

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

MIRIAN CAMILA DA SILVA

**PROPOSTA DE UM SISTEMA EM NUVEM COM RECURSOS MULTIMÍDIA
PARA APOIO À APRENDIZAGEM INSTRUMENTAL DE LÍNGUAS**

UBERLÂNDIA
2020

MIRIAN CAMILA DA SILVA

**PROPOSTA DE UM SISTEMA EM NUVEM COM RECURSOS MULTIMÍDIA
PARA APOIO À APRENDIZAGEM INSTRUMENTAL DE LÍNGUAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Elétrica.

Área de concentração: Educação, Tecnologia, Idiomas, Computação em nuvem, Aprendizagem Instrumental de Línguas.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Vieira Lima.

UBERLÂNDIA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

S586p
2020

Silva, Mirian Camila da, 1988-

Proposta de um sistema em nuvem com recursos multimídia para apoio à aprendizagem instrumental de línguas [recurso eletrônico] / Mirian Camila da Silva. - 2020.

Orientador: Luciano Vieira Lima.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.3033>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Engenharia elétrica. I. Lima, Luciano Vieira, 1960-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. III. Título.

CDU: 621.3

Rejâne Maria da Silva – CRB6/1925

MIRIAN CAMILA DA SILVA

**PROPOSTA DE UM SISTEMA EM NUVEM COM RECURSOS MULTIMÍDIA PARA
APOIO À APRENDIZAGEM INSTRUMENTAL DE LÍNGUAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Elétrica.

Comissão examinadora:

Prof. Dr. Luciano Vieira Lima -
(Orientador - FEELT/UFU)

Prof. Dra. Adriana Cristina Omena dos Santos
(Examinadora - FACED/UFU)

Prof. Dra. Leiliane Pereira de Rezende
(Examinadora - DECOM/UTFPR)

UBERLÂNDIA

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4707 - www.posgrad.feelt.ufu.br - copel@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Engenharia Elétrica				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 748, PPGEELT				
Data:	Vinte de agosto de dois mil e vinte	Hora de início:	14:30	Hora de encerramento:	17:00
Matrícula do Discente:	11812EEL010				
Nome do Discente:	Mirian Camila da Silva				
Título do Trabalho:	Proposta de um Sistema em nuvem, com recursos multimídia, para apoio à aprendizagem Instrumental de Línguas.				
Área de concentração:	Processamento da informação				
Linha de pesquisa:	Inteligência artificial				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Título: Projeto VORTAL__ Agência Financiadora: MCT&I __Início 1/_6/_2011 Término: Continua No. do Projeto na agência: DIPOC 524/11, Fonte 0100.000000 – Gestora: 762 – PTRES: 021558 - Processo 01200.004541/2011 – 84. Professor Coordenador: LUCIANO VIEIRA LIMA.				

Reuniu-se por meio de videoconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, assim composta: Professores Doutores: Adriana Cristina Omena dos Santos - FACED/UFU; Leiliane Pereira de Rezende - DECOM/UTFPR; Luciano Vieira Lima - FEELT/UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Luciano Vieira Lima, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(as) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Vieira Lima, Membro de Comissão**, em 20/08/2020, às 16:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leiliane Pereira de Rezende, Usuário Externo**, em 20/08/2020, às 16:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Cristina Omena dos Santos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 20/08/2020, às 16:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2183778** e o código CRC **29D45AD9**.

Dedico esta obra aos meus estimados pais pelo apoio incondicional, pelo exemplo de vida e pelo constante incentivo. Por me estimularem sempre a correr atrás dos meus sonhos, e me ensinarem a jamais desistir. A eles minha infinda estima e agradecimento.

Aos meus estimados irmãos e namorado, pelo amor, apoio, confiança e motivação incondicional. Tudo isso sempre me impulsiona a vencer meus desafios.

Ao meu orientador Professor Dr. Luciano Vieira Lima, pela confiança, incentivo, amizade, paciência e sublime orientação.

AGRADECIMENTOS

Início meus agradecimentos a Deus, por ter direcionado pessoas extraordinárias na minha vida, sem as quais possivelmente não teria conseguido.

Aos meus pais Maria Helena e João Batista, meu eterno agradecimento. Sempre confiaram em minha competência. Isso me tornou mais forte e me estimulou a correr atrás dos meus sonhos. Agradeço pelo amor e apoio incondicional.

Aos meus irmãos Mislene e Junior e ao meu namorado Luís meu agradecimento especial, pois sempre confiaram em mim e me apoiaram em minhas escolhas.

Ao meu orientador Professor e Doutor Luciano Vieira Lima, agradeço imensamente por todos ensinamentos, orientações, paciência, dedicação e apoio pleno. Você é uma pessoa ímpar, em que busco inspiração para me tornar melhor em tudo que faço.

Aos professores, muito obrigada pela ajuda, conhecimentos e contribuições.

Aos amigos, meu agradecimento pelo apoio e confiança.

Aos funcionários da Pós-graduação de Engenharia Elétrica, agradeço pela atenção, gentileza, simpatia e disponibilidade.

Por último, agradeço à Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade de fazer o mestrado e poder concretizar este sonho.

RESUMO

Este estudo apresenta a proposta de uma aplicação em nuvem com recursos multimídia para apoio à aprendizagem instrumental de línguas utilizando o Método de Memorização Exponencial Efetivo na Base Binária - MMEEBB. As tecnologias digitais levam a um resultado revolucionário na própria cultura da sociedade e das convivências sociais, transformando consideravelmente o meio como os indivíduos se comunicam. Diversos discentes que estão ingressando na graduação se deparam com um problema bastante comum, que é ler um artigo que está em outro idioma. Grande parte dos artigos científicos de uma determinada área estão disponíveis apenas em outro idioma, principalmente no idioma inglês. Isso gera grande frustração nos estudantes por não conseguirem analisar um trabalho que está em outra língua. O que acontece em grande parte é que os estudantes utilizam aplicações de tradução para traduzir os artigos, porém, o aluno não consegue aprender o inglês. Dessa forma, a aplicação proposta visa auxiliar tanto o aluno para o entendimento de uma palavra em outro idioma, quanto o professor para ter disponível uma ferramenta de auxílio da fixação dos conteúdos por ele ministrados. Assim sendo, os objetivos específicos foram: verificar se existem *softwares* similares ao proposto; identificar quais funcionalidades o *software* irá possuir; analisar quais recursos tecnológicos serão empregados no sistema; e verificar como o sistema auxiliará na aprendizagem de um idioma estrangeiro. A metodologia adotada no trabalho teve a intenção e abordagem bibliográfica, sendo de natureza descritiva exploratória, com o propósito de pesquisar, identificar e apresentar as proporções de uma ferramenta de investigação. O processo utilizado para a elaboração do utilitário foi o iterativo e incremental, pois ele certifica a excelência da aplicação. A aplicabilidade do *software* desenvolvido para o gerenciamento da aprendizagem de outro idioma com o emprego do MMEEBB pode ser uma ferramenta de apoio aos alunos de graduação e também aos indivíduos que desejam conhecer outra língua estrangeira, pois juntamente com o emprego do MMEEBB ele fornece aos usuários uma aplicação com funcionalidades essenciais para a aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem Instrumental de Línguas. Método de Memorização Exponencial Efetiva na Base Binária. Aplicação em nuvem. Aprendizagem de idiomas.

