.

Os STIs permitem adaptar os conteúdos curriculares às características individuais do aluno, possibilitando ao professor identificar as dificuldades de aprendizagem com mais facilidade (TAI e HIEU, 2018). Um novo perfil de aprendiz requer que o professor se aproprie de uma postura inovadora diante de seu fazer pedagógico para despertar nos alunos o gosto

pelo aprendizado e requer que o professor tenha uma nova perspectiva sobre a educação (BEHAR, 2009).

Para auxiliar neste processo podemos contar com os softwares educacionais que se bem direcionados, podem apresentar propostas inovadoras para as crianças em idade de alfabetização (SOUZA e CORRÊA, 2012). De acordo com Heeren e Jeuring (2017) novas formas de softwares educacionais inteligentes podem ser criadas para permitir que o computador atue como um tutor inteligente. Esse sistema de tutoria pode ajustar-se ao conhecimento dos alunos para proporcionar aprendizado.

Com boas perspectivas para auxiliar neste processo de ensino será utilizado o STI MAZK no espaço escolar para despertar o interesse dos alunos pelos estudos. O STI MAZK é um ambiente de ensino/aprendizagem virtual que possibilita ao professor gerar materiais atraentes possibilitando ao usuário aprender de maneira colaborativa e intuitiva (BITTENCOURT, 2018).

Essa pesquisa terá como eixo norteador o uso do STI MAZK no auxílio das atividades realizadas com alunos em fase de alfabetização, o qual não é um público comum do MAZK nem dos STIs estudados. A partir da união dos fatores evidenciados acima, pelo fato de não ser encontrado nenhum estudo que explicitasse o uso de STIs na alfabetização e nem com alunos em fase inicial de aprendizagem esta produção científica pretende responder a seguinte questão: **é possível criar práticas de ensino-aprendizagem na alfabetização utilizando-se do STI MAZK no cotidiano dos alunos do Pré-escolar e do Ensino Fundamental I?**

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral e os objetivos específicos serão apresentados a seguir:

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver e aplicar práticas de ensino-aprendizagem utilizando-se do STI MAZK como facilitador de aprendizagem durante a alfabetização de alunos do Pré-escolar e do Ensino Fundamental I analisando a percepção de pais, professores e alunos envolvidos nas atividades.

1.2.2 Objetivos específicos

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

- Desenvolver uma revisão bibliográfica da literatura sobre utilização dos STIs associado às práticas de ensino e/ou alfabetização;
- Apresentar o Sistema Tutor Inteligente MAZK, evidenciando as principais vantagens em utilizar-se da ferramenta no processo de alfabetização;
- Elaborar, juntamente com as sugestões dos professores das disciplinas a serem trabalhadas, o plano de atividades;
- Aplicar atividades elaboradas aos alunos do Pré-escolar e Ensino Fundamental I com o STI MAZK.
- Aplicar os questionários para obter informações sobre o desenvolvimento do trabalho;

1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A classificação apresentada neste estudo tem como base a categorização segundo a finalidade e objetivos, proposta por Gil (2010). O trabalho apoia-se também em procedimentos metodológicos descritos por Marconi e Lakatos (2007) e usa a abordagem de estudo de caso de Yin (2010).

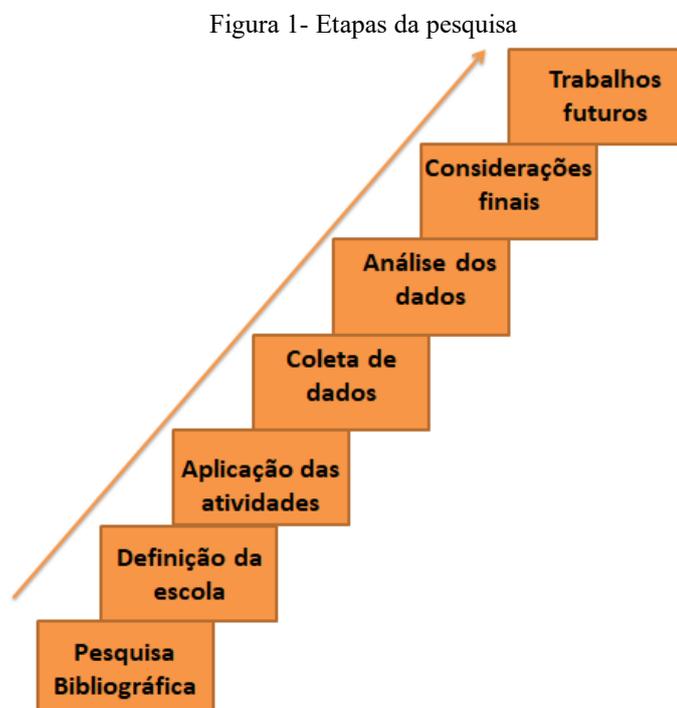
Quanto à finalidade, trata-se de uma pesquisa-aplicação que segundo a definição de Plomp *et al* (2018), permite empregar esforços da pesquisa na construção de soluções para os problemas complexos e sistêmicos da educação, neste caso, promover o uso do STI MAZK no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do pré-escolar ao quinto ano do Ensino Fundamental.

Quanto aos objetivos, inicialmente foi feita uma pesquisa exploratória, a fim de agregar conhecimentos à pesquisadora quanto ao tema estudado. Esta pesquisa envolveu uma revisão bibliográfica em livros, artigos, dissertações e teses. Esta revisão bibliográfica buscou compreender de que forma o assunto já foi abordado por outros pesquisadores e quais contribuições científicas se podem tirar dos achados, servindo como base teórica da pesquisa realizada neste trabalho (METRING, 2009; GIL, 2010).

Quanto à abordagem do problema, caracteriza-se por uma pesquisa quantitativa, pois considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números as opiniões e informações para classificá-las e posteriormente analisá-las” (SILVA; MENEZES, 2005). No entanto apresenta também aspectos que a definem como qualitativa, uma vez que alguns dados são analisados dedutivamente, pois há uma relação entre o sujeito a ser avaliado e o mundo real em sua volta que não pode ser compilado em números (SANTOS, 2017).

Por se tratar de um ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados sendo a pesquisadora e os alunos, instrumentos-chave do trabalho. A professora pesquisadora irá analisar os dados indutivamente e de forma processual, sendo o foco principal, o processo e o seu significado (SILVA; MENEZES, 2005). Para Gil (2010), quanto aos procedimentos técnicos, este trabalho pode ser classificado como um estudo de caso, pois define e planeja o estudo, desenvolve a preparação, a coleta e análise dos dados por meio de abordagens específicas. Apresenta os dados e identifica os fatos mais importantes do caso, as questões mais relevantes, especificando as medidas alternativas que serão utilizadas, avaliando cada uma e ainda recomendando a melhor delas (SILVA; MENEZES, 2005).

A figura 1 demonstra as etapas de elaboração e estudo desta dissertação, com o intuito de atingir os objetivos propostos:



Fonte: A autora (2019).

Com relação às etapas da pesquisa, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico acerca das grandes áreas relacionadas ao problema da dissertação. Em seguida, foi definido o local no qual seria aplicado o STI MAZK para analisar o processo de ensino e aprendizagem. Após as escolhas realizadas de acordo com as etapas iniciais, chegou-se ao ponto de elaborar um projeto de ensino que abordasse os principais tópicos sobre o uso dos STIs em sala de aula.

Posteriormente, foi aplicado o MAZK na escola num período de quatro (4) meses durante as atividades semanais do professor de Inglês e da professora pedagoga. Para que fossem coletados e analisados os resultados da pesquisa, foram aplicados questionários a serem respondidos pelos pais, alunos e professores. Finalizando as etapas da pesquisa, obtêm-se as discussões e considerações finais, propondo também trabalhos futuros, de modo a auxiliar professores na aplicação do STIs MAZK no processo de ensino.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este documento está dividido em seis capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução, a problemática e justificativa, os objetivos, além da metodologia adotada ao longo do processo.

O segundo capítulo descreve o referencial teórico deste estudo e está subdividido em alguns subcapítulos. O primeiro subcapítulo se refere à importância das tecnologias educacionais na educação, bem como na educação Infantil e na alfabetização, fazendo um aparato sobre a importância da participação da família na escola para auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos alunos nessa faixa etária.

O terceiro capítulo apresenta uma discussão sobre os Sistemas Tutores Inteligentes e suas principais abordagens realizadas no processo de ensino e aprendizagem, enfatizando o STI MAZK por ser o objeto de aplicação referente ao estudo.

O quarto capítulo aborda a proposta da pesquisa e algumas aplicações com o MAZK realizando uma breve apresentação do local a ser aplicada a pesquisa, bem como o plano de ação das atividades. Ainda é possível contemplar a apresentação do STI aos pais e familiares, compreendendo a explicação das etapas, suas características, observando as atividades realizadas durante as aulas e sua execução.

O quinto capítulo apresenta a análise e as discussões dos resultados obtidos por meio de questionários aplicados aos pais, alunos e professores sendo subdivididos em subcapítulos para melhor explicá-los.

No sexto capítulo são apresentadas as considerações finais desta pesquisa, bem como as contribuições científicas, propondo atividades para trabalhos futuros, relacionando-as com o tema desta dissertação. Para finalizar, são apresentadas as referências utilizadas neste trabalho seguidas dos apêndices.

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa aborda a aplicação do Sistema Tutor Inteligente MAZK no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do pré-escolar e do Ensino Fundamental I. Na etapa de desenvolvimento da pesquisa bibliográfica e das revisões sistemáticas foram encontrados poucos estudos que abordassem projetos e/ou atividades desenvolvidas no Ensino Infantil e Alfabetização por meio dos STIs. Como ferramenta de apoio, fez-se uso dos Tablets para se conectar à Internet e obter acesso aos conteúdos de estudo preparado pelos professores. Durante a aplicação foi analisado as possibilidades e contribuições que o MAZK proporciona ao processo de ensino e aprendizagem desta faixa etária. As pesquisas encontradas na maioria dos trabalhos e estudos científicos referem-se à utilização dos STIs aplicados ao Ensino médio, cursos técnicos e Graduação. É relevante considerar que os alunos do Pré-escolar e Ensino Fundamental I necessitam de mais estímulo no processo de ensino e aprendizagem. Considerando essa hipótese, observa-se que o STI MAZK pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem desde a mais tenra idade.

1.6 ADERÊNCIA DO OBJETO DE PESQUISA AO PPGTIC

A essência dessa pesquisa está aliada à prática de ensino como experiência inovadora do processo de alfabetização. O desenvolvimento deste trabalho consiste em aplicar o STI MAZK no cotidiano escolar dos alunos do pré-escolar e anos iniciais do Ensino Fundamental, investigando se o STI contribui com o aprendizado nessa faixa etária.

O presente trabalho adere ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação em sua linha de pesquisa de Tecnologia Educacional, pois:

A linha educacional envolve o estudo, a concepção, o desenvolvimento e a construção de materiais de apoio ao ensino e à aprendizagem (hardware e software) no contexto educacional, nos diferentes níveis de educação. O objetivo é auxiliar a fomentar o desenvolvimento de habilidades e competências para uso de tecnologias como apoio a inovações educacionais. (LINHAS de pesquisa, 2019).

Uma das características do PPGTIC é a sua interdisciplinaridade, portanto, a aderência deste trabalho com os objetivos do Programa pode ser reforçada pela multidisciplinaridade demonstrada no decorrer da pesquisa que ultrapassou as áreas de alfabetização, letramento e tecnologia.

Em relação aos trabalhos já desenvolvidos sobre o assunto, os STIs no processo de ensino e aprendizagem, não foi localizado nenhum documento junto ao PPGTIC, que fizesse relação entre a utilização do STI MAZK como apoio à alfabetização no pré-escolar e anos iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, entende-se que o tema desta pesquisa é relevante para a educação, eficaz, inovador e conseqüentemente, servirá de pilar para futuros estudos sobre o assunto.

Entretanto, fez-se uma busca no repositório UFSC analisando o âmbito desta universidade, não somente restrito a dissertações, mas qualquer outro trabalho. Assim, a partir desta pesquisa com os descritores “Sistema Tutor Inteligente MAZK + Alfabetização” e não houve resultados; com os descritores “Sistema Tutor Inteligente MAZK + Ensino Infantil” também não retornou resultados. Finalmente com os descritores “Sistema Tutor Inteligente MAZK” obteve-se os seguintes resultados demonstrando que a pesquisa com STI MAZK na educação infantil e séries Iniciais do Ensino Fundamental é pouco explorada no meio acadêmico.

2 FUNDAMENTAÇÃO E DISCUSSÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta teorias e referenciais que fundamentam a importância de utilizar as tecnologias educacionais em sala de aula desde o pré-escolar até o Ensino Fundamental I. Essa abordagem teórica ocorre porque busca-se a integração do STI MAZK com o processo de ensino e aprendizagem por meio de atividades com alunos em fase de alfabetização.

2.1 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

A presença das tecnologias em nosso cotidiano tem iniciado cada vez mais cedo, pois desde a primeira infância, muitas vezes ainda bebês, as crianças vêm interagindo com a tecnologia para finalidades diversas (LOPES, 2019). A presença das tecnologias cada vez mais intensa no cotidiano familiar e social propõe a inserção das mesmas no ambiente escolar nos vários níveis de ensino (VIDOTTO, LOPES e POZZEBON, 2019).

O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção de conhecimento, (...) de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (BRASIL, 2019).

Os recursos tecnológicos utilizados na educação devem ter um objetivo único: a otimização do processo de ensino e aprendizagem (PRIETO *et al.*, 2005). Desta maneira entende-se que a educação é considerada um dos pilares das políticas de inclusão digital necessitando de formação profissional e programas de inserção tecnológica (ALMEIDA e VALENTE, 2016). Neste sentido, percebe-se que é impossível pensar em educação sem reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana (BRASIL, 2017).

Para Silva e Tarouco (2018), o uso de ambientes virtuais pode proporcionar maior participação e dedicação dos estudantes, auxiliando professores a promover a aprendizagem por intermédio de atividades interativas, criativas e significativas, fazendo com que seus alunos desenvolvam habilidades sociais, afetivas, e de cooperação.

Portanto, cabe ao professor valorizar não somente o instrumento tecnológico, mas também preocupar-se com a aprendizagem dos alunos (MAURI; ONRUBIA 2010). Para isso é importante ter intimidade com as tecnologias disponíveis e saber utilizá-las no espaço escolar em benefício da aprendizagem, uma vez que os resultados positivos para esta

experiência dependem de um envolvimento entre os colaboradores (MALLMANN; SCHNEIDER; MAZZARDO, 2013).

Para que o material instrucional seja efetivamente um aliado didático é preciso que o professor saiba utilizá-lo baseado em uma prática pedagógica motivadora (PRIETO et al, 2005). O computador é um recurso cuja eficácia depende daqueles que o usam, deste modo é necessário que o professor esteja preparado para realizar mudanças significativas em suas práticas pedagógicas (PRIETO *et al.* 2005).

2.1.1 As Tecnologias na Educação Infantil

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n. 9.394 de 1996, define a Educação Infantil como a primeira etapa da Educação Básica. A Educação Infantil tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança em seus aspectos físicos, intelectuais, psicológicos e sociais, complementando a ação da família e da comunidade. O clássico Vigotsky (1989) acreditava que através das mediações entre instrumentos e signos (código da escrita), é que se dá a aprendizagem de atividades e comportamentos sócio-histórico e cultural.

De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Municipal de Curitiba (2006, p.31) as possibilidades de desenvolvimento estão relacionadas às oportunidades que as crianças têm de participar de diferentes experiências relacionadas ao uso de diversas linguagens. Enquanto Machado (2013) afirma que as tecnologias aliadas às propostas curriculares da Educação Infantil, possibilitam que as crianças explorem novos conhecimentos (que aprendam a pesquisar, questionar, expressar sua opinião, pensar, elaborar ideias de maneira lúdica, interativa e divertida), tornando o processo de aprendizagem mais interessante e atraente.

O trabalho com alunos em idade de pré-escolar nas instituições de Educação Infantil implica na valorização dos mesmos e de seu desenvolvimento integral por meio de experiências e espaços diversificados de aprendizagem (OLIVEIRA e CRUZ, 2010). O ambiente escolar deve privilegiar o uso de tecnologias que desafiem e estimulem a criatividade, a autonomia e a atitude colaborativa e participativa da criança, contribuindo para o seu pleno desenvolvimento (MACHADO, 2013). A contribuição do professor é decisiva no sentido de oferecer situações significativas nas pesquisas e produções, planejando situações que façam sentido para os alunos (BARBEIRO, 2019).

Um novo perfil de aprendiz requer que o professor se aproprie de uma postura inovadora diante de seu fazer pedagógico para despertar o gosto pelo aprendizado desde a educação infantil. Este perfil de aprendiz nos conduz a repensar nossa prática de ensino sob um novo olhar e com uma nova perspectiva. Esta prática deve envolver o uso das tecnologias e da linguagem de informática, sem esquecer as múltiplas linguagens na Educação Infantil (BEHAR, 2009).

2.1.2 As Tecnologias Auxiliando na Alfabetização

O processo de alfabetização às vezes apresenta-se um pouco desmotivador, pois atualmente é realizado por meio de repetições silábicas e associações com cartilhas, figuras dos sinais gráficos da língua, entre outros recursos estáticos sem sentido para a criança (NETTO e SANTOS, 2012). Segundo Pêrsio e Bertoso (2012), a linguagem da escola nem sempre é a mesma do aluno, assim, a alfabetização geralmente, torna-se um desafio árduo, uma vez que o professor utiliza-se de métodos tradicionais e desinteressantes para ensinar.

A escola transmite a concepção de que a escrita deve ser a transcrição da oralidade (CAGLIARI, 1989), no entanto, os materiais didáticos contêm exercícios que não condizem com a linguagem em que o aluno e a escola estão inseridos. Os materiais didáticos algumas vezes dificultam a contextualização com o cotidiano escolar impedindo a aprendizagem significativa (PÉRSIO e BERTOSO, 2012). De acordo com Barbeiro (2019) o professor deverá não se ater tanto aos métodos de alfabetização, mas sim levar o aprendiz a desenvolver-se através de conteúdos que lhe sejam significativos, utilizando-se das tecnologias como suporte pedagógico.

Souza (2012) declara que os “Softwares Educacionais” destinados às crianças em idade de alfabetização podem apresentar propostas inovadoras que despertem a atenção dos alunos para a aprendizagem. Segundo Prieto *et al.* (2005) um material educativo planejado de maneira adequada oferece muitas vantagens como: ajudar a fixar os conteúdos; permitir a tomada de decisão; dar significado aos conceitos de difícil compreensão; e ainda requer participação ativa, pois motiva, desperta a criatividade, a participação e o prazer em aprender.

Os recursos tecnológicos permitem conduzir os alunos a uma reflexão sobre o uso do código da escrita, levando-os a uma prática pedagógica inovadora. Esta consideração conduz os professores a sair do ensino tradicional, motivando os alunos a criar, fazer e agir por si próprio, tornando-os sujeitos ativos de suas aprendizagens. Quando a tecnologia é utilizada a

serviço da educação libertadora, os alunos ganham em qualidade de ensino e aprendizagem (FERNANDES, 2017).

2.1.3 As Tecnologias no Ensino Fundamental I

O desenvolvimento das tecnologias digitais trouxe grandes mudanças para a sociedade, e a educação enquanto parte ativa desta coletividade não pode ficar de fora dessas transformações (PISCHETOLA e HEINSFELD, 2018). Vivencia-se atualmente algumas modificações significativas em nossa sociedade, e a questão não é mais se a tecnologia deve ou não ser utilizada na educação, mas sim de que maneira deve-se fazer uso das tecnologias a fim de auxiliar os alunos no desenvolvimento de competências e habilidades, e no processo de aquisição do conhecimento (MACHADO, 2013).

Segundo Prensky (2010) o uso das tecnologias pode auxiliar a fazer com que os alunos aprendam por meio de pesquisa, utilizando-as como meio de aprendizagem para si mesmo. Juntamente com os avanços tecnológicos, novas tendências mundiais de ensino surgiram com a preocupação de inseri-las no contexto escolar.

A alfabetização tecnológica vem sendo cada vez mais discutida e incentivada por entidades e documentos oficiais, artigos e propostas internacionais (UNESCO, 1990; Parlamento Europeu, 1996; Acevedo Diaz, 1996a) e nacionais, como fica evidente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 2017). Neste texto destinado à primeira parte do Ensino Fundamental existem vários argumentos em favor de uma prática tecnológica (VERASZTO, 2004):

Desde a construção dos primeiros computadores, na metade deste século, novas relações entre conhecimento e trabalho começaram a ser delineadas. Um de seus efeitos é a exigência de uma reciclagem da educação no mundo contemporâneo, que define para a escola um horizonte mais amplo e diversificado do que aquele que, há poucas décadas atrás, orientava a concepção e construção dos projetos educacionais. Não basta capacitar os alunos para futuras habilitações em termos das especializações tradicionais, mas antes trata-se de ter em vista a formação em termos de sua capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências. Em função destes novos saberes se produzem e demandam um novo tipo de profissional, preparado para lidar com novas tecnologias e linguagens, capazes de responder a novos ritmos e processos. Essas novas relações entre conhecimento e trabalho exigem capacidade de iniciativa e inovação e, mais do que nunca, “aprender a aprender”. Em vista disto, é exigido novas demandas para a escola. A Educação Básica tem assim a função de garantir condições para que o aluno construa instrumentos que o capacitem para um processo de educação permanente. (BRASIL, 2017).

Encontra-se na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 9394/96 (BRASIL, 1996), uma rápida referência à tecnologia, no artigo 32, destinado ao Ensino Fundamental:

Art. 32. O Ensino Fundamental, obrigatório e gratuito na escola pública, terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante [...]. II- A compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da **tecnologia**, das artes e dos valores em que se fundamentam a sociedade [...] (BRASIL, 1996).

Ao Trabalhar com uma nova perspectiva, utilizando-se das tecnologias educacionais, abre novas possibilidades para a educação, ao mesmo tempo instiga os professores a sentirem-se desafiados diante da quantidade de informações e da facilidade de comunicação (WAQUIL *et al*, 2002). De acordo com Barone (2003), um programa educacional consiste em vislumbrar aspectos técnicos e pedagógicos para a sua correta utilização.

As tecnologias aplicadas à educação podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem como ferramentas para o desenvolvimento de aspectos cognitivos e sociais (PEREIRA, 2009). Para Lopes (2019) muitas vezes as escolas não conseguem conectar-se aos alunos por não agregarem as tecnologias às suas atividades pedagógicas. A autora também fomenta que as tecnologias podem ser potentes ferramentas para beneficiar atividades envolvidas com a aprendizagem dentro e fora da escola.

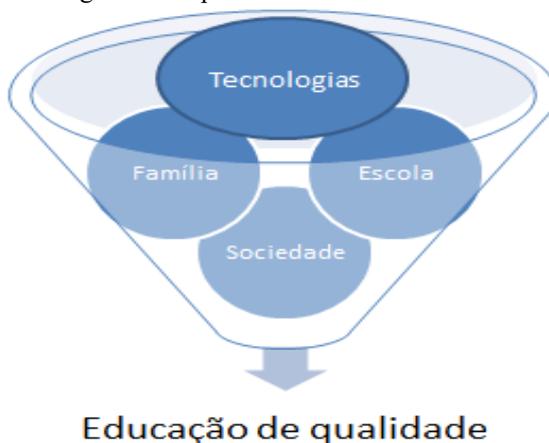
Percebe-se que a tecnologia não é mais uma ferramenta isolada ou uma matéria a ser aprendida. Para Prieto *et al* (2005) ela é um recurso que permite aos professores explorar atividades de diversas maneiras, contribuindo para que o processo de ensino e aprendizagem seja dinâmico e motivador, incrementando a prática pedagógica. As tecnologias podem ser utilizadas para aprimorar os processos escolares, transformando as aulas em momentos de aprendizados únicos para os alunos (MACHADO, 2013). Segundo Prensky (2010) o uso das tecnologias pode auxiliar os alunos a aprender por meio de pesquisa, utilizando-as como meio de aprendizagem para si mesmo.