ABSTRACT

This study presents the proposal of a cloud application with multimedia resources to support instrumental language learning using the Effective Exponential Memorization Method in Binary Base - MMEEBB. Digital technologies lead to a revolutionary result in the culture of society and social life, considerably transforming the way individuals communicate. Several students who are entering the undergraduate program studies face a very common problem, which is reading an article that is in another language. Most scientific articles in a certain area are in another language, mainly in English. This creates great frustration in students for not being able to analyze a paper that is in another language. What happens in large part is that students use translation applications to translate the articles, but the student cannot learn English. Thus, the proposed application aims to help both the student to understand a word in another language, and for the teacher as a tool to help fix the content given by him. Therefore, the specific objectives were: check if there are software similar to the one proposed; identify what features the software will have; analyze which technological resources will be used in the system; and check how the system will assist in learning a foreign language. The methodology adopted in the work had the intention and bibliographic approach, being of an exploratory descriptive nature, with the purpose of researching, identifying and presenting the proportions of an investigation tool. The process used to develop the utility was interactive and incremental, as it certifies the excellence of the application. The applicability of the software developed to manage the learning of another language with the use of MMEEBB, can be a support tool for undergraduate students and also to individuals who wish to know another foreign language, because together with the use of MMEEBB it provides users with an application with essential features for learning.

Keywords: Instrumental Language Learning. Effective Exponential Memorization Method in Binary Base. Cloud application. Language learning.

LISTA DAS FIGURAS

Figura 1 – Curva de esquecimento e curva de aprendizagem	25
Figura 2 – Curva de Memorização Efetiva - CME	26
Figura 3 – Abordagens da IA	30
Figura 4 – <i>Print</i> do trecho de código MySQL das tabelas “arquivo” e “dicionarioArquivo” ..	38
Figura 5 – <i>Print</i> trecho de código implementação do MMEEBB na aplicação.....	39
Figura 6 – Período de Repetição do Conhecimento	40
Figura 7 – <i>Print</i> da tela de <i>login</i> e cadastro do usuário do <i>software</i> SSILL	41
Figura 8 – <i>Print</i> da tela de acompanhamento do usuário do <i>software</i> SSILL	41
Figura 9 – <i>Print</i> da tela de datas para realizar a memorização das palavras	42
Figura 10 – <i>Print</i> da tela de cadastro de arquivos do <i>software</i> SSILL.....	43
Figura 11 – <i>Print</i> do trecho de código que traduz as palavras para o idioma português	43
Figura 12 – <i>Print</i> da tela que lista o dicionário de palavras do <i>software</i> SSILL	44
Figura 13 – <i>Print</i> da tela Mídias do Dicionário de palavras	45
Figura 14 – <i>Print</i> da tela sobre informações detalhadas da palavra	46
Figura 15 – <i>Print</i> do trecho de código que cria o áudio da palavra	47
Figura 16 – Protótipo da tela de <i>login</i>	55
Figura 17 – Protótipo da tela que lista o dicionário de palavras	56
Figura 18 – Protótipo da tela de cadastro do arquivo.....	56
Figura 19 – Protótipo da tela que lista os arquivos	57

LISTA DE SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CALL	<i>Computer-Assisted Language Learning</i>
ESP	<i>English for Specific Purposes</i>
IA	Inteligência Artificial
IRA	Intervalo de Reforço de Aprendizagem
MMEEBB	Método de Memorização Exponencial Efetivo na Base Binária
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
QEGR	Quadro Europeu Comum de Referência
PC	<i>Personal Computer</i>
SSILL	<i>System to Suport Instrumental Language Learnig</i>
SEO	<i>Search Engine Optimization</i>
TI	Tecnologia da Informação
W3C	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	14
2.1 APRENDIZAGEM E APRENDIZAGEM DE LÍNGUAS.....	15
2.2 APRENDIZAGEM INSTRUMENTAL DE LÍNGUAS.....	19
2.3 NATIVOS DIGITAIS	22
2.4 EDUCAÇÃO NO BRASIL.....	23
2.5 HERMANN EBBINGHAUS	24
2.6 MÉTODO DE MEMORIZAÇÃO EXPONENCIAL EFETIVA NA BASE BINÁRIA - MMEEBB.....	25
2.7 <i>CLOUD COMPUTING</i> - COMPUTAÇÃO EM NUVEM	27
2.8 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - IA	30
2.9 SOFTWARES DE APRENDIZAGEM DE LÍNGUAS	32
3 METODOLOGIA	35
4 DESENVOLVIMENTO	37
5 PROJETOS FUTUROS.....	49
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE A	55

1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica está modificando a maneira das pessoas se comunicarem, o convívio social e a aprendizagem. A *Internet* disponibiliza diversas alternativas para a obtenção do conhecimento de um idioma. Os estudantes podem consultar conteúdos originais do idioma que desejam de modo ágil e com um custo reduzido, o aluno pode se comunicar com outros estudantes e com pessoas nativas. Diversos alunos relatam uma experiência positiva com a utilização da *Internet* na classe [30].

A sociedade está cada vez mais imersa e dependente da tecnologia, inclusive na área da aprendizagem instrumental de línguas, um ramo que vem se adaptando às novas exigências da geração atual, os chamados nativos digitais, e inovando em metodologias de aprendizagem, como por exemplo o uso da Inteligência Artificial - IA para tradução de linguagem natural, reconhecimento de voz, dentre outras funcionalidades.

Enquanto o ensino tradicional era atrelado ao tempo e ao espaço, com os horários das aulas previamente estabelecidos, sendo estas realizadas diariamente ou semanalmente em um local físico, atualmente os alunos conseguem, com a utilização dos dispositivos móveis, fazer suas aulas em qualquer lugar, dia e horário. Porém, Freire [14] diz que neste cenário é necessário que o estudante possua mais independência em seus estudos.

A utilização de dispositivos móveis traz tanto transformações na forma como as pessoas geram informação, quanto transformações epistemológicas [37]. Essas tecnologias levam a um resultado revolucionário na própria cultura da sociedade e das convivências sociais, transformando consideravelmente o meio como os indivíduos se comunicam [42].