Não é possível pensar em educação de qualidade sem mencionar o apoio educacional que oferece suporte ao ensino como discutido a seguir.

2.2 OS PILARES EDUCACIONAIS

Para garantir uma educação de qualidade, é necessário que os professores se adaptem à realidade e à cultura dos seus alunos buscando meios para ensinar utilizando-se dos saberes advindo da cultura familiar (FREIRE, 2003), neste caso, as tecnologias. Na figura 2, temos a apresentação dos pilares educacionais representando que a união entre tecnologia, família, escola e sociedade contribuem para uma educação de qualidade.

Figura 2- Os pilares educacionais



Fonte: A autora (2019).

A relação da família/escola/sociedade deve ser adjacente e inseparável, pois não se pode pensar em educação sem essa sintonia (FUKUDA e FRANÇA, 2013). Esta união traz alguns desafios, mas é a chave para o desenvolvimento social (ALTENFELDER, 2017). Partindo deste princípio, temos as tecnologias que fazem parte do cotidiano familiar e social, porém pouco abordado no universo escolar.

Como grande contribuição aos pilares educacionais, pode-se contar com as tecnologias para dar suporte ao processo de ensino e aprendizagem. De acordo com o artigo 205 da Constituição Federal, a educação, é direito de todos e um dever do Estado e da família, assim será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade em pleno desenvolvimento pessoal (BRASIL, 1988).

Não há como pensarmos em educação de qualidade sem o envolvimento destes pilares educacionais:

Para a educação de uma criança, é necessário que esta se relacione com outro. O educar só é possível na convivência. Ninguém se educa sozinho. A criança começa a ser educada desde o momento em que é cuidada por alguém (arrisca-se dizer que desde sua concepção). A qualidade de tal educação dependerá das condições ambientais, do contexto em que se insere; mas, dependerá principalmente das condições do(s) adulto(s) que a educa(m) e, sem amor, não haverá disponibilidade deste(s) em dispensar cuidados e educar. (CUNHA, GUIMARÃES & MOURÃO, In: MACEDO, 2008, p. 143).

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), no seu artigo 4º discorre, que é dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do Poder Público assegurar os direitos referentes à [...] educação, além de outras necessidades básicas necessárias à vida, como

convivência familiar e comunitária (BRASIL, 2004). A participação dos pais ou responsáveis no cotidiano escolar é de fundamental importância para o desempenho escolar e social das crianças (FUKUDA e FRANÇA, 2013).

Escola e família são instituições sociais muito presentes na vida escolar do aluno e somente pode-se pensar em sucesso educativo se pensarmos também em trabalho conjunto (FUKUDA e FRANÇA, 2013). O desenvolvimento escolar tem por referência uma política de direitos humanos que garanta oportunidades educacionais e realização pessoal de maneira igualitária a todos os cidadãos de maneira ativa e participativamente responsável (PACHECO, 2019). Educar é uma responsabilidade de pais e educadores, o que vai muito além de transmitir conhecimento, é estimular o raciocínio, é aprimorar o senso crítico, as faculdades intelectuais, físicas e mentais.

Neste contexto, percebe-se que vida familiar e escolar é simultânea e complementar, sendo necessário que pais e professores compartilhem suas experiências, trabalhando questões envolvidas no cotidiano escolar da criança (FEKUDA e FRANÇA, 2013). Por isso, quanto mais próxima for à relação entre família, escola, tecnologia e sociedade, melhor será o resultado no processo educacional.

Pais, professores e sociedade têm objetivos comuns, desta maneira, podem fazer uso das tecnologias para garantir oportunidades iguais, bem como propiciar conhecimentos. Para completar essa união essencial à educação, temos o apoio das tecnologias como mediadora da interação entre escola, família e sociedade. Percebe-se assim a necessidade de desenvolvimento de um software educacional de qualidade técnica e pedagógica (PRIETO et al, 2005). Para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos alunos do Pré-escolar e do Ensino Fundamental I buscou-se a ajuda dos Sistemas Tutores Inteligentes.

2.3 OS SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES

Os Sistemas Tutores Inteligentes (STIs) são ferramentas de ensino que unem técnicas de Inteligência Artificial (IA) com teorias pedagógicas para auxiliar no processo de aprendizagem (MORO, 2019). Os STIs vêm ganhando uma maior importância devido à influência dos recentes desenvolvimentos das TICs no processo de ensino e aprendizagem (POZZEBON, 2008). Para ser considerado inteligente, um STI deve ter um comportamento semelhante ao tutor humano e ser capaz de oferecer um ensino adaptativo, reativo, flexível e personalizado (GIRAFFA; VICARI, 2003).

Segundo Marczal *et al* (2015), o desenvolvimento de um STI não é uma tarefa simples, pois uma hora de prática na sala de aula com um tutor exige uma quantidade significativa de preparação antecipada pelo professor. De acordo com Gonzáles *et al.* (2018) o desenvolvimento de um STI requer não apenas conhecimento do domínio na aplicação, mas também habilidades de programação e inteligência artificial, o que é possível apenas com uma abordagem multidisciplinar.

Tai e Hieu (2018) reforçam que o STI foi desenvolvido para uso em vários domínios (matemática, física, biologia, medicina, leitura, idiomas, filosofia, tecnologia da informação e ciência da computação) e para estudantes em vários níveis, primário, secundário e pós-secundário, obtendo um alto potencial acadêmico e industrial. Ainda para Silva (2019), um STI é uma ferramenta de aprendizagem que se adapta às necessidades dos alunos para facilitar o processo de ensino.

2.3.1 Arquitetura do STI

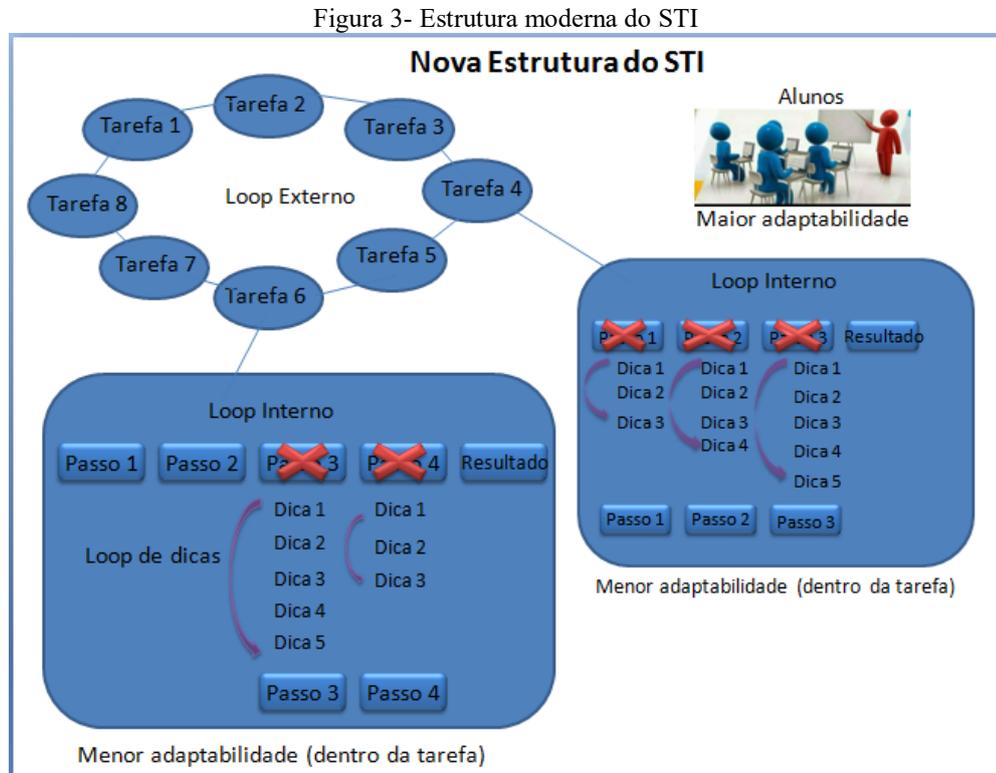
Do ponto de vista da arquitetura, um STI é um software cujo comportamento pode ser descrito em um loop externo e um loop interno (FENZA e ORCIUOLI, 2016). O loop externo fornece aos alunos uma sequência de tarefas (geralmente de solução de problemas) de diferentes dificuldades, enquanto que o loop interno fornece *feedback* personalizado, dicas e assistência direta na resolução de problemas.

Estudos recentes também enfatizam a funcionalidade sobre a estrutura dos STIs, descrevendo-os como tendo dois principais loops: 1) o loop interno e 2) o loop externo (TAI e HIEU, 2018). O desenvolvimento do loop externo pode ser combinado com o loop interno para criar um sistema mais completamente adaptável (RIVERS e KOEDINGER, 2017).

Os componentes individuais do modelo do aluno operam dentro do “loop externo” de atividade cruzada e do “loop interno” de atividade interna. Essas atividades são desenvolvidas por meio de engenharia do conhecimento, suas funções estão sendo cada vez mais desenvolvidas e otimizadas por meio do aprendizado da máquina orientado a dados (KOEDINGER *et al.*, 2013).

O loop interno é responsável por fornecer *feedback* personalizado, dicas e assistência direta na solução de problemas para os alunos. O mesmo também avalia e registra as competências dos alunos em seu modelo de usuário. Por sua vez, as informações obtidas sobre o aluno, o loop externo executa a seleção de tarefas. A principal tarefa do loop externo é

selecionar um exercício apropriado para o aluno (TAI e HIEU, 2018). A figura 3 apresenta a nova estrutura dos STIs definindo os loops e suas principais funções.



Fonte: Adaptação Tai e Hieu (2018).

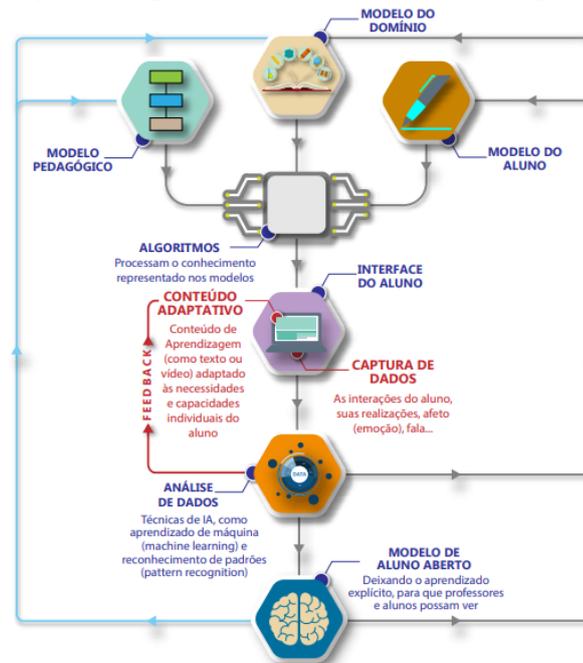
Como especificado na Figura 3, a nova estrutura do STI apresenta as atividades dos alunos no loop interno e as tarefas sugeridas pelo sistema em formato de dicas sobre as atividades que ficam registradas no loop externo.

Na visão externa (loop externo) descreve-se a forma como o STI irá lidar com o sequenciamento e a organização do conteúdo e as atividades que serão trabalhadas com o aluno. A análise interna (loop interno) apresenta como o STI irá ajudar o aluno, passo a passo, durante o processo de aprendizagem (na resolução de problemas e atividades) (INTELIGÊNCIA, 2019). Segundo Rivers e Koedinger (2017), o STI fornece ajuda personalizada, pois usam a construção de caminhos para gerar dicas automaticamente aos alunos.

Estes sistemas criam um tipo de perfil, fornecem dicas, dão espaço para o estudante trabalhar no problema e estimam o grau de domínio do aluno (MORO, 2019). Eles também podem dar um *feedback* dos resultados das atividades em tempo real para que o professor possa refletir, analisar e se necessário, aperfeiçoar seu método de ensino.

Os STIs podem interpretar as respostas dos alunos e aprender como eles pensam para posteriormente sugerir atividades de acordo com o perfil de cada usuário, seguindo os modelos presentes na figura 4.

Figura 4- Arquitetura de um Sistema Tutor Inteligente



Adaptado de Luckin *et al.* (2016).

De acordo com Gavídia e Andrade (2003), o principal objetivo dos STIs é proporcionar um ensino adaptado para cada aluno, buscando aproximar-se do comportamento de um professor humano em sala de aula. Ainda segundo os autores, estes sistemas se baseiam em uma arquitetura básica composta essencialmente por quatro componentes:

- a. Modelo do aluno: neste módulo estão armazenadas/modeladas as características individuais do aluno.
- b. Modelo pedagógico: possui o conhecimento sobre as estratégias e táticas para selecioná-las em função das características do aluno (representadas no Modelo do aluno).
- c. Modelo do Domínio: detém o conhecimento sobre a matéria no formato de regras de produção, estereótipos, etc.
- d. Modelo da Interface: intermedia a interação entre o tutor e o aluno (GAVÍDEA e ANDRADE, 2013).

Para que o STI seja eficiente precisa ser desenvolvido contendo módulos direcionados para abranger **o que** será ensinado (conteúdo adaptativo), **como** esse conteúdo será ensinado e **para quem** (SILVA, 2009).

Segundo Tai e Hieu (2018), os componentes mais importantes de um STI são:

(1) Um módulo de conhecimento especializado, que inclui uma coleção de exercícios, (2) um módulo de aluno para acompanhar o progresso de um aluno e adaptar o sistema ao seu nível, (3) um módulo de tutoria que, com base no módulo do aluno, nos objetivos de aprendizado de um aluno e no módulo de conhecimento especializado, seleciona material para o aluno estudar e praticar; e (4) uma interface na qual um aluno pode estudar o material e trabalhar nas tarefas (TAI e HIEU, 2018).

Muitos sistemas de tutoria também possuem um módulo de monitoramento para professores e um ambiente de autoria para criar novos conteúdos ou exercícios.

Módulo de domínio

De acordo com Júnior (2018), o módulo de domínio corresponde à responsabilidade de manipulação do conteúdo a ser ensinado pelo STI. Para Silva (2019) este módulo engloba o aprendizado a respeito do conteúdo que se deseja ensinar ao aluno e os mecanismos de inferência, (o que será ensinado). É essencial uma base de conhecimento que contenha informações de um determinado conteúdo, organizada para representar o conhecimento de um especialista (POZZEBON, 2008).

O modelo especializado segundo Bittercourt (2018) compreende o material da disciplina que se ministrará. Em geral, este módulo também deve ter conhecimento sobre como resolver problemas de domínio e deve reunir todo conhecimento necessário para o processo de ensino (LAAZIRI et al, 2018). Para Silva, Fonseca e Silva (2015), o módulo especializado contém detalhes sobre o assunto que é ensinado pelo STI e, portanto, contém informações sobre a solução correta para problemas.

O módulo do aluno é a parte essencial para um sistema educacional adaptável às necessidades de aprendizagem dos usuários (HEEREN e JEURING, 2017). Segundo Laaziri *et al* (2018) o comportamento do aluno é comparado a um domínio especializado possibilitando que o sistema forneça dicas de atividades respectivas às suas necessidades.

Este módulo representa o conhecimento e as habilidades cognitivas do aluno, é constituído por dados estatísticos e dinâmicos de fundamental importância para o tutor poder comprovar hipóteses a respeito do aluno, ou seja, é para quem será ensinado (GAVIDIA e ANDRADE, 2003).

Para Bittencourt (2018) o módulo do aluno se constrói e se atualiza através de um diagnóstico realizado pelo módulo que pode ser considerado o primeiro “especialista”. E

sendo assim, o STI guarda as informações sobre o aluno e se realimenta esses dados possibilitam planejar estratégias para a tomada de decisões.

Segundo Fenza e Orciuoli (2016), o módulo pedagógico é um dos principais componentes de um sistema de tutoria inteligente. De acordo com os autores, este módulo pode ser definido como um conjunto de regras que são executadas para selecionar uma ou mais ações de tutoria adequadas de acordo com algumas variáveis como o desempenho do aluno e os estados emocionais.

Júnior (2018) assegura que o módulo pedagógico corresponde ao conhecimento necessário para a tomada de decisões sobre quais as estratégias de ensino melhor se adequam ao perfil do usuário. O módulo pedagógico (com base nas informações contidas no módulo do estudante e nas propostas de solução contidas no módulo do especialista) identifica as necessidades de aprendizagem.

No geral este módulo apresenta três funções principais: controla a apresentação do conteúdo para o usuário; deve ser capaz de responder às perguntas e determinar quando os alunos precisam de ajuda e que tipo de ajuda eles precisam.

Segundo Bittencourt (2018), uma boa interface é vital para o sucesso de qualquer Sistema de Tutoria Inteligente. A interface permite uma interação efetiva com os alunos, refere-se à maneira de apresentar o conteúdo. Por meio da interface o sistema possibilita a apresentação do conteúdo armazenado no módulo do especialista e a coleta das informações e respostas do usuário, que são armazenadas no módulo do estudante, possibilitando o monitoramento progressivo (RISSOLI, 2007).

A interface do STI permite coletar uma variedade de dados que é analisado utilizando técnicas de análise de aprendizagem e mineração de dados educacionais, tanto para atualizar os modelos do STI, quanto para apresentar ao professor as informações relevantes sobre os estudantes, de modo a fomentar uma tomada de decisão pedagógica baseada em dados (Notas técnicas CIEB, 2019).

As decisões a serem tomadas são apresentadas na interface do sistema de forma transparente. Ou seja, no caso do estudante, ele não percebe que o conteúdo, a sequência de atividades e as estratégias pedagógicas foram adaptadas e personalizadas especialmente para ele.

2.4 EXEMPLOS DE STI'S

Almejando uma maior compreensão sobre os sistemas de tutoria inteligente, segue abaixo alguns exemplos de STIs e suas contribuições no campo educacional. Juntamente com os exemplos exibe-se um breve resumo de seus principais aspectos em sua área de aplicação. Posteriormente também será estruturada uma discussão a respeito dos STIs encontrados com suas principais semelhanças e algumas diferenças.

2.4.1 Andes

VanLehn (2005) e Almasri *et al.* (2019) apresentam o STI Andes e como ele pode contribuir com a educação no ensino de física, motivando alunos a estudar com mais entusiasmo na resolução de problemas e lições de casa. Os autores descrevem algumas experiências introdutórias com o STI em turmas do curso de física da Academia Naval dos Estados Unidos da América e indicam que o Andes contribui significativamente com o aprendizado dos alunos.

Enquanto a maioria dos STIs faz com que os alunos digitem apenas a resposta para um problema, Andes faz com que os alunos insiram uma derivação inteira, que pode consistir em várias etapas, como desenhar vetores, sistemas de coordenadas, definir variáveis e escrever equações. Os alunos aprendem a resolver os mesmos problemas tradicionais, estudam o mesmo conteúdo e assistem às mesmas aulas. O STI Andes fornece dicas sobre o que está correto ou incorreto e qual etapa seguir.

2.4.2 Aplusix

Baker *et al.* (2010) apresenta o Aplusix (assistente de aprendizagem de álgebra), um sistema de tutoria inteligente desenvolvido para auxiliar em questões matemáticas. Neste sistema os tópicos são agrupados em seis categorias (cálculo numérico, expansão e simplificação, fatoração, resolução de equações, resolução de iniquidades e sistemas de solução) com quatro a nove níveis de dificuldades cada.

Aplusix apresenta um problema aritmético ou algébrico em um conjunto de problemas escolhido pelo aluno. Os alunos então resolvem o problema, um passo de cada vez. Em cada etapa o Aplusix exibe *feedback* proporcional: duas barras paralelas pretas significam que a etapa atual é equivalente à etapa anterior, duas barras paralelas vermelhas com um X significam que a etapa atual não é equivalente à etapa anterior.

O STI não indica qual parte da etapa atual requer mais atenção, um aluno pode terminar o exercício quando acreditar que concluiu o problema. O Aplusix então informa ao aluno se ainda existem erros no caminho da solução ou se a solução ainda não está em sua forma mais simples. O aluno também tem a opção de solicitar a resposta correta a qualquer momento da atividade e realizar comparações. Os estudos apresentaram melhorias significativas no aprendizado de testes e na resolução de problemas matemáticos.

2.4.3 APT

Corbett e Anderson (1995) descrevem APT como um “modelo ideal de estudante” que consiste em um modelo cognitivo elaborado para a geração de regras de programação. O STI aceita uma resposta e atualiza sua representação interna ao ser encontrada sua correspondência correta, caso contrário, o tutor exige que o aluno tente outra ação. Este modelo permite que o tutor resolva exercícios junto com o aluno e forneça assistência conforme necessário.

Segundo os autores, o tutor apresenta uma sequência individualizada de exercícios com base em estimativas de probabilidade até que o aluno 'domine' cada regra. O tutor de programação, o modelo cognitivo e as premissas de aprendizado e desempenho são descritos em uma série de estudos que examina a validade empírica na busca de conhecimento e a conduz as modificações no processo de revisão.

2.4.4 Auto Tutor

Baker et al. (2010), Graesser *et al.* (2001) e Almasri (2019) definem que o Auto Tutor é um sistema de computador totalmente automatizado que simula tutores humanos e mantém conversas com os alunos em linguagem natural. O Auto Tutor é um agente de conversação que simula a imagem de uma cabeça falante que orienta os alunos a aprender sobre linguagem de computação. O STI busca compreender as contribuições de linguagem natural dos alunos e, em seguida, responde às entradas digitadas pelos mesmos com movimentos de diálogo adaptáveis semelhantes aos tutores humanos.

O Auto Tutor fornece *feedback* sobre o que o aluno digita (positivo, neutro ou negativo), estimula-o a obter mais informações e solicita-o que complete as palavras faltantes.

O STI ainda fornece sugestões aos alunos e preenche as informações ausentes com afirmações identificando e corrigindo conceitos e ideias errôneas.

Para compreender melhor o Auto Tutor foi realizado um estudo abordando a física newtoniana qualitativa introdutória. Os testes produziram ganhos de 0,4 a 1,5 sigma (uma média de 0,8, cerca de uma nota), dependendo da medida de aprendizado, da condição de comparação, do assunto e da versão do AutoTutor. Resultados semelhantes foram relatados em uma versão do Auto Tutor sobre alfabetização em computação.

2.4.5 Cosmo

Kapoor; Burlison; Picard (2007) descrevem um Sistema de tutoria denominado Cosmo que busca medir a expressão do rosto do usuário por meio de sensores adicionados a cadeira, mouse, pulseiras e captura facial por meio de tela. O STI integra uma matriz de sensores afetivos em uma arquitetura modular que aciona um servidor do sistema e registrador de dados, mecanismo de inferência, mecanismo de comportamento e mecanismo de caracteres.

O movimento postural na cadeira, a contundência da pele e a pressão aplicada no mouse para analisar se o aluno apresenta dúvidas ou dificuldades em relação ao processo de aprendizagem e resolução de exercícios são capturados e analisados. O Cosmo proporciona melhor interação social, pois permite que os alunos fiquem a vontade com um sistema que é incapaz de franzir a testa ou apresentar fadiga (demonstrando qualquer ação desmotivadora), após perceber uma expressão de erro ou insegurança.