Diante desse quadro, diversos docentes estão utilizando a tecnologia como um recurso de apoio à aprendizagem. Um exemplo disso é o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem como o Google Sala de Aula para gerenciar as atividades, melhorar a participação e aumentar o diálogo, os fóruns de discussão para tirar as dúvidas dos alunos, o *Moodle* para estruturação e disponibilização dos conteúdos das aulas, dentre outros.

Um recurso inovador para ser utilizado no ensino de línguas é a Computação em Nuvem ou *Cloud Computing*, e por meio dela podemos explorar inúmeras funcionalidades, como o uso de *Application Programming Interface* – APIs, a utilização de hospedagem da aplicação, o emprego de ferramentas para reduzir os custos com infraestrutura de rede, o manuseio de sistemas que estão na nuvem para auxiliar os docentes a planejar e sistematizar suas aulas, dentre outras.

Nessa era digital, em concordância com Palfrey *et al.* [32], temos os nativos digitais, que são as pessoas que têm uma maior familiaridade com as tecnologias digitais, inclusive a de realizar seus estudos por meio *online*, razão pela qual é justamente este público alvo que a aplicação quer atingir.

Diversos discentes que estão ingressando na graduação se deparam com um problema bastante comum, que é a necessidade de ler um artigo que está em outro idioma. Muitas vezes, em uma determinada área de atuação, grande parte dos artigos científicos estão disponíveis apenas em outro idioma, principalmente no idioma inglês. Isso gera grande frustração nos estudantes por não conseguirem analisar um trabalho que está em outra língua. O que acontece em grande parte é que os estudantes utilizam aplicações de tradução para traduzir os artigos, porém o aluno não consegue aprender o inglês.

O presente trabalho teve como objetivo descrever o processo de desenvolvimento de um sistema em nuvem com recursos multimídia para apoio à aprendizagem instrumental de línguas, sistema esse que irá auxiliar os alunos na leitura e entendimento de artigos e textos em outros idiomas utilizando o Método de Memorização Exponencial Efetiva na Base Binária - MMEEBB.

Para isso, a proposta do *software* foi a criação de vocabulários/dicionários de palavras dos artigos e textos, fornecendo recursos de multimídia para apoio à aprendizagem instrumental de línguas. Mesmo que ele leia com dificuldade, é importante que ele entenda o que está escrito. Este *software* pretende ajudar o aluno a compreender as palavras, se comunicar com outras pessoas, escrever e também abstrair o conhecimento de uma língua. A aplicação irá mostrar quantas palavras o aluno aprendeu em cada dia de estudo.

Diante disso, os objetivos específicos foram: verificar se existem *softwares* similares ao proposto; identificar quais funcionalidades a aplicação irá possuir; analisar quais recursos tecnológicos serão empregados no sistema; e verificar como o sistema auxiliará na aprendizagem de um idioma estrangeiro.

Nessa perspectiva, a utilização dos processos de memorização em períodos de prazos pré-definidos pelo valor do Intervalo de Reforço de Aprendizagem - IRA do MMEEBB irá contribuir para que o conhecimento permaneça na memória.

De acordo com Ebbinghaus [12], a curva de esquecimento apresenta o índice de declínio do conhecimento do aluno ao longo de um período. Caso não tenha métodos de memorização permanente, o conhecimento é em pouco tempo desaprendido, de tal

maneira que, decorrido sete dias, a permanência por um indivíduo normal alcança somente 9% do aprendido em comparação com a data em que foi estudado.

Por isso, a utilização associada do MMEEBB e da aprendizagem instrumental com o *software* com recursos multimídias proporcionará ao estudante adquirir o conhecimento de maneira individualizada, visto que o MMEEBB é o agente que leva o indivíduo a fixar o que foi aprendido na memória permanente [11].

A aprendizagem instrumental de línguas é um modelo de ensino com particularidades específicas de transmissão de conhecimento e aprendizagem, no qual a avaliação desempenha uma função que complementa o ensino e a aprendizagem. Entende-se que esta deve ser enxergada como um componente da metodologia de instrução que tenciona a direcionar as ações a serem realizadas [18].

É necessário acompanhar a habilidade de permanência do conhecimento, isto é, durante quanto tempo o estudante será capaz de preservar na memória, de maneira perdurable, uma certa informação que lhe foi transmitida.

Nessa perspectiva, é relevante primeiramente pontuar que o aprendizado no ensino instrumental de línguas se comprova pela necessidade de compreender como os estudantes direcionam seus estudos nesse modelo de ensino, observando quais os pontos de vistas dos alunos.

E consequentemente, interpretar os pontos de vistas dos alunos possibilita identificar como eles aprendem e estudam, basicamente, motivados por suas vivências. Esse entendimento é capaz de guiar ao raciocínio, ao pensamento crítico e a mudanças nas atitudes, habilidades estas indispensáveis tanto como aluno, quanto como profissional e indivíduo.

Ainda neste cenário, surge um temor: neste momento o estudante está conseguindo aprender outro idioma? Depois de um intervalo de tempo transcorrido o estudante será capaz de utilizar aquele conhecimento de línguas retido? Será capaz de aplicá-lo sem ter que estudá-lo novamente ou ler um material de apoio?

Este trabalho procurou oferecer observações específicas por meio da concepção de uma aplicação na nuvem *web* responsiva multimídia que ajude os alunos que têm dificuldade de leitura de artigos ou textos em outro idioma a lerem e entenderem artigos e textos em outro idioma, empregando-se, para tal, a metodologia de aprendizagem instrumental. Por conseguinte, procurou exibir como certificar que o estudante, ao adquirir o conhecimento, não desaprenda, pelo contrário, faça com que esse conhecimento fique mais sólido na memória. Isto é alcançado por meio do Método de

Memorização Exponencial Efetiva na Base Binária - MMEEBB, um artifício contrário descrito na curva de esquecimento por Ebbinghaus no fim do século XIX. O emprego do MMEEBB é indispensável para a permanência do conhecimento. O uso do *software* juntamente com o MMEEBB, propõe-se servir tanto na modalidade à distância quanto na presencial.

Esta dissertação está disposta em 6 capítulos, contendo no capítulo 1 a Introdução, trazendo a contextualização, a justificativa e os objetivos do trabalho.

O capítulo 2 indica os Fundamentos Teóricos que sustentaram o desenvolvimento do trabalho. Este capítulo está dividido em nove seções.

Na seção um, são apresentadas informações sobre as formas de aprendizagem, sobre a história da aprendizagem de línguas, sobre o *accent reduction*, que são formas de sotaque na língua, sobre o *word stress*, itens importantes para a aprendizagem de outro idioma e sobre as *contents words* e *functions words*, elementos significativos também para o ensino de línguas. Na seção dois, são retratados conteúdos e trajetória da aprendizagem instrumental de línguas. Na seção três, é feita uma exposição sobre os nativos digitais, que são indivíduos da nova geração.

Na seção quatro, é retratado sobre o percurso da educação no Brasil. Na seção cinco, é conceituada a teoria de Hermann Ebbinghaus. Na seção seis, são apresentadas informações sobre o Método de Memorização Exponencial Efetiva na Base Binária, que é o método sugerido para que a aprendizagem de um idioma fique retido na memória. Na seção sete, é realizada uma descrição sobre a computação em nuvem, item relevante para o trabalho que utiliza diversas funcionalidades da mesma. Na seção oito, são realizadas definições acerca da inteligência artificial, tópico importante para o trabalho, pois o sistema desenvolvido a aplica. Na seção nove, são especificadas as funcionalidades dos *softwares* de aprendizagem de línguas já existentes no mercado.

No capítulo 3, é apresentada a Metodologia empregada na efetivação do trabalho. No capítulo 4, é descrito o processo de Desenvolvimento do projeto proposto. No capítulo 5, são especificados os Projetos Futuros para o trabalho com o propósito de melhorar a experiência do usuário na utilização do *software*. E por fim, na seção 6, são retratadas as Considerações Finais do trabalho, onde são expostas as observações provenientes do processo de desenvolvimento do *software*, que incluem observações pessoais e sugestões para o ensino do aluno em aprender um idioma, fundamentado na abordagem instrumental de línguas.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Neste capítulo, é exposto o referencial teórico que comprovou o desenvolvimento deste estudo. Para isso, convém mostrar que a contribuição teórica desta pesquisa está distribuída em nove seções.

Na seção um, são apresentadas informações sobre as formas de aprendizagem, sobre a história da aprendizagem de línguas, sobre a *accent reduction*, que são formas de sotaque na língua, sobre o *word stress*, itens importantes para a aprendizagem de outro idioma e sobre os *contents words* e as *functions words*, elementos significativos também para o ensino de línguas, que são baseadas em Kandel *et al.* [19], em Leffa [21], em Filho [1], em Conseil de L'Europe [7], em Lousada [24], em Kim [20], em Derwing *et al.* [10], em Lippi-Green [23], em Hulst [17], em Callou *et al.* [6], em Azambuka [2] e em Sobotka *et al.* [39].

Na seção dois, são retratados conteúdos e trajetória da aprendizagem instrumental de línguas, que é fundamentada em Monteiro [29], em Ramos [35], em Nardi [31], em Illeris [18], em Mello *et al.* [25] e em Beltrán [5].

Na seção três, é feita uma exposição sobre os nativos digitais, que são indivíduos da nova geração, que é fundamentada em Palfrey *et al.* [32] e em Pedro [33].

Na seção quatro, é retratado sobre o percurso da educação no Brasil, que é baseada em Bastos [4].

Na seção cinco, é conceituada a teoria de Hermann Ebbinghaus, que é fundamentada em Ebbinghaus [12].

Na seção seis, são apresentadas informações sobre o Método de Memorização Exponencial Efetiva na Base Binária, que é o método sugerido para que a aprendizagem de um idioma fique retido na memória, que é baseada em Dias *et al.* [11].

Na seção sete, é realizada uma descrição sobre a computação em nuvem, item relevante para o trabalho que utiliza diversas funcionalidades da mesma, que é fundamentada em Petcov [34] e em Veras [43].

Na seção oito, são realizadas definições acerca da inteligência artificial, tópico importante para o trabalho, pois o sistema desenvolvido a aplica, que é baseada em Russell *et al.* [38].

Finalmente na seção nove, são especificadas as funcionalidades dos *softwares* de aprendizagem de línguas já existentes no mercado, que é fundamentada em Dalia *et al.*

[8], em Warschauer *et al.* [44], em Stockwell [40], em Google [15], em Babylon [3], em Microsoft Translator [26], em Linguee [22], em Reverso Translation [36] e em DeepL [9].

2.1 APRENDIZAGEM E APRENDIZAGEM DE LÍNGUAS

Segundo Kandel *et al.* [19] o cérebro do ser humano funciona com duas memórias, a memória de longo prazo, que é constante e permanente, e a memória de curto prazo, que é delicada e facilmente afetada por perda de concentração. A mudança da memória de curto prazo para a de longo prazo é denominada de consolidação.

O conhecimento necessita ser processado de forma forte e atenta para que ele seja consolidado na memória. É viável separar os conteúdos e conectá-las de forma considerável a uma informação já retida na memória. A obtenção de um conhecimento se torna simples quando podemos associá-los a outros já fixados, contribuindo e favorecendo vínculos com coisas já exploradas [19].

Com o avanço nos modelos de educação, as estratégias para a transmissão de conhecimentos vêm vivenciando incessantes renovações e reúnem a edificação de múltiplos conceitos que sinalizam essas modificações e oferecem ferramentas e artefatos para sua concretização [4].

Desde meados do século XX os cientistas vêm realizando estudos sobre como os alunos gostam de aprender um idioma, que vão desde como deve ser o perfil do docente, ao ambiente de ensino e à metodologia de ensino [21].

Ao longo do tempo, diversas técnicas e enfoques motivaram a instrução de línguas. A interpretação de idioma, de educação, de teste e função de docente e discente ligam-se continuamente e se modificam conforme os objetivos de cada enfoque de instrução. Segundo Filho [1], um enfoque consiste em uma coleção de critérios, informações, mitos, suposições e conceitos a respeito do que é a linguagem como um todo.

No contexto estrangeiro de aprendizagem de um idioma, o Quadro Europeu Comum de Referência - QECR resume debates a respeito da aprendizagem de línguas na Europa, recomendando uma concepção na área de ensino de idiomas estrangeiros. Nesse arquivo destaca-se que a aprendizagem de línguas estrangeiras seja apoiada em diversos estilos textuais e de variadas esferas [7].

De acordo com os estudos realizados por Lousada [24], a educação através de estilos textuais na classe com os alunos, associada com o entendimento e a formação, é

capaz de conseguir atingir os propósitos da QECR, dado que o regimento do ensino de línguas estrangeiras é embasado nos propósitos do QECR.

Em conformidade com Kandel *et al.* [19], os mecanismos da teoria de repetição tornam-se pertinentes ao aprendizado e à fixação do conhecimento. O conhecimento concreto se faz por meio de iterações, ou seja, rever o assunto mais de uma vez. Isso exerce no aluno um certo vínculo e empatia, favorecendo na memorização. Porém, o local de trabalho do autor é em seu laboratório, onde é possível transformar a memória de curto prazo para a de longo prazo.