O software foi desenvolvido para atuar em conjunto com Sistemas Tutores Inteligentes com o objetivo de resolver problemas decorrentes da falta de percepção das dificuldades do usuário. No sistema, o aluno tem diante de si dois botões diferentes escritos “Estou Frustrado” e “Preciso de Ajuda” podendo ignorar esses botões ou clicar em um deles. Quando o aluno clica em “Estou Frustrado”, o segmento é rotulado como “Frustração”. Mesmo assim, os alunos podem sentir-se frustrados e não clicar nos botões por sentirem-se desconfortáveis ao confessar que se sentem frustrados.

2.4.6 DME

O DME (Digital Mathematics Environment) segundo Thai e Hieu (2018) é um STI desenvolvido para auxiliar alunos a aprender questões de matemática do Ensino Médio e

Superior, no qual métodos interativos de ensino e *feedback* desempenham um papel central. No DME, os alunos podem trabalhar a qualquer momento nos módulos selecionados para eles e receber *feedback* sobre suas respostas.

Os professores podem visualizar os trabalhos dos alunos e adaptar módulos e atividades para atender às necessidades gerais da turma. Nesse sistema, fatores cruciais no design são uma sequência das tarefas (com equações às vezes instigantes). O *feedback* apenas refere-se à equivalência algébrica das equações subsequentes que o aluno digita; nenhum *feedback* é fornecido sobre a estratégia de solução de problemas.

Isso pode ser visto como uma manifestação heurística de reinvenção, essa combinação de tarefas e ferramentas oferecem a oportunidade para os alunos reinventar maneiras eficientes de resolver equações. Deste modo, os alunos podem eventualmente continuar resolvendo equações equivalentes sem se aproximar da solução, mas esse espaço de exploração permite ao aluno aprender a resolver o problema proposto.

2.4.7 GTC

O Tutor Cognitivo para Geometria é descrito por Alevén e Koedinger (2002), como um software instrucional inteligente que fornece apoio individualizado ao aprendizado guiado. Os autores argumentam como a auto explicação pode auxiliar em sala de aula com o uso de um tutor inteligente focado no ensino de geometria geral, objetivando que o processo de aprendizagem tenha um maior grau de independência.

O STI fornece *feedback* sobre os resultados das atividades dos alunos e explicações exibindo mensagens de erro para os equívocos mais costumeiros, disponibilizando vários níveis de dicas para cada etapa da atividade. Estes resultados mostram que os tutores cognitivos ajudam a aumentar o desempenho das habilidades matemáticas dos alunos em relação aos cursos tradicionais. O STI atribui problemas individualmente aos alunos, monitora cada etapa de solução dos problemas e dá dicas sobre o aprendizado implementando um critério de aprendizado de domínio.

2.4.8 Itap

Rivers e Koedinger (2017) descrevem um sistema de tutoria orientado a dados chamado ITAP, um assistente de ensino inteligente que pode fornecer uma geração de dicas para

auxiliar na atividade de programação. A dificuldade de aprender a escrever código com precisão e fluência nos cursos de programação tem estimulado alguns professores a buscar por ajuda para ensinar seus alunos com mais exatidão.

O ITAP combina algoritmos para abstração de estado, construção de caminho e reificação de dicas que podem ser usadas de diferentes maneiras para dar aos alunos variados exemplos de *feedback*. O tutor aprimora constantemente sua capacidade de fornecer dicas personalizadas para a solução individual do aluno em um problema tornando-se uma instância de um STI auto-aperfeiçoável. O ITAP busca automatizar o ensino ao instruir alunos do curso de Ciências da Computação a adquirirem habilidades de programação e aprimorar suas carreiras.

2.4.9 Mathdox

Tai e Hieu (2018) relatam brevemente sobre o MATHDOX, um sistema de software que fornece meios para interagir com os conteúdos matemáticos em um documento interativo na Internet. Essas interações variam desde executar cálculos chamando serviços da Web, como verificar respostas dos exercícios ou até mesmo criar e manipular gráficos de funções.

O MathDox combina a interatividade existente das páginas da web com o poder dos cálculos matemáticos, resultando em matemática interativa. Isso é obtido por meio de uma linguagem de script e interface com software externo, principalmente sistemas de álgebra computacional.

2.4.10 Math-Bridge

Tai e Hieu (2018) descrevem o Math-Bridge, um STI desenvolvido para ajudar alunos (individualmente, em grupo, escolas e universidade) em vários domínios da matemática e a alcançar seus objetivos educacionais do cotidiano. O Math-Bridge implementa várias tecnologias avançadas para oferecer suporte ao acesso adaptativo e semântico do conteúdo de aprendizagem.

O principal objetivo do Math-Bridge é promover a adoção dessas tecnologias pelo público em geral para auxiliar o ensino. A plataforma foi avaliada em várias experiências com mais de 3000 estudantes de nove universidades e sete países europeus. O software foi utilizado em diferentes cenários: como principal plataforma de aprendizado em um curso a

distância, como componente on-line em um curso misto e como uma ferramenta complementar em um curso tradicional.

Se o usuário selecionar uma das atividades, a interface do aluno no STI será iniciada. Os painéis são usados para navegação no material de aprendizagem usando a estrutura baseada em tópicos, que podem ter subtópicos e podem ser divididos em vários domínios.

2.4.11 Sherlock

Segundo VanLehn (2006) o STI Sherlock auxilia no treinamento de eletrônica a bordo de aviões. O STI simula uma falha no equipamento do avião e permite que o aluno a encontre e conserte. Sherlock repete a resolução do aluno passo a passo indicando quais etapas não contribuíram com nenhuma informação de diagnóstico. O STI exibe uma lista das sequências do aluno ao lado de uma lista de seguimento de um especialista, exibindo a próxima fase possível, permitindo que o aluno escolha o próximo passo.

O loop interno de Sherlock auxilia a resolver problemas pequenos em várias etapas como medir tensões e substituir peças danificadas. Sherlock possui dois circuitos internos (um que percorre etapas durante e o outro após da solução do problema), no entanto, os dois loops internos são executados separadamente. O loop externo ensina a solucionar problemas em grandes peças do equipamento eletrônico em uma estação de testes de avião. Sherlock aumenta gradualmente a dificuldade de acordo com a evolução do aluno ao perceber e resolver o problema.

O STI fornece *feedback* sem ser solicitado, sendo suficiente apenas que o aluno cometa uma ação insegura ou erros graves que danifiquem o equipamento, no entanto, os alunos podem pedir dicas sempre que quiserem. O STI pode ainda medir a voltagem do pino 21 na tomada de cabo B desligando a fonte de alimentação ou substituindo a placa de circuito impresso.

2.4.12 SQL-Tutor

VanLehn (2006) e Almasri et al. (2019) descrevem o SQL-Tutor, um STI desenvolvido para auxiliar alunos a consultar banco de dados na linguagem SQL (Structured Query Language, ou Linguagem de Consulta Estruturada). Ao solicitar uma consulta, o STI permite recuperar informações de um determinado banco de dados especificado anteriormente. Em

seguida, o aluno realiza uma pesquisa com consulta no banco de dados e aguarda uma solução. Usando essa técnica, o aluno consegue resolver 200 perguntas em uma média de 3 horas (o suficiente para um módulo instrucional de 6 semanas) com o curso de SQL. Esse programa é chamado de gerador de problemas.

O SQL-tutor tem níveis de *feedback* que vão desde apresentar somente o número de erros até oferecer uma solução completa para o problema. A cada envio de uma resposta, o nível de *feedback* aumenta respectivamente de seguinte modo: (a) simples, b) sinalizador de erro, c) dica, e) dica detalhada, f) solução parcial e g) solução completa).

O loop externo ensina os alunos a escrever uma consulta em um banco de dados de maneira que, o aluno pode receber informações sobre filmes e ser solicitado a escrever uma consulta que “Liste os títulos e números de todos os filmes que ganharam pelo menos um Oscar e foram feitos em ou depois de 1988”.

O loop interno não oferece *feedback* nem dicas à medida que o aluno conclui uma etapa. O STI fica em silêncio aguardando até que ele envie a resposta ou solicite ajuda. Em seguida o tutor analisa todas as etapas inseridas até o momento e decide que tipo de ajuda dar.

2.4.13 Steve

VanLehn (2006) descreve sobre o Steve, um agente de realidade virtual que auxilia no treinamento de operação e manutenção de um motor naval a diesel. Steve propõe ao aluno um procedimento simulando a partida do motor ao pressionar em botões indicadores o qual deduz que a luz acesa indica o motor ligado. O STI demonstra como realizar a tarefa executando cada etapa em si e a explica. Também pode sugerir que caminho seguir antes que o aluno tente sozinho, ou então deixar o aluno resolver a tarefa sem sugerir o que fazer.

Steve espera que o aprendiz insira uma longa sequência de ações virtuais como abrir válvulas, apertar botões corretos, etc. O STI balança a cabeça "sim" ou "não" para demonstrar se está certo ou errado fornecendo *feedback* imediato, impedindo que o aluno prossiga num erro. Se o próximo passo nunca foi realizado ou observado pelo aluno, o STI avisa que: “o próximo passo é novo, deixe-me mostrar como fazer isso”. Os alunos ainda podem solicitar dicas e Steve pode fornecer dicas proativas. Steve lista a próxima etapa possível e permite que o aluno tome a decisão final.

O loop externo de Steve ensina procedimentos hierárquicos de várias etapas, como encher e monitorar um compressor de ar grande. No loop interno os alunos tomam decisões

manipulando widgets gráficos, clicando no ícone da válvula para abri-la ou em uma vareta para verificar o nível de óleo.

2.4.14 Tim

Baker *et al.* (2010) descrevem TIM como um ambiente de simulação em que os alunos completam uma série de quebra-cabeças lógicos de " Rube Goldberg ". Em cada quebra-cabeça, o aluno recebe (a) objetos com interatividade limitada (incluindo ferramentas mecânicas como engrenagens, polias e tesouras), (b) objetos mais ativos (como geradores elétricos e aspiradores) e (c) animais. O aluno deve combinar esses objetos de maneira criativa para atingir o objetivo de cada quebra-cabeça. Os objetivos variam entre atividades relativamente diretas, como acender uma vela até atividades mais complexas, como fazer um rato correr.

Se um aluno não progride por não saber o que fazer, poderá solicitar uma dica para o sistema. As mensagens de dica são exibidas onde os itens devem ser localizados em uma solução correta para o problema atual (sem exibir quais itens devem ser colocados em cada local).

2.4.15 VR-Engage

Virvou, Katsionis e Manos (2005) descrevem o VR-Engage, um sistema de tutoria inteligente que opera através de um jogo de realidade virtual. O jogo oferece um ambiente de oportunidades para diálogo entre o STI e os alunos. O STI visa aumentar o envolvimento dos alunos no ensino de geografia, fornecendo um ambiente de realidade virtual popular e motivador. Dessa maneira, o VR-Engage promete ser mais eficiente ao ensinar os alunos do que outros softwares educacionais e mídias tradicionais da educação.

No caso do VR-Engage, o componente de modelagem molda o conhecimento do aluno e sua capacidade de raciocinar de maneira plausível sobre o conhecimento adquirido no domínio de geografia. Enquanto brincam, os alunos podem praticar seu conhecimento sobre geografia e sua capacidade de raciocínio e, assim, são levados a um domínio "agradável" do conhecimento. O componente de tutoria gera conselhos adaptados às necessidades de cada aluno, a interface do usuário consiste no ambiente de jogo de realidade virtual e em seus recursos de jogo.

O objetivo final do jogador é navegar pelo mundo virtual e encontrar as páginas que faltam no livro da sabedoria que está oculto. Para alcançar o objetivo final, o jogador deve ser capaz de passar por todas as passagens que são guardadas por dragões e obter uma pontuação maior que o limite predefinido. A pontuação total é a soma dos pontos que o jogador obteve ao responder a perguntas.

2.4.16 Why2

Graesser *et al.* (2011) apresentam o STI Why2 que tem por objetivo treinar os alunos à medida que eles explicam os problemas de física em linguagem natural. A ideia básica do STI é solicitar aos alunos que descrevam uma explicação qualitativa para uma situação de física simples, construindo ativamente o conhecimento por meio de conversas. Why2 analisa a explicação do aluno e se ele detecta um equívoco, invoca um diálogo de construção do conhecimento (KCD). Durante esse diálogo, outros mal-entendidos podem surgir, o que pode fazer com que outro KCD seja selecionado e aplicado.

Ao perceber que os alunos possuíam muitos conceitos errôneos sobre a natureza, um grande esforço foi ampliado por educadores de física para descobrir soluções para esses conceitos improcedentes. Trabalhos recentes com tutores humanos sugerem que uma boa atividade para o ensino é possibilitar que eles expliquem qualitativamente os sistemas físicos questionados, pois se acredita que eles aprenderão mais se puderem expressar suas explicações em linguagem natural.

O WHY2 é um projeto que começou recentemente e ainda está nos estágios de design. Um corpus de explicações dos alunos foi coletado e está sendo analisado para ver que tipos de conceitos errôneos e de linguagem os alunos estão usando. Nossa tecnologia de diálogo pode ser enfatizada pela complexidade da linguagem e do discurso que antecipamos dos alunos. Se conseguirmos fazê-lo funcionar, os ganhos pedagógicos serão enormes, pois reparar os equívocos qualitativos da física é um problema difícil e importante.

2.4.17 Mazk

O Sistema Tutor Inteligente MAZK foi desenvolvido com o intuito de auxiliar no processo ensino-aprendizagem e incentivar os alunos a exercitarem seus conhecimentos por conteúdos desenvolvidos pelos professores (MORO, 2019). O STI MAZK foi desenvolvido

por um grupo de pesquisadores do Laboratório de Tecnologias Educacionais - LabTeC (labtec.ufsc.br) da Universidade Federal de Santa Catarina.

As aulas elaboradas dentro desta plataforma se tornam mais dinâmicas devido a possibilidade de inclusão de conteúdos flexíveis (BITTENCOURT, 2018), (CANAL *et al*, 2018). O ambiente foi construído para facilitar a utilização para vários níveis de usuários, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior (agora sendo aplicado também no Ensino Infantil), apresentando uma interface simples e intuitiva para ser facilmente utilizada pelo mais diversificado público (CANAL *et al*, 2018).

No STI MAZK, os professores poderão incluir materiais e os alunos poderão aprender sobre determinado conteúdo por meio de perguntas, jogos, explicações, exercícios e avaliações. É relevante apontar que a plataforma foi construída como um ambiente web, podendo ser acessada através do endereço mazk.ufsc.br.

A partir de um agrupamento de explicações, exemplos e exercícios, um material pode ser criado, podendo ser utilizado para a criação de uma sala de aula virtual. O sistema gera um código de validação para cada sala criada, permitindo que o professor disponibilize este código para o indivíduo ou grupo que desejar. Os materiais definidos como “públicos” pelo tutor poderão ser acessados e respondidos por qualquer aprendiz devidamente cadastrado no sistema.

O MAZK possibilita realizar cursos por área, permitindo gerenciar o nível de acesso do administrador, professor e estudante. Desta maneira, o aluno poderá acessar o conteúdo, responder questionários, visualizar seu desempenho com índices estatísticos ou até mesmo comparar-se com os demais usuários.

O nível de conhecimento do aprendiz é computacionalmente ajustado pelo número de respostas corretas e incorretas individualmente, exibindo sugestões de conteúdo com base no seu desempenho. O STI ainda apresenta um sistema de ranqueamento de acordo com os dados de desempenho de cada aprendiz, a fim de gerar uma competição saudável entre os alunos para estimular o aprendizado.

Há diversos fatores comprovando que o STI MAZK é uma ferramenta riquíssima para a área educacional, mesmo que ainda haja poucas pesquisas a esse respeito em função da ferramenta ser recente (SILVA, 2019). A autora ainda afirma que os principais fatores para o professor são a facilidade em relação aos resultados do desempenho dos alunos e o reaproveitamento de conteúdos podendo ser usado e reutilizado em quantas salas quiser.

Segundo Moro *et al* (2018), o STI MAZK é dividido em quatro tipos de usuário: professor, aluno, coordenador e administrador. Cada um desses usuários tem funcionalidades distintas. O professor tem a possibilidade de cadastrar perguntas, explicações e exemplos. Feito isso, pode-se montar um material que, por sua vez, é o agrupamento de explicações e perguntas em que cada explicação pode ter um ou mais exemplos.

O professor ainda conta com o recurso de edição e inserção de conteúdos com diferentes estratégias pedagógicas. Ainda assim, é possível elaborar simulados e avaliações, visualizando o desempenho individual e em grupo em tempo real por meio de planilhas completas estatisticamente ou amostra das respostas individualmente (MORO, 2019).

Para a construção do módulo do aluno foram verificados os logs de acesso, juntamente com o banco de dados e informações obtidas sobre o sistema. O aprendiz poderá utilizar o MAZK de três maneiras, (a) acessando a sala virtual através do código passado pelo professor, (b) acessando e respondendo os materiais cadastrados como públicos no sistema e (c) participando de algum curso para seu aperfeiçoamento (MORO, 2019).

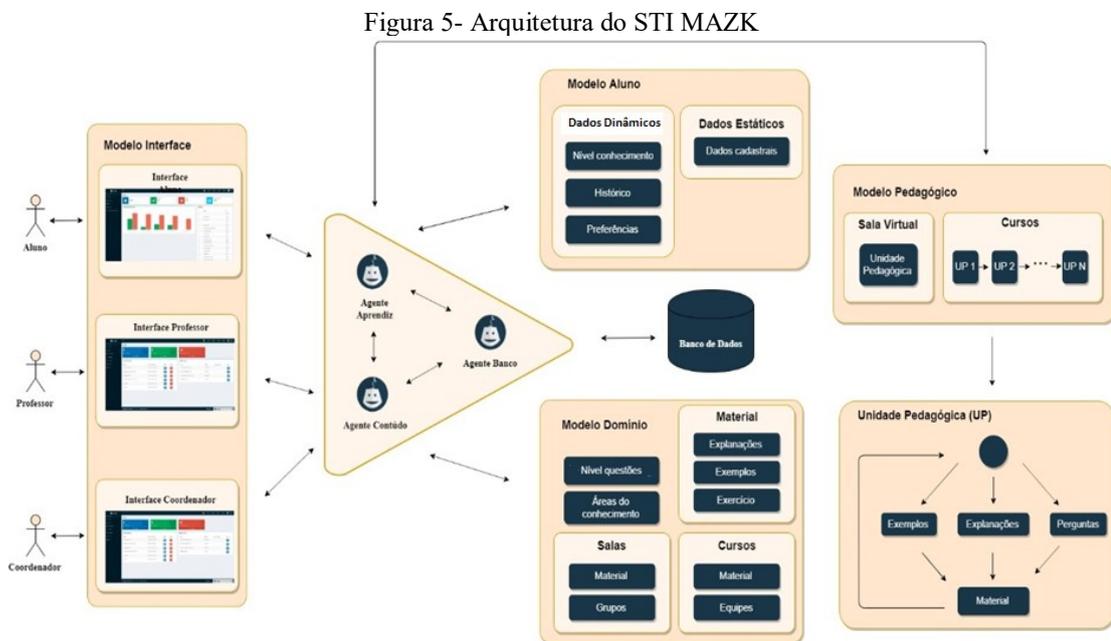
No módulo do aluno constam informações relacionadas às suas características, ou seja, quais são os conteúdos que cada aluno utiliza o tempo que estuda cada conteúdo, sua interação nos *chats*, os acertos e erros, dentre outras informações relevantes. Portanto, esse módulo registra as diversas atividades individuais do aluno no MAZK, permitindo que o sistema aprenda sobre ele e seja capaz de guiá-lo quando necessário (SILVA, 2019). Para o aluno, o principal fator é a possibilidade de usar uma ferramenta moderna e atrativa para adquirir conhecimento.

À medida que o aluno responde as questões, o sistema vai se adaptando ao conhecimento e ao que ele acessa dentro dele, sugerindo novos conteúdos. O sistema aponta o que o aluno pode melhorar através dos erros e o que deve reforçar, recomendando materiais para complementar seus estudos.

O coordenador é uma evolução do usuário professor e pode criar cursos que contém vários materiais em uma ordem lógica disponibilizada por ele, assim o aluno vai progredindo através do que estuda e responde. A diferença entre o módulo do professor e do coordenador é justamente a criação e quantidade de cursos como informação dinâmica. Nesse sentido, o sistema se molda como uma plataforma de cursos online, mas com a mesma estrutura do sistema tutor inteligente, caracterizando uma abordagem híbrida. A criação de cursos ainda está em fase de teste, por isso não há muitas diferenças a serem exploradas (SILVA, 2019).

O administrador é o usuário que recebe e responde as mensagens enviadas pelos demais usuários ao suporte; ele recebe, analisa e aceita ou não o cadastro dos professores e coordenadores de curso. Ele realiza atualizações referentes ao desenvolvimento; é o único usuário que pode efetuar cadastro de novas *tags* (palavras-chave usadas para relacionar tudo que foi cadastrado).

Por fim, o módulo da interface é o responsável por intermediar as interações entre o MAZK e seus usuários (administrador, professor, coordenador e aluno). Esse módulo abrange as interfaces de entrada e saída de dados, sendo que a interface de entrada apresenta os dados digitados por alunos e professores. E a interface de saída exibe as telas desenvolvidas para os vários tipos de usuários, além dos relatórios dos resultados das salas virtuais (SILVA, 2019).



Fonte: mazk.ufsc.br (2019).

Segundo Bittencourt (2018) o que motivou o desenvolvimento do MAZK foi a necessidade de ter à disposição da educação, um software que pudesse oferecer ao aluno um modelo de ensino personalizado de forma intuitiva e que permitisse ao professor uma gestão eficiente do ensino-aprendizagem.

O STI MAZK possibilita adaptar os conteúdos que o professor trabalha diariamente em sala de aula, relacionando-os ao contexto do Ensino Infantil até o Ensino Superior. Neste contexto, o aluno pode acessar os conteúdos cadastrados, efetuar exercícios, visualizar seu desempenho geral e comparar com os demais usuários. Inserido em uma sala virtual, o

estudante poderá se comunicar com outros aprendizes por meio de um sistema de conversa integrado (chat virtual).