Um tópico estudado em um idioma é o *accent reduction*, que é uma perspectiva metodológica empregada para ensinar um novo sotaque. É uma técnica de ensinar a propriedade do som e o conjunto de sons de um idioma ou sua fala. A sistemática circunda inúmeras fases, englobando o reconhecimento do padrão da fala do indivíduo associado ao sotaque pretendido, levando em consideração o emprego de vogais, consoantes, sílabas, entonação e acentuação. O indivíduo adquire a habilidade de modificar a forma de manusear a boca, dentes e língua para produzir sons de consoantes e vogais, para mudar os tipos de entonação, e para modificar o ritmo da pronúncia entre sílabas e acentuação. Um exemplo seria um aluno modificar sua fala para se igualar ao sotaque padrão de um determinado idioma com a finalidade de facilitar o entendimento [20].

Conforme Derwing *et al.* [10] o sotaque é o agrupamento dos atributos fonológicos do dialeto. Portanto, todo indivíduo possui um sotaque e uma maneira de conversar. Determinados sotaques são estabelecidos por localidade ou por posição, outros por mudanças dos atributos fonológicos de um dialeto.

O entendimento é um dos aspectos referentes ao sotaque, ele aborda os obstáculos e a comprehensibilidade da pessoa compreender um dialeto distinto do seu. Outro aspecto é a clareza, que é quando o indivíduo consegue distinguir sobre o que está sendo falado [10].

Mesmo um indivíduo com um íntegro sotaque é capaz de ser comprehensível. Contudo, quando há uma fragmentação nessa clareza, geralmente a responsabilidade vai para o sotaque, porém, ele não é o único culpado. No momento em que não seguimos as diretrizes que comandam a gramática de uma língua, há uma fragmentação no diálogo, e ela não foi provocada pelo sotaque, mas pela ausência de uma noção mais profunda do idioma [10].

Diversos estudiosos dizem que é inviável um indivíduo obter um sotaque nativo apurado após a juventude, porque o indivíduo a todo o momento levará dentro de si

mesmo características de seu idioma nativo. Todavia, outros informam que é viável sim a dicção de um indivíduo que quer conhecer um novo sotaque, de modo que quando desejar, ele poderá voltar ao seu sotaque nativo espontaneamente [23].

As dificuldades de clareza nem sempre estão acoplados ao sotaque, porém as pessoas provenientes de outro país preferem fazer um curso com a finalidade de se adaptar ao meio. A fala tem a habilidade de conectar e distanciar os indivíduos e um fato que revela um estrangeiro é o sotaque. Porém, a maneira como um indivíduo pronuncia uma palavra pode gerar limitações, sendo neste contexto que o ensino de *accent reduction* se introduz [10].

O ensino do *accent reduction* atua em questões suprasegmentais e segmentais do idioma. As questões suprasegmentais envolvem o ritmo da fala e a entonação, enquanto as questões segmentais são relativas às orientações a respeito do som, do ponto de articulação, do aparelho fonador e das consoantes e vogais. Porém, para o estudante se ingressar em um ensino *accent reduction* é necessário que ele tenha proficiência no idioma [10].

Um outro item significativo para a aprendizagem do idioma inglês é saber diferenciar qual sílaba em uma palavra recebe o *word stress*, isto é, a sílaba tônica [17].

Word Stress é definido como o aprendizado da tonicidade ou a acentuação das palavras. Este aprendizado exige uma avaliação preliminar a respeito do total de sílabas de cada palavra. Assim, antes de diferenciar qual sílaba é tônica em uma palavra, é preciso verificar o total de sílabas que a palavra possui, para que seja apto a indicar qual sílaba tem mais acentuação no momento da dicção [17].

No dialeto do Brasil, a divisão silábica acontece com a existência de uma vogal. Já no dialeto inglês por exemplo, não há exigência de vogais, porém é necessário possuir ou ruídos de ditongos ou ruídos de vogais, dado que, não são todas as letras de uma palavra que são faladas [17].

Os sons da fala humana envolvem vibrações com intensidades, frequências e durações, gerados por meio de uma corrente de ar em movimento, onde começa nos pulmões no momento da respiração e vai até o aparelho fonador. Os episódios suprasegmentais como a entonação acontece por causa da corrente de ar regressiva e das transições da pressão subglótica [6].

Observar os gestos dos lábios no momento da articulação das palavras pode contribuir para o reconhecimento da quantia de sílabas de uma palavra no idioma inglês. Após encontrar o total de sílabas, o próximo passo é verificar qual a sílaba que contém a

acentuação, ou seja, a que tem o *stress*. Essas sílabas geralmente têm um calibre maior, têm um tempo maior e a extensão sonora é mais elevada no meio das sílabas do vocábulo [2].

Salienta-se que há uma distinção entre o português e o inglês. Ao passo que, no português dispomos de apenas uma sílaba tônica na palavra, contudo, podemos ter também palavras átonas, ou seja, que não contém acento prosódico. Já no inglês, é normal conter uma sílaba tônica dominante e diversas complementares. Geralmente, verifica-se três padrões de sílabas: as de *stress* primário, as de *stress* secundário e as átonas. Por exemplo, na palavra *underestimat* o *stress* secundário são as primeiras sílabas "un" e o *stress* primário é o "es" [2].

Na fala humana, a acentuação tônica ou *word stress* é um componente significativo para conhecer o idioma inglês. Os indivíduos nativos do inglês empregam o *word stress* de forma natural. Enquanto os estrangeiros possuem algumas dificuldades de compreensão dos nativos, ou por eles articularem muito rápido, ou pelo sotaque, ou por outros fatores. Essa dificuldade acontece também com os nativos que não conseguem compreender o que os estrangeiros falam [2].

Observa-se que o *word stress* não é empregado em todos os idiomas. Por exemplo, o idioma japonês cada sílaba é articulada com igual destaque e duração. Já no inglês o *word stress* é um componente do idioma. Os nativos do inglês aplicam a acentuação tônica para dialogar com rapidez e precisão, o que pode acarretar muitas vezes em uma dificuldade no entendimento dos estrangeiros, contudo, eles podem compreender a frase por meio do *word stress*. Para que um estrangeiro possa compreender o *word stress* o ideal seria praticar com um nativo do idioma para que possa ensinar da forma correta [2].

Outros itens importantes no ensino do idioma inglês são os *content words* e as *functions words*. As *functions words* são definidas como palavras que têm uma ligação gramatical com as demais palavras de uma oração. Já os *content words* são palavras significativas em uma frase. Elas mostram o conceito daquilo que desejamos expressar, isto significa que os *content words* são os termos que transmitem a definição e a ideia com compreensibilidade, tanto na fala quanto na escrita [39].

Em uma frase, os *content words* podem ser advérbios, substantivos, verbos e adjetivos, que são conceitos que exprimem o que o indivíduo quer articular. Um exemplo seria a frase: "*My friend went to the school*". Os termos *friend*, *went* e *school* são termos relevantes na frase. Senão tivessem elas a oração não teria significado [39].

As *function words* são termos conectores em uma oração, elas podem ser conjunções, verbos auxiliares e pronomes. Elas são os termos que dão coesão em uma oração. Utilizando o mesmo exemplo "*My friend went to the school*", os termos (*function words*) que ligam com as palavras principais (*content words*) são: *my*, *to* e *the*, elas possibilitam que a frase fique mais harmoniosa na ótica gramatical [39].

No idioma inglês, os *content words* são termos que damos destaque quando articularmos, ou seja, a todo momento, elas são *stressed* (destacadas) na dicção. Enquanto nas *functions words* as palavras são *not stressed* (não destacadas), isto é, pode ocorrer que as pessoas nem percebam elas quando se está falando uma sentença [39].

Por isso, a todo momento as pessoas se comunicam com palavras dando mais destaque em umas e em outras não, essas coisas geram um ritmo (*rythm*) do inglês comunicado. É dessa forma que os indivíduos dão ritmo na maneira como falam o idioma inglês [39].

Sendo assim, é interessante dedicar-se no entendimento dos *content words* e das *functions words*, pois elas contribuem para o aperfeiçoamento tanto do saber ouvir e entender a palavra, quanto no ritmo da fala [39].

2.2 APRENDIZAGEM INSTRUMENTAL DE LÍNGUAS

No fim da Segunda Guerra Mundial, houve um aumento na procura de práticas tecnológicas, científicas e financeiras. Esse progresso propiciou a obrigação de conhecer um outro idioma com o intuito de se ter um diálogo nesses âmbitos. Dessa forma, foi selecionado o idioma inglês como principal língua para realização de tratativas comerciais, em consequência de sua influência financeira norte-americana. Assim, apareceu um grupo de estudantes que procuravam conhecer um idioma estrangeiro atraídos por propósitos peculiares, o Inglês Instrumental, como foi divulgado no Brasil ou *English for Specific Purposes* - ESP e traduzido para o português seria Inglês para Fins Específicos [29].

Nessa direção, no começo dos anos 70 houve a crise do petróleo, acarretando uma urgência na formação de cursos com finalidades delineadas, a fim de amparar os negócios entre os fabricantes de petróleo e o ocidente. A diversidade de cursos ofertados, no âmbito da tecnologia e da ciência, acarretou no aparecimento de distintas terminologias para a aprendizagem instrumental, tal como, Inglês para Leitura, Inglês para Psicologia ou Inglês Científico [35].

Segundo Ramos [35], para produzir cursos voltados na perspectiva instrumental é necessário fundamentar-se na hipótese de observação das dificuldades do estudante, na descrição das metas inerentes e na demarcação de assuntos e tópicos pertencentes ao campo de atividade do estudante.

Capacitar o cidadão para a área profissional era essencial na década de 1970. Os cursos ofertados eram de curta duração e direcionados para estudantes adultos, com foco na utilização do idioma em cenários específicos [35].

No epílogo dos anos 70, o enfoque instrumental no ensino de idiomas ficou tão popular que começou a expandir em Universidades Brasileiras o Projeto Nacional de Ensino de Inglês Instrumental, dirigido pela professora Maria Antonieta Alba Celani [35].

Este projeto tinha como escopo a qualificação de professores para a instrução da leitura no idioma inglês, voltado para o âmbito universitário. A escolha de concentrar-se na área da leitura manifestou-se por causa de uma pesquisa feita em 26 faculdades brasileiras, com o objetivo de conhecer as dificuldades dos estudantes, onde mostrou a dificuldade de leitura de literatura profissional.

Em síntese, a educação instrumental no Brasil abrangeu a capacidade de leitura de trabalhos científicos, possibilitando aos estudantes lerem e analisarem os trabalhos. No momento atual, a educação instrumental dá atenção a distintas aptidões, como conversação, escrita e entendimento, englobando inúmeros idiomas [31].

A dialética progressista da aprendizagem instrumental é hipotético-dedutiva, ou seja, ela baseia-se em hipóteses que deverão ser validadas. A aprendizagem instrumental corresponde em monitorar o meio, a fim de aprimorar a performance de realizar prognósticos. Ela valida a autenticidade de uma declaração através de experiências e relatos. A aprendizagem instrumental está circundada em saber arquitetar aviões, edificar pontes, diagnosticar doenças, prever desastres ambientais e estudos científicos [18].

Conforme Mello *et al.* [25], a aprendizagem instrumental se impulsiona e se intensifica por meio da aprendizagem dialógica. Isto porque a comunicação e o raciocínio estimulam o aperfeiçoamento da aptidão de distinção e processamento da informação, que são ferramentas relevantes na sociedade em que habitamos. A comunicação ajuda os indivíduos a procurarem os melhores trajetos, as mais corretas soluções e ocasiona de modo acentuado o raciocínio.

A aprendizagem instrumental de línguas é voltada à otimização de competências específicas, baseada na investigação das dificuldades dos estudantes. Quanto aos propósitos, como o assunto a ser lecionado, são adaptados às preferências dos estudantes,

conforme o contexto que o estudante irá exercer, se no âmbito universitário ou se no âmbito profissional [5].

Uma peculiaridade primordial do ensino instrumental é verificar as dificuldades dos estudantes. Feito isso, o próximo passo é conhecer quais os propósitos dos alunos, ou seja, conhecer o idioma com o objetivo de executar funções intrínsecas em determinadas circunstâncias [35].

A aprendizagem instrumental de línguas é alicerçada em contextos em que o conhecimento de um certo idioma possibilita ao estudante efetivar melhor uma atribuição determinada. Isso ajuda o estudante a desenvolver competências essenciais para o mercado de trabalho, tornando-o mais confiante e interessado na resolução de problemas [35].

De acordo com Ramos [35], um atributo do ensino instrumental de línguas é que eles são cursos de pequena duração voltados para indivíduos adultos. Porém, encontra-se também cursos de idiomas de extenso período de tempo. Normalmente, os cursos de idiomas instrumental são ofertados para indivíduos adultos universitários e profissionais que têm um objetivo específico e que desejam alcançá-lo de forma rápida e funcional.

Apesar da aprendizagem instrumental de línguas possuir ocupação na área da Linguística Aplicada no Brasil, com o passar dos tempos, idealizou-se inúmeros pontos de vista conforme o ensino instrumental foi evoluindo no Brasil [35].