2.5 ANÁLISES DOS STIS

Subsequente à finalização das leituras dos materiais que relatam alguns conhecimentos prévios sobre os STIs, foi possível identificar e discutir algumas contribuições relevantes ao ensino. A análise dos documentos possibilitou identificar na literatura um total de dezesseis (16) STIs totalizando dezessete (17) com o MAZK. Justificamos a ênfase na explicação do STI MAZK por ele ser a ferramenta de estudo aplicada nesta pesquisa. Analisemos a tabela 2 que segue:

Tabela 1 - Diferenças e semelhanças entre os STI

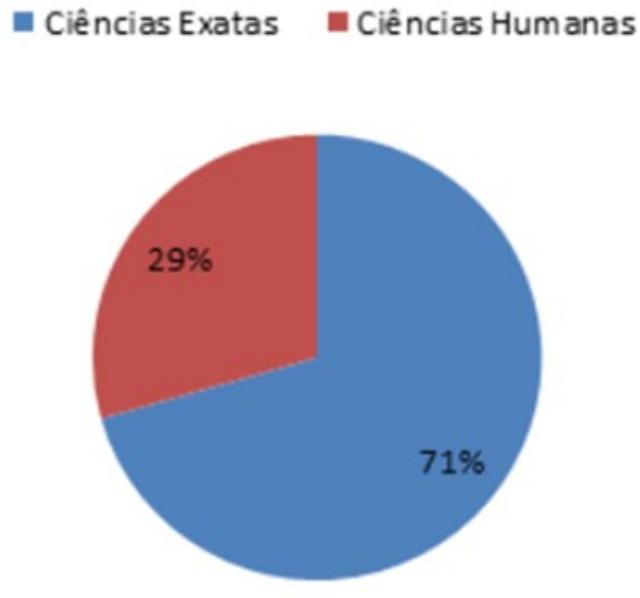
STI	Usabilidade	Perfil	Área Específica	Área/ conhecimento	Grande área	Feedback
ANDES	Ensino	<u>Multinível</u>	<u>Mec. Clássica</u>	Física	Exatas	Imediato
APLUSIX	Ensino	<u>Ens. Médio</u>	Álgebra	Matemática	Exatas	Em cada etapa
APT	Ensino		Programação	Computação	Exatas	-
<u>AUTO TUTOR</u>	Ensino	<u>Ens. Superior</u>	Conhecimento conceitual	Ciência da Computação	Exatas	Dicas/ diálogos
COSMO	Ensino	<u>Ens. Médio</u>	Lógica algébrica	Matemática	Exatas	Dicas
DME	Ensino	<u>Multinível</u>	Álgebra	Matemática	Exatas	Dicas
ITAP	Ensino	<u>Ens. Superior</u>	Programação	Código de escrita	Humanas	Dicas
MATHDOX	Ensino	<u>Ens. Superior</u>	Álgebra	Matemática	Exatas	-
MATH-BRIDGE	Ensino	<u>Ens. Superior</u>		Matemática	Exatas	-
SHERLOCK	Ensino	Treinamento	Instrução Laboral	Eletrônica	Humanas	Quando solicitado/ regra violadas.
SQL	Ensino	<u>Ens. Superior</u>	Programação	Computação	Exatas	Gradativo
STEVE	Ensino	<u>Multinível</u>	Instrução Laboral	-	Humanas	Imediato
TIM	Ensino	<u>Ens. Médio</u>	Física conceitual	Física	Exatas	-
GCT	Ensino	<u>Ens. Médio</u>	Geometria	Matemática	Exatas	-
VR- ENGAGE	Ensino	<u>Ens. Fundamental</u>	Geografia Humana	Geografia	Humanas	-
WHY2	Ensino	<u>Multinível</u>	Física Conceitual	Física	Exatas	-
MAZK	Ensino	<u>Multinível</u>	Diversas	Diversas	Humanas	Imediato

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A leitura do material contendo informações sobre os sistemas de ensino possibilitou perceber algumas informações contidas na tabela 2. Como estamos discutindo e analisando os STIs encontrados, o MAZK fez parte do processo contabilizando um total de dezessete (17) sistemas de ensino. Percebe-se que 100% dos STIs são utilizados para o ensino de algum conteúdo ou treinamento.

Constatou-se, entretanto que 12 são utilizados em áreas exatas, correspondendo a um percentual de 71% dos STIs analisados, o restante (29%) é distribuído em áreas humanas. É notável a predominância da aplicação dos STIs na área das ciências exatas conforme gráfico 1.

Gráfico 1 - Áreas dos STIs

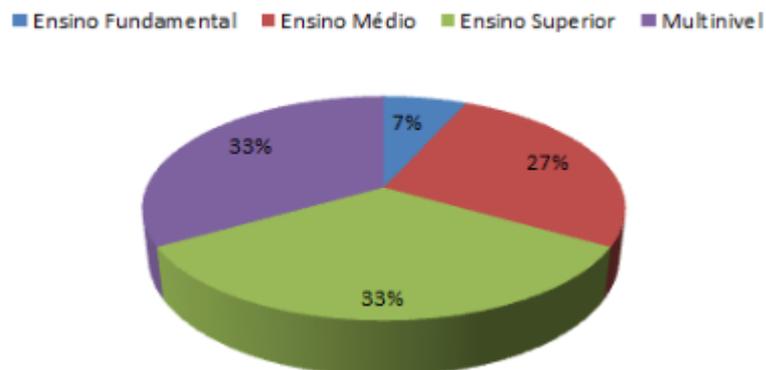


Fonte: A autora baseada nas informações obtidas com a pesquisa sobre STIs.

No que diz respeito ao nível educacional do público-alvo ao qual se destinam os STIs analisados (gráfico 2), as duas maiores parcelas (33,3%) simultaneamente correspondem aos sistemas desenvolvidos para o Ensino Superior e Multinível. Em segundo lugar (27%) estão os STIs aplicados Ensino Médio, e por último, correspondendo (7%) estão os sistemas aplicados para o Ensino Fundamental.

Gráfico 2 - Aplicações com os STIs

Aplicações com os STIs



Fonte: A autora (baseada nas informações obtidas com a pesquisa sobre STIs).

Foi possível também perceber que a maioria dos STIs auxilia no aprendizado de matemática, apoiando na resolução de problemas ao fornecer *feedback* em forma de dicas, corrigindo as atividades após cada etapa (TAI e HIEU, 2018).

Para realização da mineração de dados foi selecionado os resumos dos STIs para analisar os textos na íntegra. Utilizou-se a ferramenta online gratuita Voyant Tools (<https://voyant-tools.org>), que permite desconsiderar da análise as stopwords (como adjetivos, artigos e advérbios, exemplo “a” “de” “esse”) presentes nas sínteses.

Foi possível identificar que os seis (6) termos mais recorrentes do corpo da pesquisa foram: aluno (51), alunos (43), sti (33), tutor (20), solução (15), ensino (13) e feedback (13). Observa-se que a maioria de palavras citadas foi aluno (singular) e alunos (plural), totalizando 99 citações. O elevado número de vezes que a palavra aluno(s) aparece nas análises permite uma reflexão sobre os STIs, sendo que seu foco principal é o ensino, ou seja, ele é totalmente voltado para o aluno.

Figura 6 - Nuvem de palavras referente aos resumos sobre os STIs



Fonte: <https://voyant-tools.org>

A análise via mineração de textos permite ter uma visão geral do corpo do trabalho e o foco do estudo que será analisado nesta pesquisa. Seu conteúdo e suas contribuições serão considerados no decorrer do trabalho onde permanecerá com foco principal no aluno e em sua

aprendizagem. Uma considerável abordagem utilizada pelos STIs na área educacional é a observação do comportamento e ações realizadas pelos alunos dentro de um sistema, engajando-os a resolverem atividades por meio do aprender fazendo (SANTOS e FALCÃO, 2017).

Objetiva-se utilizar o STI MAZK para implementar atividades educativas no meio rural promovendo a integração entre campo e cidade, tornando a tecnologia uma aliada desse processo. O STI objetiva auxiliar no processo de ensino e aprendizagem na medida em que dispõe de diferentes estratégias pedagógicas podendo ser explorado em diversas experiências de aprendizagem (LAAZIRI *et al.* 2018).

3 PROPOSTA DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a proposta de uma pesquisa-aplicação que visa aplicar atividades de aprendizagens utilizando o STI MAZK como ferramenta didático pedagógica com alunos do pré-escolar ao quinto ano da Escola Municipal Rio dos Anjos pertencente ao município de Araranguá-SC.

3.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho descreve uma pesquisa-aplicação que visa apresentar as atividades de ensino desenvolvidas por meio do STI MAZK no Ensino Infantil e Ensino Fundamental I. Para definir o local a ser desenvolvida a pesquisa, foi realizado visitas em algumas escolas da rede municipal de Araranguá no período de um semestre.

No decorrer das visitas foi possível perceber a qualidade da conexão com a Internet e observar que em algumas escolas a transmissão tecnológica era insatisfatória. A indisponibilidade da Internet impossibilita a realização do trabalho com os alunos no MAZK, sendo que o STI é uma ferramenta que somente poderá ser utilizada online. No entanto, a EM Rio dos Anjos foi considerada a escola com melhor acesso à rede e com disponibilidade de acesso pelos alunos possibilitando uma boa aplicação das atividades.

As aplicações foram realizadas semanalmente entre os meses de junho e novembro de 2019, totalizando trinta e três aulas com duração de uma hora e trinta minutos cada. As aplicações com o STI MAZK possibilitam ao professor promover a inclusão do aluno com a tecnologia, instigando-o e despertando sua curiosidade para promover a aprendizagem. Os STIs ainda possibilitam aos professores diversificar as maneiras de apresentação dos conteúdos, adaptando-os na medida em que coletam as informações do usuário (JÚNIOR, 2018).

Com o propósito de verificar as possibilidades de ensino utilizando-se do STI MAZK como facilitador de aprendizagem, será analisada uma experiência aplicada na Escola Rio dos Anjos no município de Araranguá. Na imagem 1 obtêm-se a visualização aérea da Escola Rio dos Anjos e do Rio Araranguá.

Figura 7 - Vista aérea da EM Rio dos Anjos e do Rio Araranguá



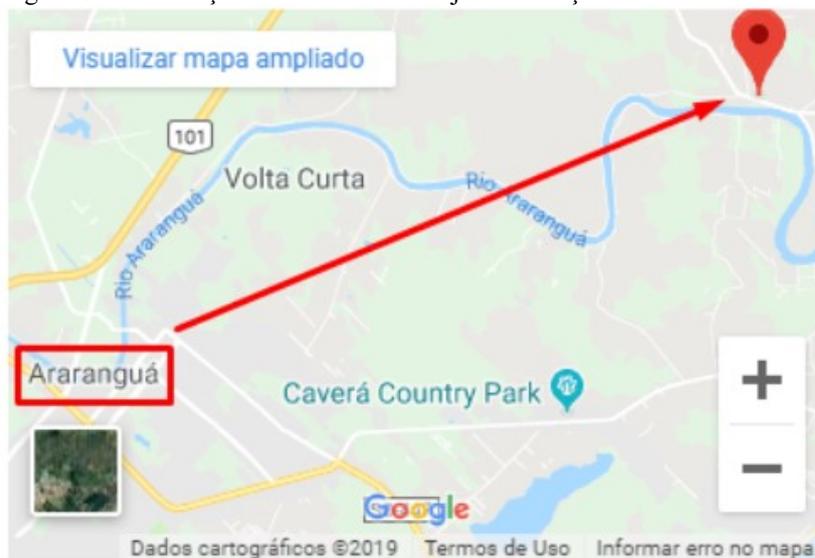
Fonte: Aloísio Rocha (2019).

Para melhor conhecer a realidade escolar onde será aplicada a pesquisa, apresenta-se a seguir um breve histórico da EM Rio dos Anjos.

3.2 A REALIDADE ESCOLAR

A EM Rio dos Anjos localiza-se na Estrada Geral Rio dos Anjos, s/n, no município de Araranguá, na região Sul de Santa Catarina. Por ser um bairro distante (20km) do centro da cidade, o acesso às tecnologias acaba ficando distante de todos.

Figura 8 - Localização da EM Rio dos Anjos em relação ao Centro da cidade



Fonte: <https://www.escol.as/237335-rio-dos-porc>

O trajeto que os alunos percorrem de casa até a escola é realizado por um ônibus que circula em média 10 km diários buscando alunos de 4 comunidades dos arredores. Apesar dos obstáculos enfrentados para chegar até a escola, os alunos são comprometidos com sua aprendizagem devido ao grande incentivo que recebem em casa e na escola.

Atualmente os professores da escola dedicam-se a alunos do pré-escolar ao quinto ano com idades entre 4 e 11 anos. Seus alunos são 90% filhos de agricultores e seus pais priorizam a educação dos filhos valorizando o trabalho dos professores fortificando a conexão entre família e escola. Possui atualmente 45 alunos, 4 professores (2 pedagogos, 1 prof. de Inglês, 1 de Ed, Física (que também ensina artes), uma servente de serviços gerais e uma estagiária.

A EM Rio dos Anjos é uma escola Bisseriada (duas séries em uma sala), sendo mais oportuno para o professor transformar seu conteúdo em uma aula virtual no MAZK proporcionando a interdisciplinaridade. Percebe-se que o público atendido é exclusivamente crianças e podem ser considerados nativos digitais o que intensifica o desenvolvimento de iniciativas que visem aproximar este usuário das tecnologias (LOPES, 2019). Por este motivo os alunos são adeptos a utilizarem novas ferramentas educacionais para aprender, facilitando o desenvolvimento do projeto MAZK em seu ambiente de ensino.

A experiência aqui apresentada tem o intuito de desenvolver atividades educativas em sala de aula utilizando-se do STI como ferramenta de apoio pedagógico. Pretende-se acompanhar a utilização do STI MAZK durante seu processo de ensino para descrever o desempenho obtido pelos alunos em sala de aula. Santos e Falcão (2017) salientam que é importante que os estudantes não se sintam sozinhos, e saibam que estão sendo acompanhados e estimulados por um processo de interação durante a aprendizagem.

Nas primeiras aplicações, foi identificada a necessidade de apresentar o projeto aos responsáveis, então foi realizada uma reunião com objetivo de apresentar o STI MAZK aos familiares dos alunos, sendo que eles poderiam presenciar muitos benefícios da ferramenta.

3.3 APRESENTAÇÃO AOS RESPONSÁVEIS

Compreende-se que a família é um agente primordial para o desenvolvimento social e acompanhamento educacional dos alunos em fase educacional (ALTENFELDER, 2017). Desta maneira optou-se por incentivar a participação dos mesmos no processo educativo, uma

vez que estariam envolvidos em atividades destinadas a serem feitas em casa com o auxílio dos pais.

Amparados por este contexto, foi enviado convite (Apêndice 1) para as famílias visitar a escola e participar da reunião onde seria apresentado o STI MAZK. Durante a reunião foi possível conhecer melhor os responsáveis por cada aluno e apresentar o STI como uma ferramenta que proporciona um aprendizado mais dinâmico e atrativo. O objetivo da reunião foi apresentar aos pais que eles poderiam acompanhar o desempenho dos filhos em casa acessando o mazk.ufsc.br e se conectando com o login e senha dos filhos (já que estes são menores e necessitam de acompanhamento).

A reunião também visou orientar e informar os pais que seus filhos possuíam uma ferramenta segura na qual poderiam explorar sem preocupações, que os conteúdos adicionados no MAZK eram criados somente por professores, uma vez que para acessar o STI como professor é necessário comprovar a docência. Pois de acordo com Altenferde (2017), todos ganham quando família e escola estabelecem um diálogo permanente, quando professores e familiares trabalham juntos para acompanhar e apoiar o desenvolvimento dos alunos.

Figura 9 - Apresentação do MAZK aos pais



Fonte: A autora (2019).

Na oportunidade os familiares puderam explorar e conhecer a ferramenta, desfrutando um pouco de seus benefícios em favor do ensino. Para a apresentação do STI foi elaborado uma aula contendo explanações, perguntas (Apêndice B e C) e exemplo (imagem 4) evidenciando a importância da participação da família na escola. Na sequência, foi montado o material com os conteúdos e disponibilizado em uma sala virtual dentro do MAZK. Ao criar a

sala virtual desenvolvida para a capacitação dos responsáveis, o sistema disponibilizou um código automaticamente, que foi disponibilizado no momento da apresentação.

Figura 10 - Mãe e filho estudando no MAZK

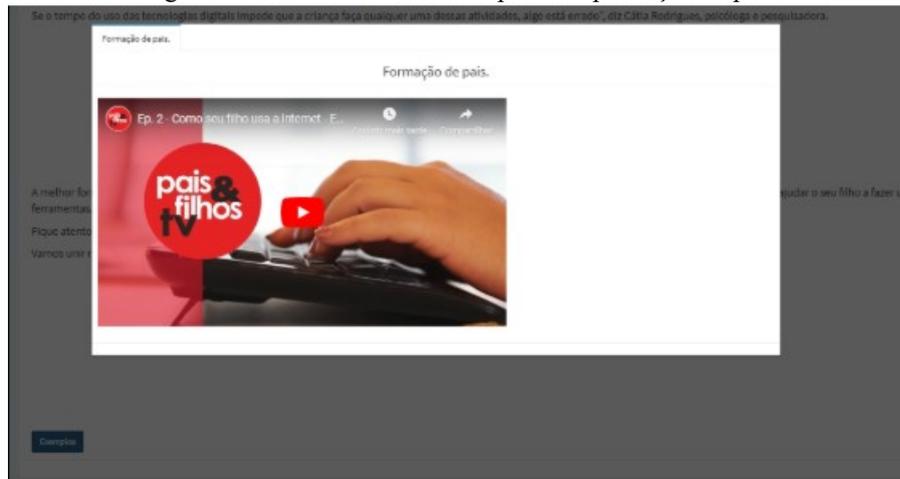


Fonte: A autora (2019).

Os pais acessaram o MAZK com o e-mail e a senha dos filhos, o que os permitiu conhecer o sistema na íntegra, acompanhando o desempenho dos filhos em avaliações anteriores e acessar os resultados das atividades realizadas por eles.

A sala virtual desenvolvida no MAZK teve dois objetivos: orientar os pais a utilizar o STI para auxiliar seus filhos com as atividades de casa (Apêndice D), acompanhando o desempenho das avaliações em qualquer lugar; e conscientizá-los da positiva influência que exerce a família na escola, percebendo que o uso correto das tecnologias pode auxiliar na construção do conhecimento.

Figura 11 - Vídeo da sala virtual para a capacitação de pais



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1677>

No material da sala (Apêndice B e C) são adicionados textos e exercícios proporcionando uma reflexão sobre a importância da participação dos pais na escola e do uso das tecnologias.

Após ter respondido as questões (Apêndice C), os pais puderam refletir se o STI realmente auxiliou no aprendizado e se foi construtivo visualizar o resultado com exatidão ao finalizar a avaliação. Após conhecer a ferramenta, os pais acharam pertinente que o MAZK fizesse parte das atividades educativas de seus filhos. Por meio de relatos dos próprios pais foi possível perceber o quanto eles estavam satisfeitos em relação aos seus filhos aprender com auxílio de tecnologias. Segue os comentários mais relevantes da capacitação de pais:

- Ótimo para que as crianças possam aprender melhor sobre a importância da internet na vida delas e possam usá-la com sabedoria (pai 1).
- Muito boa, assim as crianças poderão aprender de uma forma diferente e cativante para elas (pai 2).
- Muito bom, através do aprendizado na escola às crianças ficam cada vez mais estimulados a estudar (pai 3).
- É bom para desenvolvimento cognitivo (da mente) deles (pai 4).
- Achei muito bom, tudo que vem pra somar e acrescentar é muito bem vindo (pai 5).
- Com toda a tecnologia ao alcance das crianças será uma boa iniciativa para que elas interajam e aprendam ainda mais (pai 6).
- Eu acho uma ótima ideia! (pai 7).

Neste contexto, foi dado início ao projeto de avaliação do STI MAZK na escola Rio dos Anjos. A experiência foi realizada com os alunos do pré-escolar e Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano). No decorrer das atividades os familiares puderam acompanhar o desempenho dos alunos acessando o login do usuário em suas casas no site do MAZK, na opção “Resumo de Atividades”. Assim, seguem no decorrer do trabalho as descrições das atividades no STI MAZK, iniciando com os alunos do pré-escolar e as variadas possibilidades para os usuários da Educação Infantil.

3.4 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

Durante o acompanhamento na escola foram realizadas diversas atividades com uso do STI MAZK, as quais não serão possíveis descrever todas neste documento por falta de espaço. Todavia serão descritas quatro atividades analisando seus resultados e o desempenho dos alunos participantes da pesquisa.

A seleção das atividades foi realizada juntamente com os professores participantes da pesquisa e procurou seguir o seguinte critério: uma atividade realizada com os alunos do Pré-escolar (Par ou Ímpar); uma atividade realizada com os alunos do 1º e 2º ano (A Pílula Falante), (que também foi aplicada com os alunos maiores); outra com os alunos do 3º, 4º e 5º ano (Divisões Numéricas) e por fim, uma atividade realizada na disciplina de Inglês (Months of the year (Meses do ano)), respeitando cada etapa trabalhada.

3.4.1 Etapas de desenvolvimento

Este subcapítulo descreve os planos de atividades, os passos para o desenvolvimento das ações e os atores envolvidos levando em consideração a disciplina trabalhada. Todo o processo de planejamento e execução da oficina foi dividido em três etapas:

- a) **Preparação das aulas:** para a elaboração das atividades foi solicitado auxílio dos professores para que pudesse ser trabalhado com o MAZK o mesmo conteúdo já trabalhado em sala de aula; desta forma, o conteúdo escolhido foi: Par ou Ímpar (Pré-escolar), Months of the year (Meses do ano), a Pílula Falante (interpretação) e Divisões numéricas.

- b) **Execução das atividades:** as aulas foram realizadas durante todas as semanas, das 8h às 9h30min, intercalando uma semana na segunda e outra na terça (uma semana com o professor 1 e na outra semana com o professor 2) no período de junho a novembro de 2019 na sala de aula da própria escola.
- c) **Avaliação dos resultados:** Analisou-se o desempenho dos alunos durante toda a aplicação do MAZK comparando as notas anteriores e posteriores ao uso da ferramenta. Também foi avaliada a motivação dos alunos para aprender e buscar pelo conhecimento com o uso do MAZK.

Foi possível observar no primeiro contato com a escola, que os professores tinham receio em utilizar o STI MAZK em sala de aula. Apesar da incerteza inicial, devido a não serem nativos digitais e possuírem algumas limitações referentes ao uso das tecnologias em sala de aula, os professores mesmo assim foram receptivos e receberam o projeto com muito carinho e respeito.

3.4.2 Grupo de Análise

Iniciou-se as atividades com três turmas de alunos sendo elas Pré-escolar (17 alunos), primeiro e segundo anos (13 alunos) e terceiro, quarto e quinto anos (15 alunos) do Ensino Fundamental I, totalizando 45 alunos com idade entre 4 e 11 anos, onde cerca de 55% eram do sexo masculino. As aulas aplicadas por meio do STI MAZK foram planejadas, adicionadas no sistema e aplicadas pelos professores das disciplinas após capacitação presencial e on-line para o uso da tecnologia, a autora estava disponível para orientação sempre que solicitada.

Como são ainda muito jovens, os mesmos não possuíam correio eletrônico (e-mail), portanto foi realizada a primeira intervenção na escola sendo que este (e-mail) é uma condição necessária para acessar o STI MAZK e usufruir das variadas possibilidades de aprendizagem. Segundo Monereo e Pozo (2010), para que as tecnologias ofereçam alguma contribuição aos usuários é necessário que ocorra “uma intervenção educacional” que possibilite ao professor adaptá-las aos conteúdos curriculares.

Foi observado, segundo dados fornecidos pelos pais na formação de pais realizada na escola que 100% dos alunos possuem e acessam Internet em casa, porém foi possível

constatar que 95% dos alunos usam a Internet como entretenimento, enquanto que apenas 5% a utilizam para aprender.

As apresentações dos conteúdos para os alunos eram feitas pelo método tradicional de ensino, ou seja, as atividades eram apresentadas no quadro negro, copiadas para o caderno e cópias eram distribuídas com as atividades e as imagens eram na escala cinza (preto e branco). Em contrapartida, para que houvesse a apresentação de um vídeo complementar aos conteúdos era necessário solicitar um projetor emprestado pela secretaria de educação e transmitir em um telão. As avaliações realizadas na folha de papel eram levadas para casa pelos professores e as correções eram realizadas posteriormente necessitando que ficassem minutos ou horas avaliando o desempenho dos alunos.

Com o apoio do STI MAZK as apresentações das atividades ficaram mais variadas e dinâmicas, as imagens passaram a ser coloridas com vídeos complementares ao acesso de todos. A leitura dos textos por meio dos Tablets despertou a atenção dos alunos por fazer parte do universo cotidiano de todos, uma vez que são considerados nativos digitais por nascerem e crescerem em meio ao amplo desenvolvimento das TICs e imersos em sua utilização na vida diária (PRENSKY, 2012). As avaliações passaram a obter os resultados em tempo real à sua finalização, facilitando o trabalho dos professores que podem utilizar o tempo dedicado antes com correções das avaliações para posteriormente buscar por seu aperfeiçoamento.

3.4.3 Plano de Atividades

Durante o período de acompanhamento na escola foram desenvolvidas várias atividades de ensino por meio do STI MAZK, porém somente de algumas serão apresentadas neste plano de atividades. Abaixo são descritos os quatro planos de atividades relacionados aos conteúdos curriculares que foram expostos por meio do STI MAZK, porém os detalhes da metodologia de cada uma serão apresentados a seguir na seção:

3.4.3.1 Atividade 1:

- Nome da atividade: Par ou Ímpar;
- Duração (horas): 1 hora;
- Pré-requisitos: Manusear os Tablets e reconhecer os numerais.
- Objetivo: Identificar os números e sistematizar os conceitos de par e ímpar.

- Turma: Pré-escolar;
- Instrumento de ação: Analisou-se o estímulo de cada criança ao realizar a atividade e a aprendizagem referente ao que foi discutido em sala de aula anteriormente. Foram consideradas as habilidades desenvolvidas com uso dos tablets e principalmente, os avanços sociais de cada aluno considerado “Nativo Digital”.
- Resultados Esperados; Espera-se que depois de concretizadas todas as atividades, os alunos consigam não só compreender o conceito de par e ímpar, mas que possam também aplicar este conhecimento dentro do ambiente virtual.

3.4.3.2 Atividade 2:

- Nome da atividade: Months of the year (Meses do ano)
- Duração (horas): 1 hora;
- Pré-requisitos: Saber ler e usar os recursos tecnológicos disponíveis.
- Objetivo: Reconhecer os meses do ano em inglês e responder às questões de maneira autônoma.
- Turma: 3º, 4º e 5º ano;
- Instrumento de ação: Analisou-se a capacidade cognitiva de concentração de cada discente, bem como o conhecimento prévio que cada aluno dispunha para interpretar e realizar as atividades propostas.
- Resultados Esperados; Espera-se que ao término das atividades, os alunos tenham desenvolvido ainda mais suas habilidades relativas à leitura dos meses do ano em inglês e consigam diferenciar a escrita das palavras deste idioma de maneira correta.

3.4.3.3 Atividade 3:

- Nome da atividade: A Pílula Falante;
- Duração (horas): 2 horas/aulas;
- Pré-requisito: Manusear os Tablets e saber ler ou conhecer as letras do alfabeto;
- Objetivo: Desenvolver capacidades cognitivas de interpretação;
- Turma: 1º, 2º, 3º, 4º e 5º ano;
- Instrumento de ação: analisou-se a reação dos alunos, a motivação em realizar a atividade, o entendimento final do conteúdo por parte dos mesmos; também foram

avaliadas todas as notas geradas pelo sistema analisando o percentual de acertos das atividades.

- Resultados Esperados: Espera-se que ao final das atividades, os alunos consigam identificar e interpretar a ideia dos personagens, bem como os conceitos de adjetivos avaliados na atividade, superou as expectativas.

3.4.3.4 Atividade 4:

- Nome da atividade: Divisões numéricas;
- Duração (horas): 1 hora;
- Pré-requisitos: Conhecer os numerais, realizar cálculos simples de divisão e saber ler;
- Objetivo: Aprender a dividir com números simples e interpretar os problemas;
- Turma: 3º, 4º e 5º ano;
- Instrumentos de ação: Analisou-se o raciocínio lógico e o senso interpretativo;
- Resultados esperados: Espera-se que ao final das atividades os alunos tenham compreendido o argumento do problema envolvendo divisão;

3.4.4 Metodologia das Aulas

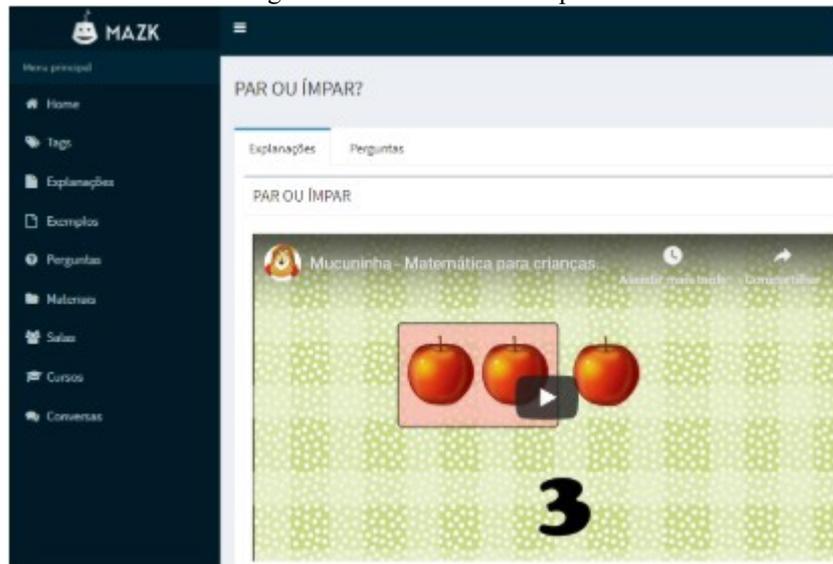
Nesta seção são descritas cada aula aplicada com o grupo de alunos de acordo com as atividades apresentadas acima.

3.4.4.1 Atividade 1- Par ou ímpar

Primeiramente os alunos tiveram algumas definições com os professores sobre o conceito de números pares e ímpares, sendo que os mesmos puderam observar em figuras o que formavam "pares" e quando existia algo que era "ímpar". Desta maneira, por meio de atividades de recorte e colagem os alunos do Pré-escolar tiveram um primeiro contato com o conteúdo proposto.

Na sequência, o professor de Inglês com a ajuda da pesquisadora colocou os códigos das salas no MAZK por meio dos tablets, auxiliando os alunos nos primeiros procedimentos. Posteriormente deixaram que os mesmos pudessem ver o vídeo sobre "Par ou ímpar". Segue abaixo imagem do vídeo "Par ou ímpar":

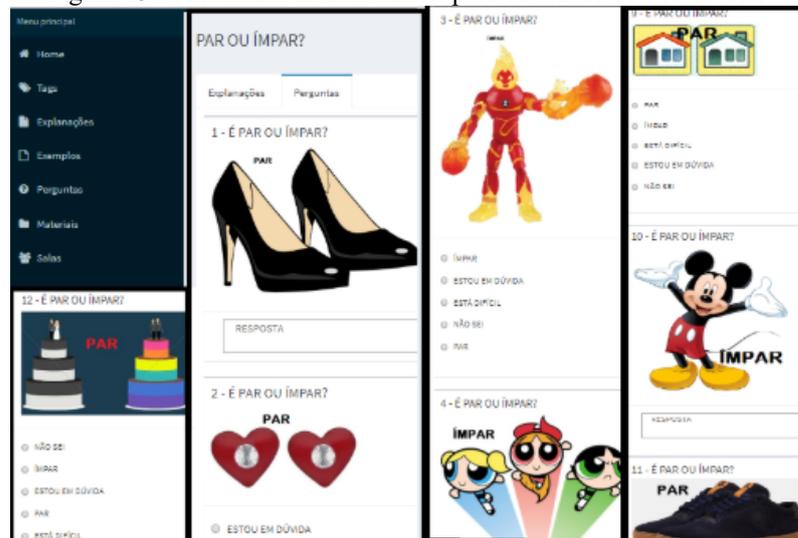
Figura 12 - Vídeo “Par ou ímpar”



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1829>

Assim que cada aluno acabou de assistir o vídeo, o professor 1 os auxiliou com as atividades (<https://www.youtube.com/playlist?list=PLvubGK2tS-LNquxo3O34HOWdWvZb4HaNh>), ou seja, leu as questões e os alunos do Pré-escolar escolhiam a opção que consideravam a correta.

Figura 13 - Atividades na sala virtual para os alunos do Pré-escolar



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1829>

Ao término da atividade, os alunos puderam visualizar seu desempenho com a ajuda do professor 1, de modo que, ficaram sabendo seu desempenho durante o processo assim que finalizaram e puderam demonstrar o quanto aprenderam com o STI MAZK.

3.4.4.2 Atividade 2- Months of the year (Meses do ano).

Para a realização dessa atividade, os alunos (3º, 4º e 5º anos) fizeram uma pesquisa em casa sobre “Months of the year” (Meses do ano), sendo que cada aluno pode mostrar ao professor 1 tudo o que havia pesquisado. Em seguida, o professor 1 auxiliou os discentes sanando suas dúvidas, podendo observá-los mediante algumas atividades sobre o que haviam acabado de aprender.

Num momento posterior, foi entregue os Tablets e exposto o código da sala de aula virtual para que pudessem acessar os conteúdos (textos, imagens, vídeo e perguntas) no MAZK. Segue abaixo imagem do vídeo “Months Of The Year Song” e a tabela com os meses do ano em inglês na explanação da sala virtual do MAZK.

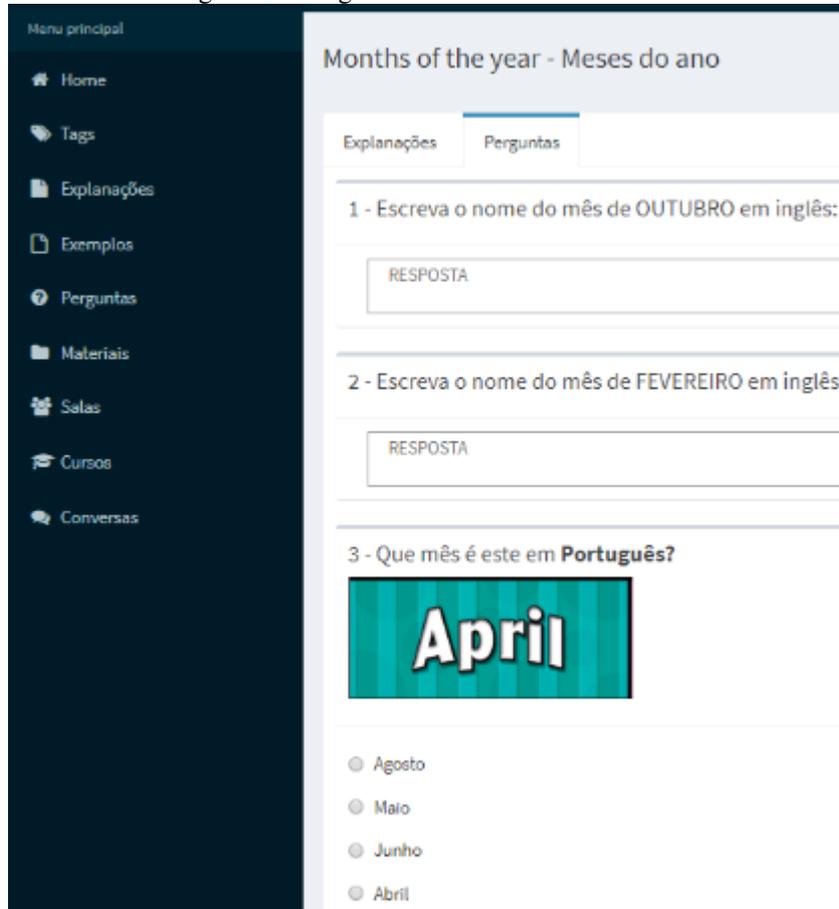


Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1799>

Na sequência da leitura da tabela com os meses do ano em inglês e do vídeo correspondente ao mesmo conteúdo, os alunos puderam responder as perguntas preparadas pelo professor (cada um ao seu tempo) e confirmar tudo o que haviam aprendido.

Após todas as atividades fixadas os alunos responderam algumas perguntas sobre o que aprenderam. As atividades variaram entre perguntas objetivas e descritivas conforme a imagem 8, o que possibilitou verificar a escrita correta das palavras em Inglês.

Figura 15 - Perguntas na sala virtual do MAZK



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1799>

Ao término da atividade os alunos puderam visualizar seu desempenho, de modo que, também observaram as questões que acertaram, sabendo onde erraram já que o sistema disponibiliza a resposta correta instantaneamente, possibilitando que o aluno faça uma autoanálise do seu processo de desenvolvimento. No mesmo momento o professor também obteve o resultado geral da turma, bem como o desempenho individual dos alunos que participaram dos exercícios propostos.

3.4.4.3 Atividade 3- A Pílula Falante

Em um primeiro momento foi contado a história oralmente aos alunos do primeiro ao quinto ano e realizado uma breve interpretação analisando a capacidade cognitiva da turma.

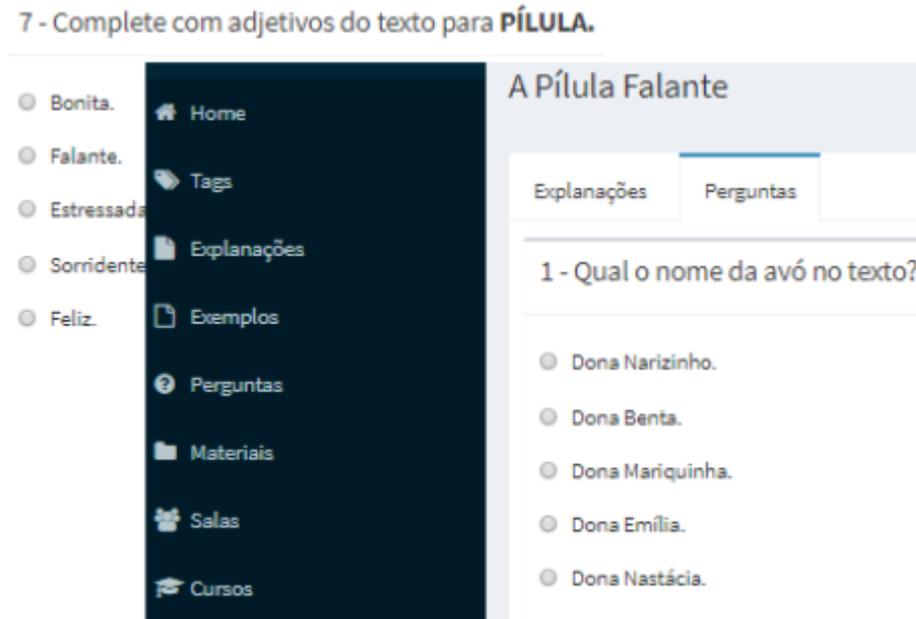
Posteriormente foi entregue os Tablets e exposto o código da sala de aula virtual para ser acessado os conteúdos (texto, imagens, vídeo e perguntas) no MAZK. Segue abaixo imagem do vídeo e história “A Pílula Falante” apresentada na versão de Monteiro Lobato.



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1555>

Na sequência da Leitura do texto e visualização do vídeo referente a história “A Pílula Falante”, os alunos selecionaram (cada um ao seu tempo) a opção das atividades que foi preparada pela professora.

Figura 17 - Atividades referente a história “A Pílula Falante”



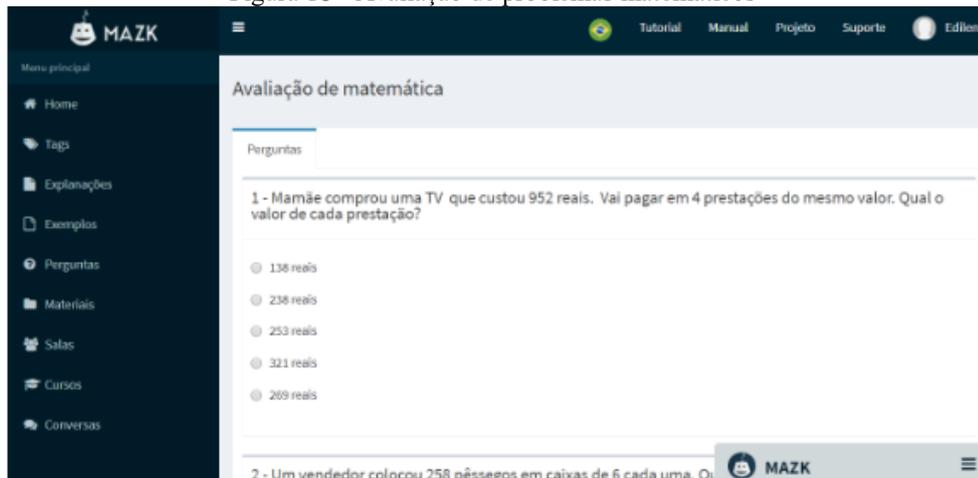
Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1555>

Ao final da atividade os alunos puderam visualizar seu desempenho, bem como visualizar as questões que acertaram, sabendo onde erraram, aprendendo com o próprio erro, já que o STI MAZK apresenta a resposta correta (Apêndice E) permitindo ao aluno reaprender. No mesmo momento a professora também obteve o resultado geral da turma (Apêndice F) e também o desempenho individual dos alunos (Apêndice G) que participaram da atividade.

3.4.4.4 Atividade 4- Divisões com números inteiros

Inicialmente foi realizada a explicação em sala de aula, os alunos realizaram várias atividades de cálculos referentes à divisão de números inteiros. Na sequência a professora confirmou o aprendizado por meio do STI disponibilizando o código de acesso para que fosse realizado as resoluções dos problemas matemáticos envolvendo interpretação e divisão, como demonstrado na imagem 11 que segue abaixo:

Figura 18 - Avaliação de problemas matemáticos



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1801>

Nesta atividade os alunos utilizaram papel, lápis e borracha para encontrar os resultados corretos. Com a apresentação dos problemas que envolviam a divisão, os alunos realizaram vários cálculos no caderno. Após calcularem o solicitado e obterem os resultados, os alunos selecionaram a opção correta na sala virtual do MAZK. Ao finalizar e enviar o exercício, os mesmos receberam o resultado do seu desempenho em tempo exato ao término da avaliação.

Como foi possível perceber, além de ser uma maneira muito atrativa de aprendizagem, os STIs conseguem explorar o lado cognitivo do aluno, estimulando seu desenvolvimento motor, raciocínio lógico, agilidade, entre outras habilidades.

A seguir será apresentada a descrição geral das possibilidades de aprendizagem que o STI MAZK pode proporcionar ao Ensino Infantil e do Ensino Fundamental I.

3.5 METODOLOGIA GERAL DAS ATIVIDADES

As atividades lúdicas como jogos e brincadeiras, necessárias pra o desenvolvimento cognitivo infantil, são de extrema importância para o ensino infantil, pois se tornam um ponto de partida para a aprendizagem (SANTOS, 2017). A tecnologia proporciona ludicidade aos alunos, intercalando aprendizagem com entretenimento e diversão e os alunos têm a possibilidade de aprender conceitos de diferentes disciplinas fazendo o que mais gostam que é brincar e serem desafiados. Para isso, é necessário que o professor faça integração dos conteúdos curriculares com novas propostas de ensino disponíveis bastando conhecê-las para averiguar qual se adapta a cada realidade escolar.

Para esta atividade de ensino foi selecionado o STI MAZK por este ser um ambiente de aprendizagem flexível, permitindo ao professor adaptar seus conteúdos curriculares de acordo com a realidade escolar.

3.5.1 O STI MAZK no Ensino Infantil

As atividades desenvolvidas com os alunos do Ensino Infantil ajudaram a perceber que a tecnologia pode ser uma boa aliada à educação auxiliando no processo de ensino e aprendizagem. As tecnologias permitem acesso rápido à informação, possibilitando aos professores criar atividades mais atrativas e prazerosas.

Como o processo inicial de aprendizagem acontece com os alunos ainda bem pequenos, foi necessário que os professores juntamente com a ajuda da autora criassem um endereço eletrônico (e-mail) e uma senha individual. Posteriormente foi gerada uma conta de acesso ao sistema MAZK adicionando login e senha dos alunos. A cada acesso ao sistema os professores adicionam as informações pessoais (login e senha) para auxiliá-los a se conectarem. A imagem 12 apresenta os alunos do Pré-escolar aprendendo por meio do SIT MAZK.

Figura 19 - Alunos do Pré-escolar no MAZK

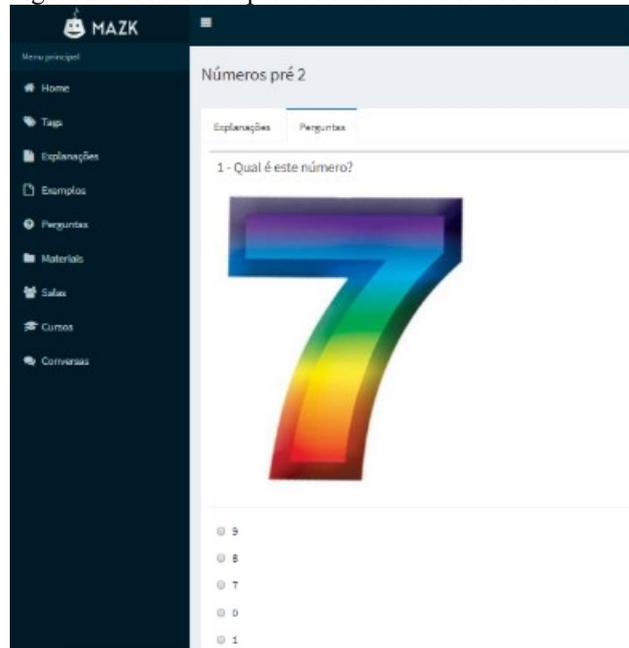


Fonte: A autora (2019).

Após acessarem a sala virtual, os alunos precisaram de ajuda somente no primeiro acesso. A partir do segundo acesso os mesmos só precisavam de uma breve explicação dos professores sobre o que fazer. Depois da apresentação, já conseguiam resolver as questões clicando nas letras, sílabas, palavras ou números de acordo com a solicitação.

Os conteúdos exibidos no MAZK são diferenciados das atividades apresentadas nas folhas, livros ou quadro negro. O acesso a imagens coloridas e vídeos explicativos proporciona um aprendizado mais atrativo ao público infantil.

Figura 20 - Atividade para os alunos do Pré-escolar



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1727>

Outra possibilidade enriquecedora é a utilização do STI para ensinar a conhecer as letras e os sons que formam as palavras, ficando mais agradável e divertido aprender. Na imagem 13 apresenta-se uma sala virtual criada no MAZK com atividades para os alunos do Pré-escolar.

Na sala virtual do MAZK é possível elaborar atividades mais coloridas e dinâmicas, despertando maior atenção dos alunos proporcionando inúmeras oportunidades de aprendizagem.

3.5.2 O STI MAZK na Alfabetização

Foram analisados os benefícios do STI no processo de ensino, tendo a alfabetização como foco principal na formação crítica e colaborativa dos alunos. Para os alunos do primeiro e segundo ano (fase de alfabetização), também foi criado um e-mail e uma senha para realizar

cadastro no MAZK. Nessa faixa etária foi possível orientá-los durante as primeiras duas vezes, deixando-os realizar sozinhos os acessos seguintes.

Nos acessos posteriores foi necessário somente orientar quanto ao endereço do site e lembrar as senhas de alguns, a maioria dos alunos acessaram o sistema de maneira autônoma. Na imagem 14 é possível visualizar um momento de atividade em sala de aula com o MAZK.