Assim sendo, a crença mais habitual é de que instrumental é leitura. Esse mito apareceu por causa Projeto Nacional de Inglês Instrumental. A referência deste projeto, foi de que ele era focado na leitura e isso foi uma referência para a aprendizagem instrumental no país. Este mito levou a autora a escolher a expressão Línguas para Fins Específicos para se referir ao instrumental, que conforme ela, tornou-se semelhante à leitura, onde qualquer ensino proposto à instrução da leitura é visto como instrumental [35].

Em suma, Ramos [35] diz que até Maria Antonieta Alba Celani recomenda a análise dos atributos e de sua trajetória no Brasil como uma oportunidade de desfazer esses mitos, somando, como agente principal, as transformações que estão acontecendo no cenário da educação. Também considera-se que desfazendo estes mitos através da estruturação e disseminação do resultado técnico e da educação dos docentes, possa ser mudado esse paradigma no Brasil, principalmente na graduação.

2.3 NATIVOS DIGITAIS

Os Nativos Digitais nasceram depois de 1980, no momento em que as tecnologias digitais começaram *online*. Estes indivíduos possuem acesso a essas tecnologias e também sabem usá-las sem dificuldade. Os Nativos Digitais são indivíduos que têm empregos, que estudam e que se relacionam com as pessoas de forma distinta de quem não é deste grupo. Eles acessam sites ao invés de jornais. Eles leem livros digitais em vez de livros impressos. Se relacionam por meio das redes sociais. Escutam músicas em *streaming digital* ao invés de adquiri-los em lojas físicas. Enfim, os pontos fundamentais de suas vivências são por meio das tecnologias digitais, ou seja, eles não compreendem nenhuma forma de existência contrária [32].

Porém, conforme Pedro [33] existem outras variáveis que identificam qual indivíduo é nativo digital e não apenas ter nascido na era digital. No Brasil um nativo digital é a pessoa que tem acesso à tecnologia como a *internet* e dispositivos móveis.

A humanidade começou a se transmutar no começo da década de 1970. O primeiro *bulletin board system* proporcionou aos indivíduos a comutação de arquivos, a leitura de acontecimentos e o envio de mensagens. Na década de 1980 o público começou a utilizar os *e-mails*. A *World Wide Web* iniciou em 1991, com *browsers* simples de utilizar, largamente disponível alguns anos depois. Os mecanismos de busca, *eCommerce*s e portais vieram no fim da década de 1990. As redes sociais e os *blogs* surgiram na virada do milênio. Na atualidade, a maior parte dos jovens carregam consigo seus dispositivos móveis em todos os momentos com as mais diversas finalidades, como navegar nas redes sociais, realizar telefonemas, tirar *selfies*, dentre outras atividades [32].

Esta foi a época mais vertiginosa de mudanças tecnológicas relativas à informação. E ainda poderão acontecer outras transformações, tendo em vista que nenhum povo até agora passou uma vida inteira na era digital [32].

O mais espetacular, porém, é o jeito em que a era digital modificou a maneira como os indivíduos são e convivem uns com os outros e com o mundo ao seu redor [32].

Inclusive, os indivíduos mais velhos estão cada vez mais *online* e muito refinados na utilização dessas tecnologias, embora continuem apoiados nos modelos antigos de comunicação. Já outros grupos estão menos adaptados com esse ecossistema, que são os Imigrantes Digitais, pessoas estas que começaram com atraso a enviar *e-mails* e a utilizar as redes sociais [32].

Os Nativos Digitais iniciaram o aprendizado na linguagem digital, ou seja, eles têm um maior domínio desse universo do que os Imigrantes Digitais, bem como conseguem assimilar conhecimento de maneira mais eficaz por meio dessas plataformas [32].

Eles passam grande parte de suas vidas online, sem diferenciar o *online* do *offline*. Eles são ligados por hábitos comuns, abrangendo a fração de tempo que passam operando tecnologias digitais, o que inclusive contribui para o desenvolvimento da aptidão para as multitarefas [32].

Até mesmo a comunicação com as outras pessoas acontece com a intervenção das tecnologias digitais, de modo que os nativos digitais têm a tecnologia como a principal mediadora dos vínculos humanos-com-humanos [32].

2.4 EDUCAÇÃO NO BRASIL

Em meados de 1549 veio de Portugal o primeiro regente-geral do Brasil, acompanhado por quatro sacerdotes e dois irmãos comandados por Manuel de Nóbrega. O rei de Portugal D. João III atribuiu a eles a incumbência de doutrinar os gentios ao catolicismo. A fim de satisfazer esse encargo os sacerdotes abriram escolas, fundaram academias e seminários que foram se disseminando pelas inúmeras localidades do território. Dessa forma, diz-se que a História da Educação Brasileira começa em 1549, com a vinda dessa primeira equipe de sacerdotes. No ano de 1759, o primeiro ministro do Rei D. José I, o Marquês de Pombal, expulsou a equipe de sacerdotes de Portugal e estabeleceu novas diretrizes, onde a educação mudou-se para estatal [4].

Ainda que não tenha faculdade docente própria no ano de 1760, ocorreu um concurso para professores no Brasil. Diversos padres tornaram-se professores, preservando assim o convívio entre educação e religião. Todavia, os cursos tiveram início só em 1774, ou seja, 14 anos depois. Durante este período, docentes privados educavam os filhos das classes que tinham condições financeiras [4].

Os docentes que ministriavam as aulas régias possuíam título de nobreza e ficavam isentos de alguns impostos, mas não eram pagos devidamente. Depois da demissão do marquês de Pombal, D. Maria I alterou o nome para aulas públicas. Era muito árduo passar no concurso de docentes na fase imperial. Neste período, o Estado necessitava expandir o número de docentes, por isso eles possibilitaram a contratação de docentes sem habilitação, porém recebiam salários inferiores [4].

Na perspectiva educacional, foi a mudança de sede do Império Português para o Brasil em 1808 que possibilitou a geração de cursos superiores no país. Chegaram os cursos de: Engenharia da Academia Real da Marinha (1808); Cirurgia da Bahia (1808); Cirurgia e Anatomia do Rio de Janeiro (1808); Medicina no Rio de Janeiro (1809); Economia (1808); Agricultura (1812); Química Industrial, Geologia e Mineralogia (1817); e Desenho Técnico (1818) [4].