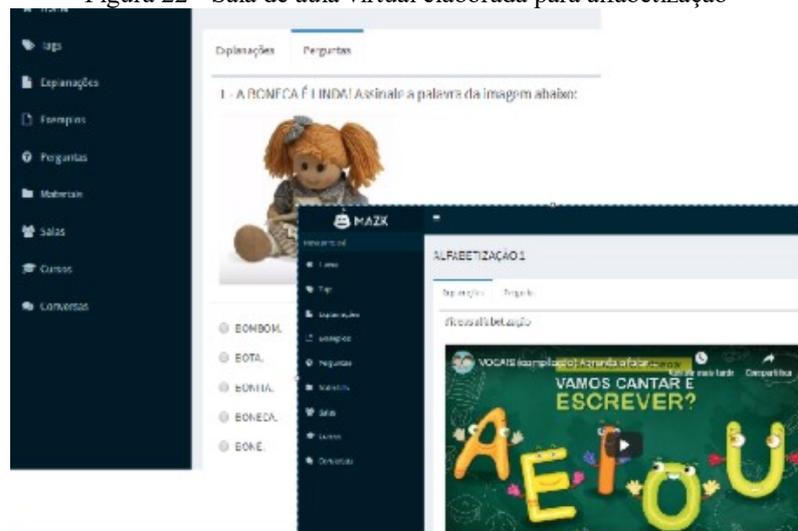
Figura 21 - Alunos em fase de alfabetização realizando atividades no MAZK



Fonte: Arquivos da autora (2019).

As atividades desenvolvidas para auxiliar na alfabetização permitem que os professores aproximem os conteúdos de aprendizagem das novas gerações possibilitando a eles o contato com novas linguagens. As atividades pedagógicas realizadas com o uso do MAZK possibilitam o aprendizado por meio de conteúdos variados e adaptativos. Um exemplo das variadas possibilidades de atividades é demonstrado na imagem 15 como, por exemplo, imagens coloridas, textos dinâmicos e a tela inicial de um vídeo sobre alfabetização, pois aprender a ler e a escrever envolve relacionar sons com letras, fonemas com grafemas, para codificar ou para decodificar (ROCHA e MARTINS, 2014).

Figura 22 - Sala de aula virtual elaborada para alfabetização



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/1701>

É possível perceber um progresso contínuo no processo de ensino ao utilizarem os recursos tecnológicos disponíveis. Os alunos adquiriram intimidades com as tecnologias e os recursos tecnológicos (neste caso, os Tablets), sendo que a cada dia aprendiam um pouco mais. No início procuravam as letras no teclado e aos poucos foram se familiarizando com a ferramenta.

3.5.3 O STI MAZK no Ensino de Conteúdos Curriculares

Quanto aos alunos do terceiro, quarto e quinto ano, foi suficiente auxiliar a criar os endereços eletrônicos (e-mails) e senhas, dar algumas orientações e eles logo acessaram o sistema de maneira independente. No decorrer das atividades, os alunos realizaram o manuseio dos Tablets com cuidado (ligar, pegar e instalar fones, acessar os sites sozinhos, desligar, guardar fones) sob a supervisão dos professores.

Foi possível perceber a ocorrência de aprendizagem durante todo processo, desde procurar letras no teclado do Tablet, até acessar sites e e-mails. Os progressos observados parecem ser poucos, mas se forem comparados com alunos que não possuem acessibilidades tecnológicas podem ser considerados bons resultados.

Figura 23 - Alunos do 3º, 4º 5º ano realizando atividades no MAZK



Fonte: Arquivos da autora (2019).

Outro detalhe importante é em relação ao aprendizado dos conteúdos curriculares que, com o auxílio do STI MAZK se tornou mais significativo e prazeroso. Acredita-se que tal fato ocorreu devido ao uso das tecnologias estarem presentes no cotidiano dos alunos. Os mesmos sentem-se mais confiantes em aprender conteúdos inovadores por meio de ferramentas e aplicativos que sejam semelhantes à sua realidade.

Na imagem 17 obtém-se a imagem da tela inicial de um vídeo sobre as regiões do Brasil, um mapa complementar e explicações do conteúdo na sala virtual do MAZK.

Figura 24 - Aula virtual de Geografia

Regiões do Brasil

O Brasil possui cinco regiões:

Regiões do Brasil GEOGRAFIA DO BRASIL Quando falamos em regiões do Brasil, fazemos referência ao agrupamento de unidades federativas com características semelhantes. O Brasil é dividido em cinco regiões atualmente. 623

Todas as regiões são regidas por particularidades.

Mapa do Brasil com as 5 regiões

MAPA DO BRASIL E AS 5 REGIÕES

A Região Sul é a Região mais fria do país.

Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/material/answer/22>

A pesquisadora, com o apoio dos professores da escola esteve disponível para auxiliar os alunos nas dúvidas, além de responder questionamentos e observá-los durante a utilização dos Tablets e do MAZK.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados e analisados os resultados desta pesquisa. Tais discussões ocorrem a partir das observações realizadas e também através do estudo dos questionários enviado aos pais, professores e alunos que participaram das atividades. A disponibilização do questionário aos participantes ocorreu por meio do aplicativo WhatsApp (com exceção dos alunos que responderam em sala de aula), que ficou aberto por um período de vinte dias, quando constatou-se que todos os participantes haviam respondido as perguntas.

De acordo com Gil (2010), o questionário é um instrumento de coleta de dados construído por uma sequência de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Ainda segundo o autor, uma das vantagens do questionário é maior liberdade nas respostas devido ao anonimato e menos riscos de distorção pela não influência do pesquisador, sendo este questionário utilizado para identificar o perfil desses aprendizes.

As perguntas para os questionários foram elaboradas com os seguintes critérios: a) objetivo; b) pergunta e; c) problema da pesquisa (GIL, 2010). As análises dos resultados foram avaliadas pelas seguintes etapas:

- Professores - Foi enviado um questionário aos professores e analisado os resultados por meio das observações descritas por eles;
- Pais - Com o propósito de averiguar se houve melhorias na percepção dos alunos em casa (após utilizarem-se do MAZK), foi analisado um questionário respondido pelos pais;
- Alunos - Explorou-se nesta fase da aplicação, a motivação dos alunos ao utilizar-se do STI como um meio de aprendizagem por meio de observações diretas e um questionário que foi solicitado que respondessem em sala de aula.

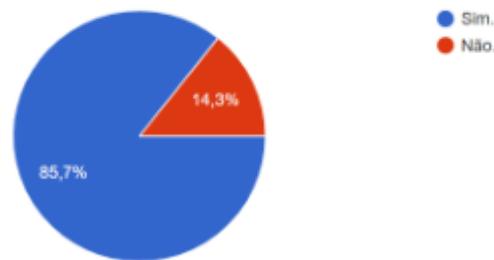
Inicia-se a seguir a análise do questionário enviado aos pais como modo de obter informações se houve dedicação aos estudos em casa por meio do MAZK.

4.1 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PAIS

Do questionário (Apêndice H) aplicado aos responsáveis pelos alunos que participaram da pesquisa, foram obtidas 21 respostas, o que corresponde a 50%, considerando um total de 42 pais (responsáveis) no total (levando em conta as famílias que possuem dois filhos na

escola). Objetivando primeiramente identificar quais os pais que participaram da reunião de apresentação do MAZK na escola, analisa-se a pergunta iniciante do questionário enviado a eles presente no gráfico 3.

Gráfico 3 - Participação da família na reunião de apresentação do STI MAZK
Você participou da reunião de apresentação do MAZK na escola Rio dos Anjos?
21 respostas



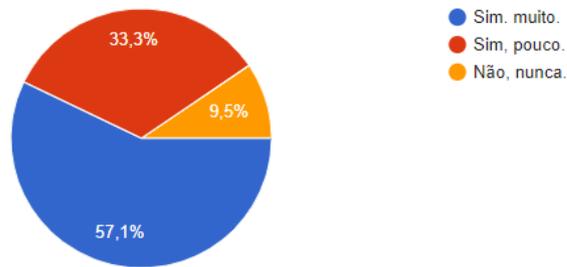
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Pode-se perceber que dos pais que responderam o questionário, 85,7% participaram da reunião de apresentação do MAZK, o que evidencia o apoio e a participação da família na escola. Durante a reunião foi apresentado aos pais a opção de “Materiais” no STI MAZK (que possibilita aos alunos estudar autonomamente), sendo possível que o aluno escolha o conteúdo mais atrativo e em qual horário deseja estudar.

Em outro momento da pesquisa, objetivou-se analisar se os alunos adquiriram hábitos de estudar de maneira autônoma. Então foi questionado aos pais se os filhos realizaram estudos em casa buscando por sua própria aprendizagem, desenvolvendo o senso crítico e sua autonomia (PACHECO, 2019). As informações respondendo a este questionamento encontram-se no gráfico 4.

Gráfico 4 - Estudo de casa com o MAZK
Observou seu filho estudando no STI MAZK em casa?

21 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

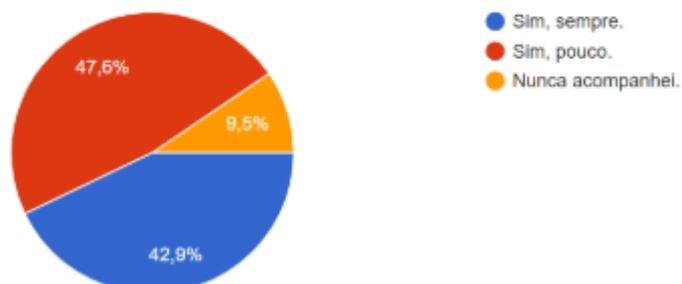
Analisando o gráfico 4, pode-se observar que 57,1% dos pais afirmaram que seu filho estuda muito em casa por meio do STI, 33,3% asseguram que os filhos estudam um pouco, enquanto que apenas 9,5% disseram que os filhos nunca estudaram em casa no MAZK. Nesta perspectiva, é possível perceber que grande número de crianças buscou conhecimento em casa com auxílio do STI na companhia dos familiares, considerando a faixa etária dos alunos, é uma boa conclusão.

No momento de apresentação do MAZK aos familiares na escola, também foi apresentado à opção de sala, que permite além de realizar atividades por meio da inserção do código gerado pelo professor, visualizar o desempenho dos alunos, gerado automaticamente pelo sistema. Então foi interrogado se eles acompanharam o desempenho dos filhos em casa por meio do STI como mostra o gráfico 5, objetivando investigar a influência da família no processo de ensino e aprendizagem.

Gráfico 5 - Acompanhamento do desempenho dos filhos

Você acompanhou o desempenho de seu filho no sistema MAZK em sua casa?

21 respostas



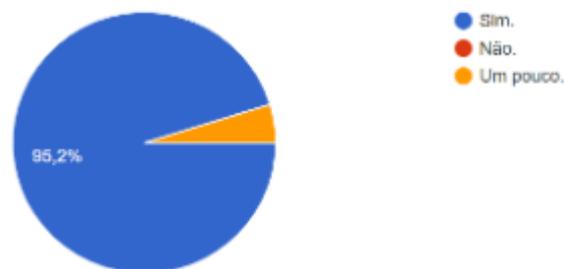
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Ao analisar esta questão, percebe-se que 42,9% dos responsáveis afirmaram que acompanharam o desempenho dos seus filhos, 47,6% declararam pouco acompanhar, enquanto que apenas 9,5% disseram nunca ter visualizado o desempenho dos filhos em casa por meio do MAZK. Obter o acompanhamento dos familiares durante o processo de ensino proporcionar aos aprendizes a oportunidade de adquirir uma educação de qualidade.

A próxima questão abordou o desempenho obtido nas avaliações, onde 95,2% das famílias afirmaram que os filhos tiveram um bom resultado nas atividades realizadas por meio do STI MAZK. Poucas respostas afirmaram ter observado “um pouco” o desempenho dos filhos, o que pode ser considerado positivo já que não houve negação.

Gráfico 6 – O desempenho dos filhos na observação dos pais
 Você observou que seu filho obteve bom desempenho ao utilizar o STI MAZK como meio de aprendizagem?

21 respostas



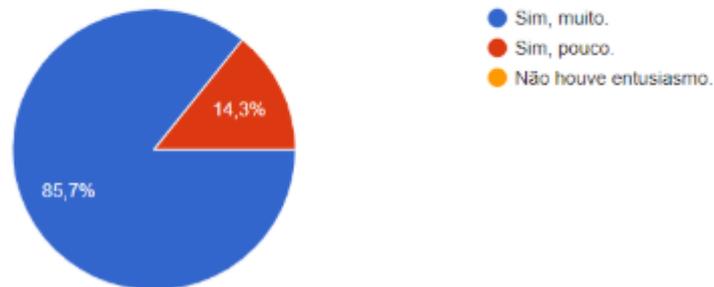
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A próxima questão teve por objetivo saber se houve maior entusiasmo nos estudos depois que os alunos começaram a estudar e realizar atividades com o MAZK. É possível perceber que 85,7% dos pais responderam que seus filhos tiveram muito entusiasmo após começar a estudar no STI, enquanto que 14,3% afirmaram que houve pouco entusiasmo ao estudar com a ferramenta. Não foi selecionada a opção “Não houve entusiasmo”, podendo ser considerado positivo o uso do STI como prática de ensino.

Gráfico 7 - Entusiasmo ao estudar com o MAZK

Você observou maior entusiasmo de seu filho referente aos estudos depois que ele iniciou as atividades no MAZK?

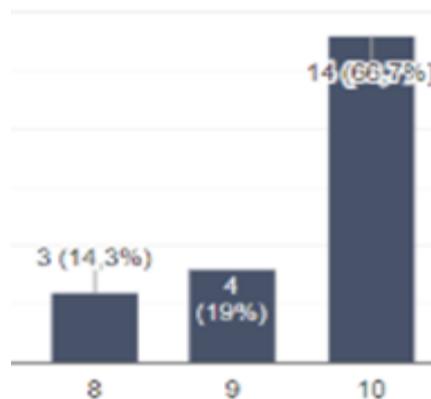
21 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Para averiguar o nível da ferramenta, foi solicitado que os pais atribuíssem uma nota de 0 a 10, alegando sua satisfação ou não com o STI e com a aprendizagem dos filhos. Nota-se uma satisfação considerável, visto que 66,7% dos pais atribuíram nota 10, enquanto 19% deram nota 9 e 14% nota 8. De acordo com o gráfico 6, não foi obtido notas abaixo de 8, evidenciando a aprovação do MAZK pelas famílias dos alunos.

Gráfico 8 - Nota atribuída ao STI MAZK pelos pais



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Nesta seção do questionário foi incluída uma questão dissertativa, solicitando sugestões de melhorias para a aplicação do projeto. As sugestões mais relevantes são listadas a seguir, acompanhadas de uma breve análise sobre o assunto.

- Mais tempo de treinamento para os pais, fui na primeira mas ainda preciso aprender mais (pai 1);
- Muito bom para o desenvolvimento da aprendizagem (pai 2);
- Que os professores coloquem mais atividades proporcionais ao aprendizado deles (pai 3);
- Ótima ferramenta (pai 4);
- Que continue assim (pai 5).

Ao refletir sobre a descrição acima, percebe-se o desejo dos pais em dar continuidade às aplicações do STI MAZK na escola. Constatou-se ainda após a formação de pais que 100% dos alunos possuíam e acessam Internet em casa, porém 95% usavam este acesso para o entretenimento, enquanto que apenas 5% a utilizavam para aprender.

Depois de conhecerem o STI MAZK, este percentual obteve melhoras significativas, passando para 90,4% (gráfico 4) o percentual de alunos que estudam em casa com uso das tecnologias (muito (57,3%), e pouco (33,3%)), sendo neste caso o STI MAZK.

Gráfico 9 - Comparativos de estudos de casa antes e depois do STI MAZK



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Diante dos resultados obtidos no gráfico 9, é perceptível a melhora na utilização das tecnologias em casa. Demonstrando satisfação com os efeitos positivos do MAZK, os pais desejam que os professores continuem a direcionar a usabilidade das tecnologias para o aprendizado. Deste modo expressam a vontade de continuar com as aplicações do STI MAZK na escola colaborando com o processo de ensino e aprendizagem de seus filhos.

Na sequência, será analisada a opinião dos professores sobre as aplicações realizadas com o auxílio do STI MAZK. A seguir inicia-se a análise do questionário direcionado aos professores como forma de obter informações sobre o aprendizado dos alunos por meio do MAZK. A identidade dos respondentes da pesquisa será mantida em sigilo por questões de segurança.

4.2 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

Os dois professores que participaram da pesquisa ao responder o questionário (Apêndice I) segundo a definição de Prensky (2012) demonstram que se enquadram na categoria de imigrantes digitais, pois possuem mais de 30 anos conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 2 - Idade dos professores

ID	Idade
Professor 1	Entre 40 e 50 anos
Professor 2	Entre 30 e 40 anos

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Esta informação pode ser considerada relevante, uma vez que a subutilização e/ou a dificuldade de uso das tecnologias nas escolas do município de Araranguá pode ser justificada pelas características dos imigrantes digitais, que por não terem nascidos imersos no cotidiano tecnológico tendem a acreditar que são mais complexas do que na verdade o são (PRENSKY, 2012). Além disso, é um ponto importante para fundamentar a necessidade de mais capacitações para o uso das novas tecnologias a estes profissionais (LOPES, 2019).

Foi observada a percepção dos profissionais quanto à facilidade de uso da ferramenta e a possibilidade de colaboração oferecida pela mesma, no qual os professores podem cadastrar suas atividades tornando o processo de alfabetização mais próximo da realidade do aluno. Com o acompanhamento prolongado (de junho a novembro), os profissionais que participaram desta pesquisa adquiriram habilidades tecnológicas e intimidades com o STI. Ao melhorarem suas competências quanto ao domínio da ferramenta, os mesmos sentiram-se confortáveis para adaptar seus conteúdos curriculares aos módulos de ensino do MAZK tornando suas aulas mais atrativas e prazerosas.

Prontamente quando questionados se o STI MAZK contribui com a aprendizagem dos alunos, os dois professores afirmaram a indagação, satisfazendo os resultados do trabalho da pesquisa. Outro fator importante a considerar, deve-se ao fato de que os profissionais declararam que houve evolução na aprendizagem dos alunos que utilizaram o MAZK no processo de alfabetização. Os professores afirmaram que o uso frequente do STI MAZK pode ser útil para o processo de alfabetização e que se acredita que por ser colaborativo pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Outra confirmação positiva foi quando os dois professores alegaram que as notas dos alunos obtiveram melhorias com o uso frequente do MAZK quando comparado à avaliação tradicional. Contudo, os professores salientaram a importância de que seja implementada melhores condições tecnológicas para que possam exercer as atividades com mais eficiência e rapidez no STI, de modo que se propuseram a dar continuidade ao projeto.

Para melhor avaliar o sistema foi solicitado aos professores que atribuíssem uma nota ao STI MAZK referente às contribuições que o STI proporciona em sala de aula. Novamente 100% dos professores que participaram da pesquisa emitiram nota nove (9) pelas contribuições que o MAZK fornece ao processo de ensino e aprendizagem, considerando algumas dificuldades com a qualidade de acesso à internet e pequenas melhorias que já estão sendo realizadas.

Para finalizar a análise com os professores, foi solicitado que descrevessem algo significativo sobre o uso do MAZK durante a execução dos trabalhos aplicados em sala de aula. Segue abaixo os relatos dos professores que participaram da pesquisa:

Relatos professor 1:

Os alunos apresentaram maior autonomia durante aplicação das atividades com o auxílio do STI MAZK. Quando realizava-se uma atividade anteriormente, teria que ler o texto na folha em voz alta pausadamente, tinha também que ler as perguntas para ajudá-los a compreender antes de responder às questões. As mesmas atividades aplicadas com o MAZK proporcionou mais independência, os alunos passaram a ler sozinhos todos os textos e na sequência já lêem as perguntas (cada um no seu tempo), respondem e finalizam as atividades obtendo bom desempenho.

Relatos professor 2:

As aulas de Inglês com o uso do STI MAZK oportunizaram aos alunos a busca pela pesquisa, os mesmos ficaram mais autônomos, começaram a melhorar suas notas e mostraram que as atividades no Tutor inteligente são mais atrativas do que a maioria que são desenvolvidas de maneira tradicional.

Sendo assim, embora demore um pouco para obter-se uma grande melhora em termos de "notas", uma vez que o processo é gradativo, é perceptível que a cada atividade proposta os alunos vão sistematizando os conceitos sobre o que é mostrado de uma maneira bem mais eficaz do que ficar somente no mesmo método, por isso pode-se afirmar que o uso de um STI fortalece ainda mais o aprendizado.

Além de refletir sobre a opinião dos professores e dos pais (que são de extrema importância para a educação de qualidade), agora faz-se necessário considerar o parecer dos usuários mais relevantes nesta pesquisa, os alunos. Para obter informações sobre o aprendizado dos alunos, aplicou-se um questionário a eles em sala de aula por meio do “Formulário do Google”, aos alunos do Pré-escolar foi realizado perguntas oralmente diretas na sala de aula.

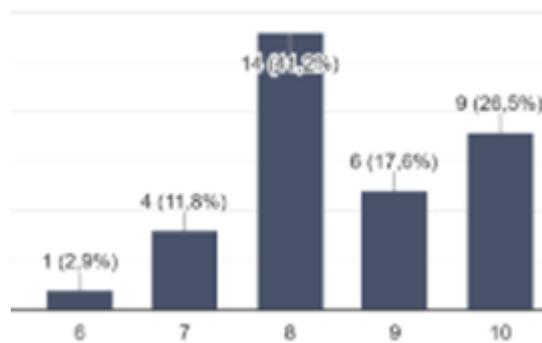
4.3 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

O questionário aplicado aos alunos foi dividido em duas partes: a primeira parte apresenta o questionário online respondido por 34 alunos do Ensino Fundamental I; a segunda parte corresponde aos questionamentos aplicados aos alunos do Pré-escolar que foram respondidos oralmente (os mesmos ainda não estão alfabetizados), detectando e respeitando as mudanças de competências atribuídas no Pré-escolar. Segundo Ciasca e Mendes (2009), o desenvolvimento da de alunos em idade de Pré-escolar envolve compreender as habilidades de ordem física, afetiva, sexual, cognitiva, ética, estética, de relação intra e interpessoal. Este processo constitui um suporte fundamental para que a criança possa fazer a “leitura de mundo”, ressaltando a expressão corporal como uma forma de interação social (CIASCA e MENDES, 2009).

4.3.1 Os alunos do Ensino Fundamental I

No questionário (Apêndice J) online aplicado aos alunos do Ensino Fundamental I observa-se que em média 84% representam a faixa etária compreendida entre 8 e 10 anos de idade conforme gráfico 10.

Gráfico 10 - Faixa Etária dos alunos do Ensino Fundamental I



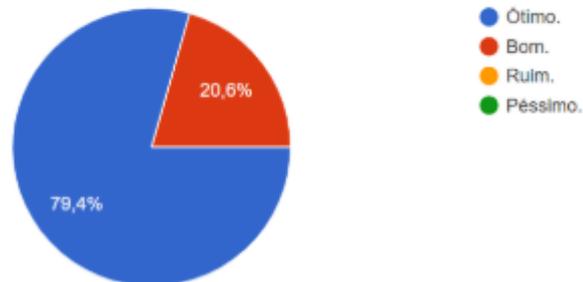
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O gráfico 10 indica que os alunos participantes da pesquisa são em totalidade nativos digitais, pois conforme a definição de Prensky (2012), são considerados nativos digitais aquelas pessoas nascidas a partir da década de 1990. Ainda segundo o autor, são indivíduos já nascidos em amplo desenvolvimento das TICs, que cresceram imersos na utilização das tecnologias em sua vida diária.

A afirmação anterior se consolida ao identificar que 100% dos alunos participantes da pesquisa possuem acesso às NTICs em casa. Com essa afirmativa é fácil constatar que os mesmos possuem habilidades de aprendizagem tecnológica, ou seja, gostam de aprender por meio de aplicativos e softwares (sejam celulares, Tablets, computadores ou outros).

Considerando a afirmação anterior, percebe-se que de acordo com o próximo gráfico (11), 79,4% dos alunos concordaram ser uma ótima experiência estudar com o apoio do STI MAZK, enquanto 20,6% julgaram ser uma boa experiência aprender por meio dessa ferramenta. As respostas foram avaliadas como positivas, uma vez que não houve seleção das opções negativas (ruim ou péssimo).

Gráfico 11 - Experiência de estudar com o MAZK
Como você considera a experiência de estudar com o apoio do STI MAZK?
 34 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Na análise das respostas acima, considera-se que por possuírem familiaridade com as tecnologias, os alunos consideram positivo aprender conteúdos curriculares utilizando-se do STI MAZK nas atividades diárias.

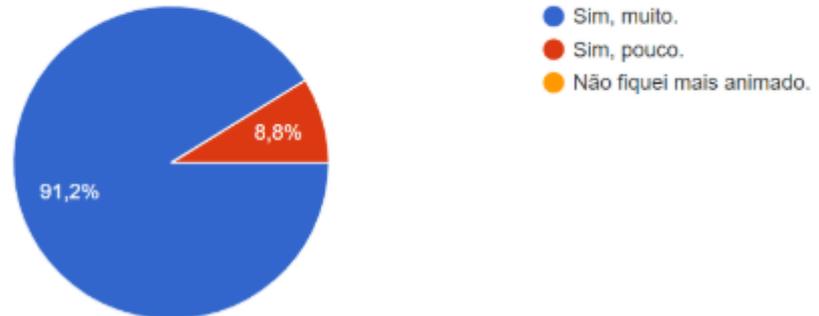
Na análise posterior, foram questionados se desejavam aprender novos conteúdos por meio do MAZK. As respostas analisadas afirmaram que 100% dos alunos gostariam de aprender novos conteúdos com o auxílio do STI, pois sentiram-se mais instigados ao fazer atividades com a nova ferramenta.

Quando questionados sobre suas escolhas, percebe-se que 100% dos alunos afirmaram sua preferência em aprender lendo os textos, assistindo vídeos e imagens coloridas no MAZK.

A última pergunta para os alunos do Ensino Fundamental I, é sobre o ânimo em estudar. Na ocasião afirma-se que eles sentem-se mais animados em estudar com o apoio do STI MAZK, conforme apresentado no gráfico 12.

Gráfico 12 - Motivação ao estudar no MAZK
Ao estudar com o MAZK você se sentiu mais animado?

34 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Conforme é possível observar analisando o gráfico anterior, os trabalhos realizados na escola no dia em que o MAZK é utilizado como ambiente de ensino é algo animador, uma vez que a euforia dos alunos aumenta e respectivamente, o rendimento escolar também.

4.3.2 Os alunos do Pré-escolar

Quanto aos alunos do Pré-escolar também foi possível perceber melhoras consideráveis na qualidade da aprendizagem. Os alunos desse grupo apresentaram desenvolvimento cognitivo, social e afetivo no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Eles se demonstraram envolvidos pelas atividades propostas, aprenderam a manusear tablets, teclar letras e selecionar as respostas que consideraram corretas, desenvolvendo o senso crítico e a coordenação motora, sendo mensurados pelo processo de avaliação formativa.

A avaliação formativa oferece informações para aperfeiçoamento do processo de ensino, e contribui para verificar se os objetivos foram ou não alcançados (PERIN, 2017). Ela tem função de reestruturar e repensar outras propostas para que o aluno possa aprender durante todo o processo. Outro fato a ser considerado é que também não há atribuição de notas, sendo aplicado apenas um parecer descritivo (CAMARGO, 2010).

A ideia da avaliação orientadora não é identificar o sucesso e fracasso do aluno para fins classificatórios, mas sim, verificar suas dificuldades para apontar ações adequadas ao ensino que ajudem atingir níveis mais complexos de aprendizagem (PERIN, 2017).

Nesta fase do Ensino Infantil pode ser um bom momento para usar as tecnologias juntamente com os conteúdos curriculares buscando desenvolver habilidades necessárias para aprimorar o aprendizado. Este é um período de ampliação do universo cognitivo, pois tudo o que é mostrado ou ensinado é assimilado por eles, isso os torna autônomos e capazes de destacar-se em sala de aula e na sociedade.

Didonet (2006) afirma que o modelo de avaliação a ser escolhido nesta faixa etária deve estar articulado com os objetivos que se quer alcançar, ou seja, a coerência entre avaliação e finalidades da educação infantil é imprescindível, uma vez que se busca a formação com base nas práticas da educação infantil.

Após as atividades com o MAZK foi realizada algumas perguntas oralmente para os alunos do Pré-escolar com o propósito de verificar a satisfação do público infantil com o STI (apesar da pouca idade, os alunos são muito sinceros). Todos, sem exceção afirmaram que gostaram de estudar e aprender por meio do MAZK e declararam desejar continuar aprendendo com o STI em suas atividades diárias ou semanais.

Depois de conhecerem o MAZK, os alunos do Pré-escolar demonstraram grandes mudanças referentes ao aprendizado, pois a tecnologia faz parte do seu cotidiano social. Na descrição abaixo segue o relato do professor 1 manifestando sua satisfação aos resultados das atividades desenvolvidas com o Pré-escolar:

Quadro 1 - Relato do professor do Pré-escolar

As atividades do Pré-escolar com o STI MAZK geram um desenvolvimento significativo no aprendizado, é perceptível uma motivação espontânea em cada aluno depois que iniciou-se o projeto na escola Rio dos Anjos. É importante também ressaltar que os pais dessas crianças ficaram ainda mais engajados no processo escola/aprendizagem e os alunos melhoraram a capacidade de fixação de todos os conteúdos.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Alguns professores acreditam que os alunos nessa faixa etária ainda são muito novos para se envolverem com a tecnologia, mas estes professores devem levar em consideração o contexto tecnológico que os pequenos vivem. Devem ser estimulados adequadamente sendo

inseridos na tecnologia de maneira educativa para que o processo de ensino seja produtivo e os alunos realmente aproveitem os recursos.

4.4 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS:

Na tabela 3 são comparados os resultados mais relevantes da pesquisa após a análise dos questionários aplicados. A comparação serve para discutir e analisar o nível de aceitação do STI MAZK na Escola Municipal Rio dos Anjos.

Tabela 3 - Comparação das análises dos resultados

ID	Satisfação	Desejam continuar com o MAZK	Sugestões mais relevantes	Antes do STI MAZK	Depois do STI MAZK
Pais	95%	SIM	Mais capacitação de pais/ que os professores coloquem mais atividades no MAZK	Não sabiam onde direcionar os filhos para o uso das tecnologias	Permitem atividades semanais no MAZK
Professores	100%	SIM	Uma pasta para guardar as perguntas	Eram tímidos quanto ao uso do MAZK	Têm facilidades em criar materiais e aplicar o MAZK em sala de aula
Alunos	100%	SIM	Continuar aprendendo com o MAZK	Não sabiam ligar/desligar os Tablets, demoravam a encontrar as letras no teclado.	Ligam/desligam os Tablets, digitam as palavras com facilidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A tabela 4 apresenta que 95% dos pais participantes da pesquisa apresentaram um excelente nível de aceitação do STI MAZK no processo de ensino e aprendizagem dos filhos. Enquanto que 100% dos professores e alunos obtiveram um excelente nível de aceitação e desejam que o STI continue fazendo parte do cotidiano escolar nos próximos anos letivos. Também foi possível constatar que ambos obtiveram desenvolvimento positivo com o uso frequente do STI na aprendizagem dos alunos.

Apesar da necessidade de realizar pequenas melhorias na interface da ferramenta e do pedido dos pais para adicionar mais atividades, todos gostariam de ter o MAZK na rotina escolar dos alunos. É possível averiguar que antes de conhecerem o STI MAZK, os pais não

como direcionar os filhos em sites confiáveis, e depois de conhecer o MAZK e sua possibilidade para a aprendizagem, os pais acompanham seus filhos nas atividades de casa.

Ainda segundo a tabela 4, os professores possuíam pouco conhecimento de como utilizar as tecnologias em sala de aula, e depois de explorar a ferramenta adquiriram facilidade em criar materiais e aplicar em sala de aula com o auxílio do MAZK. A maioria dos alunos pouco sabia ligar ou desligar os Tablets ou aparelhos eletrônicos e tinham dificuldade em digitar no teclado. Depois do uso do STI na escola os alunos adquiriram muita facilidade para ligar/desligar bem como digitar palavras com facilidade.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como eixo norteador o uso do STI MAZK no auxílio das atividades realizadas com alunos em fase de alfabetização, o qual não é um público comum do MAZK nem dos STIs estudados. Pelo fato de não ser encontrado nenhum estudo que explicitasse o uso de STIs na alfabetização e nem com alunos em fase inicial de aprendizagem foi desenvolvido o seguinte questionamento: é possível criar práticas de ensino-aprendizagem na alfabetização utilizando-se do STI MAZK no cotidiano dos alunos do Pré-escolar e do Ensino Fundamental I? Para que a seguinte pergunta fosse respondida, uma série de etapas foi necessária para que houvesse uma resposta concreta.

Com isso, necessitou-se de algumas ações, tais como: o estudo de vários autores que pudessem colaborar com o tema abordado; elaborar um cronograma de palestras para pais e professores com o intuito de auxiliar no uso do STI MAZK como ferramenta de ensino para os alunos do Pré-escolar e Ensino Fundamental I; conhecer as escolas da rede municipal de Araranguá e verificar as condições para a aplicação do projeto; elaborar instrumentos de pesquisas para melhor explicitar os resultados obtidos; por fim, observar os relatos de experiências de todos os envolvidos no processo de desenvolvimento das atividades no MAZK para que dados satisfatórios pudessem ser adquiridos ao término desta dissertação.

No primeiro contato com a escola observou-se que os professores demonstraram insegurança em utilizar o STI MAZK em sala de aula por não serem nativos digitais e possuírem algumas limitações referentes ao uso das tecnologias em sala de aula, mesmo assim foram receptivos e receberam o projeto com muito carinho e respeito. É necessário salientar que apesar de ainda existir certa insegurança por parte de alguns professores, a maioria aderiu ao projeto proposto. Eles afirmaram que irão continuar com o uso do MAZK após a concretização deste estudo, e que este foi só o início de bons trabalhos utilizando-se das tecnologias.

No início das atividades os professores possuíam dificuldades de usar as tecnologias em sala de aula, porém ao final da pesquisa, após momentos de orientações presenciais e on-line os mesmos adquiriram familiaridade em aplicar seus conteúdos curriculares com o uso do STI MAZK. Após a conclusão dessas etapas foi possível perceber que o STI MAZK contribui com o processo ensino e aprendizagem apoiando a prática pedagógica na escola Rio dos Anjos.

Os professores demonstraram uma perceptível evolução no decorrer de todo o processo depois que iniciaram as atividades com o STI. Toda essa considerável transformação desenvolvida no comportamento dos professores gerou um efeito positivo nos aprendizes participantes da pesquisa que consideraram as aulas mais atrativas, com isso adquiriram maior motivação para os estudos influenciando um maior aprendizado dos conteúdos curriculares.

É perceptível que os alunos aqui mencionados superaram as expectativas propostas, pois apresentaram maior autonomia durante a aplicação das atividades com o MAZK. No depoimento do professor 1 relata que nas atividades realizadas antes do MAZK, o professor teria que ler o texto em voz alta pausadamente, era necessário ler as perguntas para ajuda-los na compreensão antes de responder as questões. As mesmas atividades aplicadas com o STI MAZK proporcionou maior independência, os alunos passaram a ler sozinhos os textos e na sequência lêem as perguntas, respondem e finalizam as atividades obtendo bom desempenho.

Pode-se afirmar que ocorreu aceitação em relação ao uso da tecnologia entre todos os participantes envolvidos (pais, alunos e professores) e também aprendizado em relação aos conteúdos e usabilidade. Os pais antes de conhecer o STI MAZK não sabiam como direcionar os filhos quanto ao uso das tecnologias, depois do MAZK permitem atividade semanais de aprendizagem no STI. Os professores possuíam insegurança quanto ao uso do MAZK e de outras tecnologias, depois de conhecer o projeto sentem-se seguros para criar suas aulas virtuais e aplicar com o auxílio do da ferramenta. Os alunos por sua vez, não sabiam ligar e desligar os tablets, demoravam a encontrar as letras no teclado, depois da aprendizagem semanal no MAZK eles ligam e desligam com facilidade, digitam as palavras com facilidade, entram no sistema sem precisar de auxílio do professor.

Percebe-se que houve um engajamento de todos e uma melhora considerável na relação de estudo entre pais e filhos nas atividades de casa. Em várias respostas nos questionários os pais demonstraram satisfação com o desenvolvimento dos filhos em várias disciplinas após o uso do STI. Corroborando com as premissas anteriores, a continuação das atividades por meio do STI MAZK provém de professores comprometidos com a inovação, alunos com acesso às tecnologias e que sejam estimulados também em casa, por fim, uma estrutura escolar que forneça meios para que os trabalhos possam acontecer.

5.1 PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho combinou o conhecimento teórico desta pesquisa em relação ao STI MAZK com a prática educacional dos professores no município de Araranguá.

Com isso, apesar de representar um desafio à parte, espera-se que o mesmo sirva de motivação para que professores alfabetizadores sintam-se encorajados a inovar suas aulas utilizando-se do STI MAZK e que possam tornar mais instigante a caminhada educacional de nossos discentes.

Para dar continuidade ao propósito de disseminar o uso do MAZK como ferramenta inovadora no processo de ensino e aprendizagem, são listadas a seguir algumas sugestões para melhoria e (re) adaptação da avaliação proposta neste trabalho, para possíveis aplicações futuras:

- Utilização do STI MAZK em sala de aula por outras escolas municipais e em outras disciplinas objetivando que as mesmas possam ser autônomas construindo seu próprio fazer pedagógico/tecnológico.
- Capacitação de profissionais da educação para o uso das TICs em sala de aula, envolvendo não somente o STI MAZK, mas outras tecnologias que enriqueçam as atividades educacionais.
- Aplicar maior quantidade de conteúdos desafiadores para que os alunos aprendam com dinamismo através do STI MAZK e que cada disciplina esteja engajada com esta nova realidade de ensino.
- É também importante salientar para futuros estudos, que novas alternativas de exercícios possam ser exploradas no STI (cruzadinhas, caça-palavras), desta maneira o docente terá cada vez mais possibilidades e flexibilidade em seu trabalho.

O presente trabalho está envolto em *feedbacks* sobre o MAZK como apoio pedagógico e como inovação no ensino tradicional, desta maneira trabalhos futuros que venham ampliar tais horizontes educacionais e tecnológicos contribuirão consideravelmente.

REFERÊNCIAS

ALEVEN, Vincent A.W.M.M.; KOEDINGER, Kenneth R. **An effective metacognitive strategy: learning by doing and explaining with a computer-based Cognitive Tutor.** (2002). Human-Computer Interaction Institute, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh. v.26, n.2, p.147-179, 2002.

ALMASRI et al. **Intelligent Tutoring Systems Survey for The Period 2000- 2018.** (2019). International Journal of Academic Engineering Research. v.3, n.5, p.21-37, may- 2019.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. (2016). **Políticas de tecnologia na educação brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações.** São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CIEB Estudos. Disponível em: <http://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/04/CIEB-Estudios-4-Politicass-de-Tecnologia-na-Educacao-Brasileira-v.-22dez2016.pdf>. Acesso em 20-10-2019.

ALTENFELDER, Anna Hellena. **EDUCAÇÃO.** 2017. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/colunas/anna-altenfelder/2017/12/26/parceria-entre-escola-familia-e-sociedade-desafia-mas-e-a-chave-para-o-desenvolvimento.htm>. Acesso em: 11/07/2019.

BARBEIRO, Silvana Ruiz. **A importância das práticas construtivistas no processo de alfabetização e letramento com foco na leitura e escrita.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 07, v. 07, pp. 21-30. Jul/2019.

BARONE, Dante (Org.). **Sociedades Artificiais: A nova fronteira da Inteligência nas Máquinas.** Porto Alegre: Bookman, 2003.

BAKER, Ryan S.j.d. *et al.* **Better to be frustrated than bored: The incidence, persistence, and impact of learners' cognitive-affective states during interactions with three different computer-based learning environments.** International Journal Of Human-computer Studies, v. 68, n. 4, p.223-241, abr. 2010.

BEHAR, Patrícia A et al. **Objetos de Aprendizagem para professores da Ciberinfância.** REVISTA RENOTE: Novas Tecnologias na Educação. v. 7, n. 1, 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14085/7980>. Acesso em: 20/06/2019.

BITTENCOURT, Willian Nunes. **A Utilização do tutor Inteligente Mazk no processo de Ensino- Aprendizagem.** 2018, 125f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) Araranguá, 2018.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. **Educação é a Base.** Brasília: Ministério da Educação, 2017.

_____. Base Nacional Comum Curricular. **Educação é a Base.** Brasília: Ministério da Educação, 2019.

_____. Constituição Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Ministérios das Comunicações, 1988.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Ministério da Educação. Brasília. Distrito Federal, 1996.

_____. Ministério da Educação. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Lei nº 8069/90. Brasília. MEC. 2004.

CAGLIARI, Tânia. **O Professor Refém: para pais e professores entenderem por que fracassa a educação no Brasil**. Rio de Janeiro, 1989. Record.

CAMARGO, W. F. **Avaliação da aprendizagem no ensino fundamental**. Londrina, 2010.

CANAL, F. Z.; PEREIRA, V. F.; CANAL, R.; SILVA, V.; POZZEBON, E.; FRIGO, L.B. **MAZK: Desenvolvimento de um Ambiente Inteligente de Aprendizagem**. In: COMPUTER ON THE BEACH, 9., 2018, Florianópolis/SC. **Anais [...]** Florianópolis: Universidade do Vale do Itajaí, 2018. p. 542-551. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/12814>. Acesso em: 15 out. 2018.

CIASCA, Maria Isabel Filgueiras Lima; MENDES, Débora Lúcia Lima Leite. **Estudos de avaliação na educação infantil**. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 20, n. 43, maio/ago. 2009. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/view/2050/2009>. Acesso em: 27/11/2019.

CORBETT, Albert T; ANDERSON. John R. **Knowledge Tracing: Modeling the Acquisition of Procedural Knowledge**. (1995). Human Computer Interaction Institute, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA 15213, USA. 1995.

COELHO, Marcelly Homem et al (2017). **Tecnologia, Inovação e Educação: Caminhando Juntas para o Desenvolvimento de SmartCities**. In: REVISTA RENOTE: Novas Tecnologias na Educação. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79185>. Acessado em: 21/03/2018.

CUNHA, Genilce; GUIMARAES, Edna & MOURÃO, Rosana. **A disciplina indutiva leva a criança a modificar voluntariamente seu comportamento**. In: MACEDO, Rosa Maria (Org.). *Terapia familiar no Brasil na última década*. 1. ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 142-156.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba**. Sumário. 2006.

DIDONET, V. **Coerência entre educação e finalidades da educação infantil**. Pátio Educação Infantil, v. 6, n. 10, 2006.

FENZA, Giuseppe; ORCIUOLI, Francesco. **Building Pedagogical Models by Formal Concept Analysis. Intelligent Tutoring Systems**. (2016). 13th International Conference, ITS 2016. Zagreb, Croatia, June 7–10, 2016, Proceedings.

FERNANDES, Juliana da Silva. **A ALFABETIZAÇÃO E O RECURSO DA TECNOLOGIA COMO INSTRUMENTO DE ESTÍMULO AO APRENDIZADO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para titulação no Curso de Pós-graduação lato sensu em Ciências e Tecnologia, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/182297/tcc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22/11/2019.

Freire, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários a prática educativa.** São Paulo : Paz e Terra, 27^a ed. 2003.

FUKUDA, Elaine Cristina Cézár; FRANÇA, Eliacir Neves França. **ESCOLA DE PAIS E A TRÍPLICE RELAÇÃO ESCOLA - FAMÍLIA - SOCIEDADE: ESTRATÉGIAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM SUJEITO INDEPENDENTE.** In. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE. Paraná. 2013. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_ped_artigo_elaine_cristina_vezar_fukuda.pdf. Acesso em 26/06/2019.

GAVIDIA, Jorge Juan Zavaleta; ANDRADE, Leila Cristina Vasconcelos de. **Sistemas Tutores Inteligentes.** Trabalho de conclusão da disciplina Inteligência Artificial do Programa de Pós-Graduação da COPPE Sistemas da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em:

<http://cos.ufrj.br/~ines/courses/cos740/leila/cos740/STImono.pdf>. Acesso em: 03/08/2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais.** 1999. 117 f. Tese (Doutorado em Ciências da Computação) - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

GIRAFFA, Lúcia Maria Martins; VICARI, Rosa Maria. **Fundamentos dos sistemas tutores inteligentes.** 2003. Sociedades artificiais: a nova fronteira da inteligência das máquinas. Porto Alegre: Bookman.

González, Yunia Reyes et al. **Conceptual clustering: A new approach to student modeling in Intelligent Tutoring Systems.** (2018). Revista Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, No.87, pp. 70-76.

GRAESSER, A. C. et al. **Intelligent tutoring systems with conversational dialogue.** AI Magazine, v. 22, n. 4, p. 39-51, 2001.

HEEREN, Bastiaan; JEURING, Johan. **An extensible domain-specific language for describing problem-solving procedures.** (2017). Department of Information and Computing Sciences Utrecht University, Utrecht, The Netherlands. p. 80-89.

INTELIGÊNCIA Artificial na Educação. **Notas Técnicas.** 2019. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CIEB_Nota_Tecnica16_nov_2019_digital.pdf. Acesso em: 14/11/2019.

JÚNIOR, Afonso Barbosa de Lima. **EDUCAÇÃO PERSONALIZADA MEDIADA POR SISTEMA TUTOR INTELIGENTE**. Monografia, apresentada ao Curso de Licenciatura em Pedagogia, do Centro de Educação, da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba. 2018.

KAPLAN, Randy., Rock, Denny. **New Directions for Intelligent Tutoring**. AI Expert, February, 1995. LINHAS de pesquisa. Disponível em: <http://ppgtic.ufsc.br/linhas-depesquisa/>. Acesso em: 24 jul. 2019.

KOEDINGER *et al.* **New Potentials for Data-Driven Intelligent Tutoring System Development and Optimization**.(2013). The AI Magazine, v. 34, p. 37-41.

Laaziri *et al.* **Implementation of an intelligent tutoring system for the use of university governance information systems**. (2018). 3rd International Conference on Smart City Applications, SCA 2018; Tetouan; Morocco; n.48.

LOPES, Luana Monique Delgado. **REALIDADE AUMENTADA COMO INOVAÇÃO DAS PRÁTICAS DE LEITURA**. 2019, 165f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) Araranguá, 2019.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. & Forcier, L. B. **Intelligence Unleashed**. An argument for AI in Education. 2016. London: Pearson.

MACHADO, Márcia Regina. **A Inclusão da Tecnologia na Educação Infantil**. XI Congresso Nacional de Educação EDUCERE. 2013. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/ANAIS2013/pdf/9701_5615.pdf. Acesso em: 10/07/2019.

MALLMANN, E. M. SCHNEIDER, D. R; MAZZARDO, M. D. **Fluência Tecnológica Pedagógica (FTP) dos Tutores**. CINTED-UFRGS – Novas Tecnologias na Educação. V. 11 Nº 3, dezembro, 2013.

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.

MATTEI, Claudinéia. **O PRAZER DE APRENDER COM A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL**. Associação Educacional Leonardo da Vinci Curso de Especialização em Psicopedagogia. 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/novembro2011/pedagogia_artigos/ainf_ormedinf.pdf. Acesso em: 11/07/2019.

MAURI, T. ONRUBIA, J. **O professor em ambientes virtuais: condições, perfil e competências**. In: COLL, César; MONEREO, Carles. (Org). Tradução: Naila Freitas. Psicologia da Educação Virtual: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e Comunicação – Porto Alegre: Artmed, 2010.

McTAGGART, John. Intelligent Tutoring System and Education for the Future. CI 512X Literature Review, 2001.

MONEREO, C. POZO, J. I. **O aluno em ambientes virtuais: condições, perfil e competências.** In: COLL, César; MONEREO, Carles. (Org). Tradução: Naila Freitas. Psicologia da Educação Virtual: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e Comunicação – Porto Alegre: Artmed, 2010.

MORO, Francielli Freitas. **PROTÓTIPO DE UM CHATBOT PARA AUXILIAR O PROFESSOR NA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA TUTOR INTELIGENTE MAZK.** 2019, 133f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) Araranguá, 2019.

MORO, F. F.; VALERIANO, E. C. F.; SILVA, V. I.; POZZEBON, E.; FRIGO, L. B. **The use of Mazk Intelligent Tutor in the process of teaching and learning geography applied in elementary education.** In: WORKSHOP ON ADVANCED VIRTUAL ENVIRONMENTS AND EDUCATION, 1., 2018. Florianópolis/SC. **Anais [...]** Florianópolis/SC: SBC, 2018. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wave/article/view/7852>. Acesso em: 23 dez. 2018.

NETTO, Dorgival Pereira da Silva; SANTOS, Mayara Wanessa Alves dos. **Alfa Game: Um Jogo para auxílio no processo de alfabetização.** Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012). Rio de Janeiro, 2012.

OLIVEIRA, Zilma de Moraes Ramos de; CRUZ, ISE Vera. **O CURRÍCULO NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O QUE PROPÕEM AS NOVAS DIRETRIZES NACIONAIS?** Anais dos I Seminário Nacional: Currículo em movimento - Perspectivas Atuais Belo Horizonte, nov/2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7153-2-1-curriculo-educacao-infantil-zilma-moraes/file>. Acesso em: 11/07/2019.

PACHECO, José. **Entre fazer uma Ponte, fundar uma Âncora e consolidar comunidades. Eco habitares, construindo comunidades sustentáveis.** 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ECOHABITARE%20-%20ET%202019%20-%20TEXTO1.pdf>. Acesso em: 07/08/2019.

PEREIRA, Lisandra Locatelli. **SOFTWARES EDUCATIVOS: Uma Proposta de Recurso Pedagógico para o Trabalho de Reforço das Habilidades de Leitura e Escrita com Alunos dos Anos Iniciais.** REVISTA RENOTE. Novas Tecnologias na Educação. v.7, n.3, 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13587/8556>. Acesso em: 17/07/2019.

PERIN, Ana Paula Juliana. **Protótipo de Sistema Tutor Inteligente para Avaliação de Aluno em Ambiente Virtual de Aprendizagem com Intercâmbio de Dados em JSON.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Tecnológica Federal – Campus Francisco Beltrão. Francisco Beltrão, Paraná. 2017.

PÉRSIO, N. S.; BERTOSO, E. B. F. **Dificuldades de Aprendizagem no Processo de Alfabetização.** 2012. Disponível em: <http://www.profala.com/arteducesp180.htm>. Acesso em 15/11/2019.

PICHLER, Endineia. **Metodologia de Ensino/ Aprendizagem de Conceitos de Probabilidade e Estatística Através de Um Sistema Tutor Inteligente**. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005. Disponível em: Acesso em: 19 out 2018.

PISCHETOLA, Magda; HEINSFELD, Bruna Damiana. **Eles já nascem sabendo!: desmistificando o Conceito de Nativos digitais no Contexto Educacional**. RENOTE, Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre. v. 16, n. 1, 2018.

POZZEBON, Eliane. **Tutor Inteligente Adaptável Conforme as Preferências do Aprendiz**. 2003. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86269/190168.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01/08/2019. out 2018.

POZZEBON, E. **Um modelo para Suporte ao Aprendizado em Grupo em Sistemas Tutores Inteligentes**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91924/257999.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 jun. 2018.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.

PRIETO *et al.* **USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ATIVIDADES DIDÁTICAS NAS SÉRIES INICIAIS**. REVISTA RENOTE. Novas Tecnologias na Educação. v.3, n. 1, 2005. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13934/7837>. Acesso em: 12/07/2019.

RAABE, André Luís Alice. **Uma proposta de arquitetura de sistema tutor inteligente baseada na teoria das experiências de aprendizagem mediadas**. 2005. Tese (Doutorado em informática da educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/12867>. Acesso em: 08/08/2019.

RAMOS, Juliete Sabrina. **A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO DE COLÉGIOS PÚBLICOS ESTADUAIS DE JOINVILLE/SC**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/182299/Artigo%20Final%20Juliene.Ramos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 12-04-2018.

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, Lucia Maria Martins; MARTINS, Jeysel de Paula. **Sistema Tutor Inteligente baseado na teoria da aprendizagem significativa com acompanhamento fuzzy**. In: Revista informática na educação, teoria & prática, v. 9 n°. 2, junho/dezembro de 2006. Porto Alegre, RS – Brasil. p. 35 a 47. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/2397/1742>. Acesso em: 16/04/2019.

RISSOLI, Vandor Roberto Vilardi. **Uma Proposta Metodológica de Acompanhamento Personalizado para Aprendizagem Significativa Apoiada por um Assistente Virtual de Ensino Inteligente**. 2007. 224 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

RIVERS, Kelly; KOEDINGER, Kenneth R. **Data-Driven Hint Generation in VastSolutionSpaces: a Self-Improving Python Programming Tutor**. (2017). International Journal of Artificial Intelligence in Education. v.27, p. 37-64.

ROCHA, Gladys; FONTES-MARTINS, Raquel. **A apropriação de habilidades de leitura e escrita na alfabetização: estudo exploratório de dados de uma avaliação externa**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.22, n. 85, p. 977-1000, dez. 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3995/399534056006.pdf>. Acesso em: 27/11/2019.

ROVIRA, Sergi; PUERTAS, Eloi; IGUAL, Laura. **Data-driven System to predict academic grades and dropout**. (2017). Departament de Matemàtiques i Informàtica, Universitat de Barcelona, Gran Via de les Corts Catalanes. Barcelona (Spain).

SALEM, Abdel-Badeeh M; NIKITAEVA, Anastasia Y. **Knowledge Engineering Paradigms for Smart Education and Learning Systems**. 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8756685>. Acesso em: 17/08/2019.

SANTOS, Daniel Cirne Vilas-Boas dos; FALCÃO, Taciana Pontual. **Acompanhamento de Alunos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem Baseado em Sistemas Tutores Inteligentes**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 28., 2017. Recife, Anais... Recife: Sbie, 2017. p.1267-1276.

SANTOS, Tatiana Nilson dos. **A UTILIZAÇÃO DO JOGO MINECRAFT COMO UMA FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NA VALORIZAÇÃO DO ENSINO LÚDICO**. 2017, 156f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) Araranguá, 2017.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. [S.l.]: 4 ed. rev. atual. - Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, P. F. d.; TAROUCO, L. M. R. **A construção do pensamento formal pelo adolescente em Ambiente Virtual**. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 16, n. 1, 2018.

SILVA, Viviane Izabel da. **UM MODELO PARA A UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA APRENDIZAGEM BASEADA EM CASOS NO SISTEMA TUTOR INTELIGENTE MAZK**. 2019, 116f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) Araranguá, 2019.

SILVA, I. C.; FONSECA, L. C. C.; SILVA, R. J. **Um Sistema Tutor Inteligente para o Ensino no Domínio de Lógica de Programação.** In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - TISE, 20., 2015, Santiago/Chile. Anais [...] Santiago/Chile: Universidad de Chile, 2015. Disponível em:

<http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/486-491.pdf>. Acesso em: 1/ ago. 2019.

SOUZA, K.; CORRÊA, A. G. D. **AugaBeti: um software educacional para apoio ao processo de alfabetização de crianças com deficiência visual.** Anais do Computer on the Beach, p. 51-60, 2012.

TAI, PhanAnh; HIEU, Bui Trong. **Interaction networks: Data-driven models for mathematics education in intelligent tutoring systems.** (2018).

International Journal of Mechanical Engineering and Technology. p. 1173-1184.

UNESCO. **The teaching of Science and Technology in an Interdisciplinary Context.** Science and Technology Documents Series, 38. Paris: UNESCO, 1990.

VANLEHN, K. **The Behavior of tutoring systems.** International Journal of Artificial Intelligence in Education, v. 16, n. 3, p. 227-265, 2006.

VERASZTO, Estéfeno Vizconde. **PROJETO TECKIDS: Educação Tecnológica no Ensino Fundamental.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004. Disponível em:

file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Veraszto_EstefanoVizconde_M.pdf. Acesso em: 18/10/2019.

VANLEHN, K. *et al.* **The Andes Physics Tutoring System: Lessons learned.** International Journal of Artificial Intelligence in Education, v. 15, n. 3, p. 147-204, 2005.

VIDOTTO, Kajiana Nuernberg Sartor; LOPES, Luana Monique Delgado; POZZEBON, Eliane. **Realidade Aumentada Integrada a Jogos Digitais no Ensino de Programação.** In: BONA, Aline Silva de.(org.). Práticas, Experiências e fazeres na Educação: Uma diversidade em prol da complexidade. 1. ed. Curitiba: CVR, 2019. p. 169-189.

VIDOTTO, Kajiana N. S. *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.

VILLAVERDE, Jorge E.; GODOY, D; AMANDI, A. **Learning styles' recognition in e-learning environment with feed-forward neural networks.** Journal of Computer Assisted Learning. 2006.

VIRVOU, M. KATSIONIS, G. MANOS, K. **Combining software games with education: Evaluation of its educational effectiveness.** Educational Technology and Society, v. 8, n. 2, p. 54-65, 2005.

VYGOTSKY, L. *et al.* **Pensamento e Linguagem.** São Paulo, Martins Fontes, 1989.

WAQUIL, Marcia Paul; NUNES, Ellen Regina Mayé; CÔRTEZ, Helena Sporleder. **O Uso da Internet pelos Professores da Educação Infantil no Desenvolvimento da Educação Ambiental.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2002. Cidade anais...cidade Sbie, 2002. p. 550-553.

WENGER, E. **Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communications of Knowledge.** 1987. Los Altos, CA: Morgan Kaufmann Publishers.

WILGES, Beatriz *et al.* **Comportamento adaptativo baseado no caminho de aprendizagem do estudante em um Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem - AVEA.** REVISTA RENOTE: Novas Tecnologias na Educação. v.5, n.1, 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14216/8138>. Acesso em: 20/06/2019.

APÊNDICES

Apêndice A – Convite enviado aos pais.

Senhores pais,

Vimos por meio deste salientar que escola e família são instituições sociais muito presentes na vida escolar do aluno, e só podemos pensar em sucesso educativo se pensarmos também em trabalho conjunto (FUKUDA e FRANÇA, 2013). Considerando este contexto, vos convidamos para participar da reunião de apresentação do Sistema Tutor Inteligente (STI) MAZK⁴, o qual busca proporcionar apoio aos professores e maior qualidade na educação dos alunos da EEF Rio dos Anjos.

Na ocasião queremos apresentar-lhes um projeto de ensino-aprendizagem que será desenvolvido na escola junto com professores, alunos e família. Iremos também os instruir a acompanhar o desempenho de seu filho em qualquer lugar que tenha acesso a Internet e mostrar as vantagens deste STI.

Local: Escola Rio dos Anjos;

Data: 02/07/2019 (próxima terça);

⁴Horário: Pais do dos alunos do 3º, 4º e 5º às 9h.;

Pais do dos alunos do Pré-escolar às 10h15h.;

Pais do dos alunos do 1º e 2º ano às 13h.

⁴STI MAZK foi desenvolvido pelo Laboratório de Tecnologias Educacionais (LABTEC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para auxiliar no processo de ensino aprendizagem.

⁵Se alguém não puder vir no horário estabelecido que entre em contato com os professores informando que virá no outro horário.

É muito importante a participação de todos.

Att, professores.

Rio dos Anjos, 27 de junho de 2019.

Apêndice B - Aula dos pais no STI MAZK

- Tags
- Explicações
- Exemplos
- Perguntas
- Materiais
- Salas
- Cursos
- Conversas

Formação de pais.

A participação dos **pais** na educação formal dos filhos deve ser **constante e consciente** (FUKUDA e FRANÇA, 2013). Por isso, quanto mais estreita for à relação entre **família e escola**, melhor será o resultado.



É dever da **família**, da **comunidade**, da **sociedade em geral** e do **Poder Público** assegurar os direitos referentes à **saúde**, **alimentação**, **educação**, além de outras necessidades básicas necessários à vida, como **convivência familiar e comunitária** (ECA, BRASIL, 2004).

A **tecnologia** faz parte do nosso **dia a dia** e da **rotina das crianças**. E tudo indica que esse é um caminho sem volta. (Giuliana Bergamo, 2018).



"Crianças precisam brincar, correr, passear, estudar e receber diferentes estímulos físicos e cognitivos para terem um desenvolvimento pleno. Se o tempo do uso das tecnologias digitais impede que a criança faça qualquer uma dessas atividades, algo está errado", diz Cátia Rodrigues, psicóloga e pesquisadora.



A melhor forma de orientá-los é também entender do que eles estão falando. Se você ainda não aprendeu como usar tablets e smartphones, será mais difícil ajudar o seu

Código: 3cWd6orY

Status da sala: Aberta 🔵

Chat Grupo 1

GRUPO 1

- Nome

Apêndice C - Questões aplicada aos pais no MAZK

Sala: Formação de pais

Explicações

Perguntas

1 - A melhor maneira de orientar seu filho(a) sobre Novas Tecnologias é:

- Ficar atento e aprender sobre o uso correto das tecnologias para melhor orientar a criança.
- Pagar uma pessoa para que lhe ensine tudo.
- Deixar que ele mesmo procure tudo sozinho na internet.
- Deixar que o professor ensine tudo a ele.
- Dizer que ele irá aprender, é difícil mas que ele conseguirá.

2 - Qual a sua opinião sobre o uso das Tecnologias na escola?

- Vai ser um desastre para a aprendizagem do meu filho.
- Péssima, ela vai ensinar somente coisas que eu não quero ao meu filho.
- Prefiro não opinar.
- Regular, não é nada importante.
- Muito boa, ela poderá contribuir com o trabalho do professor e estimular a aprendizagem dos alunos (nossos filhos).

3 - O que você achou de aprender sobre a **importância** de fazer um bom uso das **tecnologias** para o aprendizado dentro do **STI MAZK**?

- Péssimo, não consegui entender nada com o vídeo.
- Não gostei do STI MAZK porque não aprendi.
- Prefiro não opinar.
- Muito bom, os vídeos e imagens coloridas facilitam na compreensão e reflexão do conteúdo.
- Regular, seria melhor se fosse no papel e imagem em preto e branco, sem vídeo.

4 - Seu filho acessa a Internet em sua casa?

RESPOSTA

5 - A **tecnologia** faz parte do nosso dia a dia e não podemos mudar essa realidade. Sobre **Tecnologia**, assinale a alternativa **correta**:

- A criança deve receber as Novas Tecnologias com a orientação dos pais, da escola e usar esse conhecimento para ampliar suas habilidades cognitivas.
- Só podemos deixar que a criança use recursos tecnológicos em casa.
- Só podemos deixar que a criança use recursos tecnológicos na escola.
- Devemos disponibilizar a recursos tecnológicos à uma criança para que ela use quando e onde quiser.
- Nunca devemos disponibilizar a recursos tecnológicos à uma criança.

6 - Para uma criança aprender com dignidade e respeito, o que é importante?

- Que o pai e a mãe sejam autoritários e ensinem em casa.
- Que as crianças decorem a tabuada sem importar se aprendeu ou não.
- Que os professores sejam autoritários e ensinem sem deixar os pais entrarem na escola?
- Que as crianças estudem sozinhas em casa.
- A união entre família e escola.

7 - Quando seu filho acessa a Internet em casa ele fica a maior parte do tempo:

- Conversando com amigos.
- Em redes sociais.
- Jogando.
- Estudando.
- Assistindo filmes

8 - Você conhece algum site de aprendizagem para seu filho? Se conhece, qual?

RESPOSTA

9 - Qual a sua opinião sobre aprender com o uso do STI MAZK?

RESPOSTA

10 - Para ter um desenvolvimento pleno de suas habilidades uma criança precisa:

- Somente brincar.
- Brincar, correr, passear e estudar.
- Receber diferentes estímulos físicos e cognitivos.
- Estudar já é o suficiente.
- Ver bons filmes e ler.

Salvar

Como acessar o Sistema Tutor Inteligente (STI) MAZK.

1. Em seu navegador Chrome, Mozilla, ou Internet Explore digite o endereço: mazk.labtec.ufsc.br.
2. No canto superior direito clique em entrar.



3. Digite o endereço de e-mail e a senha que cada um possui no caderno e clique em enviar:



4. Você estará no STI Mazk, quando possível responda o questionário inicial, o sistema quer conhecer você.
5. Clique em SALAS no canto esquerdo da tela:



6. Aparecerá essa tela, digite o código da sala fornecido pelo professor:



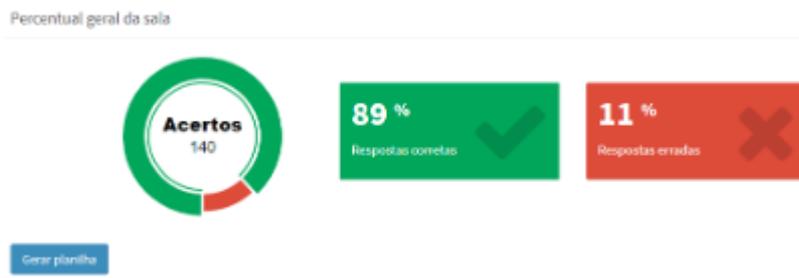
7. Neste caso o código da sala é: [REDACTED]

Apêndice E- Aprendizagem por meio do erro.

Porque Dona Benta levou um susto?

- a) Porque a boneca Emília estava falando.
- b) Porque a boneca caiu no lago.
- c) Porque o sapo rajado estava falando.
- d) Porque a Nastácia caiu da cadeira.
- e) Porque o sapo rajado entrou na sala.

Apêndice F- Resultado geral da sala no MAZK.



Apêndice G- Desempenho individual no MAZK.

Percentual por grupo

GRUPO 1

#	Nome	Acertos	%	Nota
1.	<i>[Handwritten Name]</i>	14.00/16.00	88%	8.8
2.	<i>[Handwritten Name]</i>	13.00/15.00	87%	8.1
3.	<i>[Handwritten Name]</i>	11.00/14.00	79%	6.9
4.	<i>[Handwritten Name]</i>	13.00/16.00	81%	8.1
5.	<i>[Handwritten Name]</i>	16.00/16.00	100%	10
6.	<i>[Handwritten Name]</i>	13.00/16.00	81%	8.1
7.	<i>[Handwritten Name]</i>	15.00/16.00	94%	9.4
8.	<i>[Handwritten Name]</i>	16.00/16.00	100%	10
9.	<i>[Handwritten Name]</i>	13.00/16.00	81%	8.1
10.	<i>[Handwritten Name]</i>	16.00/16.00	100%	10

Apêndice H - Questionário aplicado aos pais.

Avaliação do projeto piloto MAZK na escola Rio dos Anjos

1. Você participou da reunião de apresentação do MAZK na escola Rio dos Anjos?

Sim.

Não.

2. Viu seu filho estudando no STI MAZK em casa? *

Sim, muito.

Sim, pouco.

Não, nunca.

3. Você acompanhou o desempenho de seu filho no sistema MAZK em sua casa?

Sim, sempre.

Sim, pouco.

Nunca acompanhei.

4. Você observou que seu filho obteve bom desempenho ao utilizar o STI MAZK como meio de aprendizagem?

- Sim.
- Não.
- Um pouco.

5. Qual a sua opinião sobre seu filho estudar com a ajuda do sistema MAZK?

- Achei muito bom.
- Achei bom.
- Não observei melhores na aprendizagem.
- Achei péssimo.

6. Você observou maior entusiasmo de seu filho referente aos estudos depois que ele iniciou as atividades no MAZK?

- Sim, muito.
- Sim, pouco.
- Não houve entusiasmo.

7. Você concorda com o uso do STI MAZK para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem?

Sim.

Não.

8. Dê uma nota de 0 a 10 para o Sistema Tutor Inteligente MAZK. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9. Dê sugestões de melhorias para a aplicação do projeto. *

Texto de resposta curta
.....

10. Você observou em algum momento seu filho realizando atividades em casa no link dos materiais do MAZK?

Sim, muito.

Sim, pouco.

Nunca.

Apêndice I - Questionário aplicado aos professores.

1. O uso do STI MAZK em sala de aula contribuiu com a aprendizagem dos alunos?

- Sim.
- Talvez.
- Não.

2. Durante a utilização do STI MAZK você percebe evolução dos alunos no processo de alfabetização?

- Sim, Muita.
- Sim, pouca.
- Evolução igual ao método tradicional de alfabetização.
- Não houve evolução.

3. Você observou que os alunos ficaram mais animados em aprender com o MAZK?

- Sim
- Pouco
- Não

4. As notas dos alunos obtiveram melhoria com o uso frequente do STI MAZK comparada à avaliação tradicional?

- Sim, muito.
- Sim, pouco.
- Não houve diferença.
- A avaliação tradicional era melhor.

5. Com que frequência você utiliza o STI MAZK em sala de aula? *

- Diariamente.
- Semanalmente.
- Quinzenalmente.
- Mensalmente.

6. Quais as principais dificuldades quanto ao uso do MAZK em sala de aula? *

Texto de resposta curta

7. Se as condições tecnológicas forem favoráveis você continuará a utilizar o MAZK em suas aulas?

- Sim
- Não
- Talvez

8. Escreva sua justificativa para a resposta anterior. *

Texto de resposta curta

⋮

9. Dê uma nota de 0 a 10 para o Sistema Tutor Inteligente MAZK. *

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>										

10. Dê sugestões de melhorias para o sistema MAZK. *

Texto de resposta curta

Apêndice J- Questionário aplicado aos alunos

1. Qual a sua idade? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

2. Você tem acesso às tecnologias na sua casa? *

Sim

Não

3. Como você considera a experiência de estudar com o apoio do STI MAZK?

Ótimo.

Bom.

Ruim.

Péssimo.

4. Gostaria de aprender mais conteúdos com o auxílio do MAZK? *

- Sim, sempre.
- As vezes
- Não, nunca.

5. Você acha melhor responder as atividades no MAZK ou na folha de papel?

- MAZK
- FOLHA DE PAPEL

6. Você aprende mais assistindo vídeos e as imagens coloridas no MAZK ou com as imagens em preto e branco das folhas de papel?

- Imagens coloridas e vídeos no MAZK.
- Imagens preto e branco das folhas.

7. Ao estudar com o MAZK você se sentiu mais animado? *

- Sim, muito.
- Sim, pouco.
- Não fiquei mais animado.

Apêndice K- Fotos retiradas durante a aplicação das atividades com o MAZK