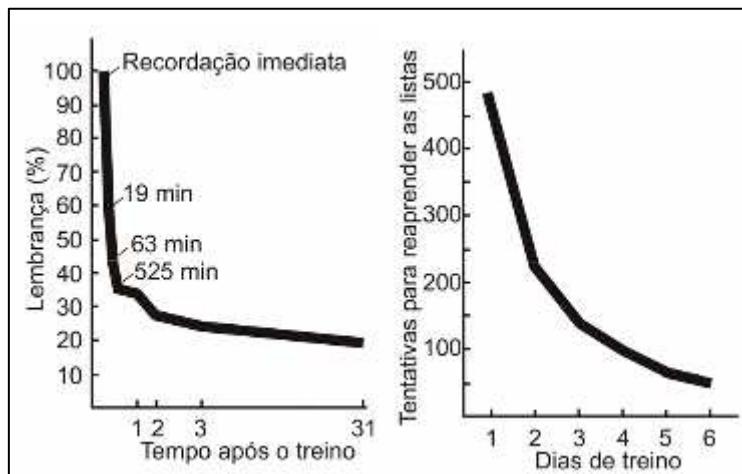
2.5 HERMANN EBBINGHAUS

Hermann Ebbinghaus foi um grande nome na psicologia a produzir experiências de memória e inteligência [12]. Nascido no ano de 1850, o alemão comprovou em seus testes seis condições significativas:

1. Estudar várias vezes um mesmo conteúdo em um período maior, estimula a fixação do conhecimento na memória;
2. Nas primeiras nove horas, o esquecimento é mais vertiginoso;
3. Assuntos importantes são recordados dez vezes mais por um período mais prolongado do que assuntos ocasionais;
4. Tópicos situados perto do começo ou do fim de um conteúdo são recordados com maior clareza;
5. Evocamos por um período maior conteúdos que mantemos a estudar mesmo depois de entendido;
6. Assuntos não lembrados podem ser fixados na memória com mais facilidade e agilidade do que assuntos novos que serão aprendidos pela primeira vez.

Os experimentos de Ebbinghaus [12] relataram métodos consideráveis e que permanecem até a atualidade, como a curva de esquecimento (*Forgetting Curve*), que exibe a predisposição ao declínio exponencial da memorização de um conteúdo; e a curva de aprendizagem (*Learning Curve*), que explana a rapidez com que adquirimos um conhecimento, em que na etapa inicial do estudo mais revisões são essenciais para alcançar a performance satisfatória do que em etapas avançadas, nas quais há uma diminuição exponencial. Na Figura 1 é mostrado como funciona tanto a curva de esquecimento, quanto a curva de aprendizagem.

Figura 1 – Curva de esquecimento e curva de aprendizagem



Fonte: Ebbinghaus [12].

Na Figura 1 (a) é exibida a curva de esquecimento que retrata o declínio da aprendizagem da pessoa com o avanço do tempo. Assim sendo, se não realizar novamente a memorização da informação neste instante, irá acontecer o esquecimento do conteúdo. Já na Figura 1 (b) é mostrada a curva de aprendizagem que denota a velocidade com que aprendemos um conteúdo, desde que seja reforçado.

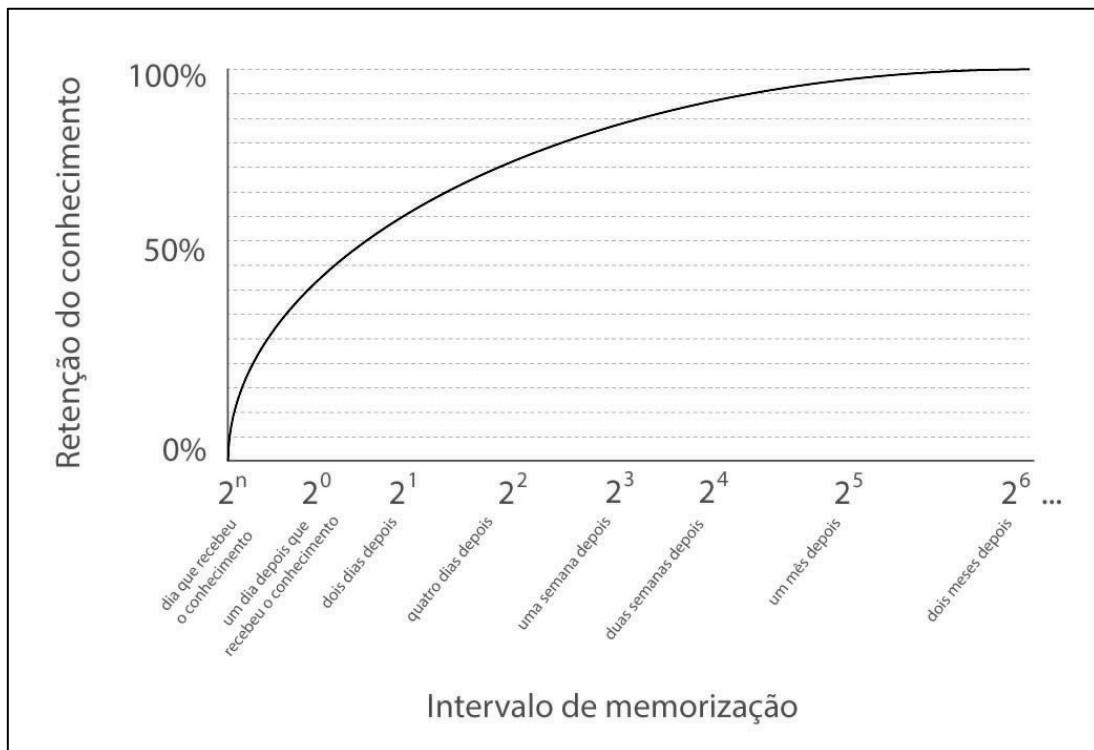
2.6 MÉTODO DE MEMORIZAÇÃO EXPONENCIAL EFETIVA NA BASE BINÁRIA - MMEEBB

O Método de Memorização Exponencial Efetiva na Base Binária - MMEEBB estabelece Intervalos de Reforço do Aprendizado - IRA, onde: $IRA = 2^n$ e $n = [0,1...14]$, definido por meio da Curva de Memorização Efetiva - CME. A CME é relevante pois ela indica ao estudante quando ele necessita relembrar o conteúdo [11].

A CME indica quando a pessoa precisa relembrar um conteúdo com a finalidade de fixar a informação em sua memória. Nessa curva o importante é em que momento será necessário relembrar para não esquecer a informação. Para este fim, faz-se uso do IRA da CME com o intuito de impedir que o aprendizado seja esquecido [11].

Veja que na Figura 2 a CME é existente e exponencial, tal como a curva de esquecimento de Ebbinghaus é exponencial só que aplicada para a permanência do aprendizado, com o uso de repetições dos conteúdos a fim de melhorar a memorização [11].

Figura 2 – Curva de Memorização Efetiva - CME



Fonte: Adaptado de Dias *et al.* [11].

Na Figura 2, mostra que a direção do aprendizado é continuar permanente na memória conforme a repetição 2^n . Cada repetição 2^n , o aprendizado necessita ser revisto novamente para que o conhecimento seja fixado. Através do emprego do método exponencial de potência na base 2, têm-se o número de dias do período de revisão do conhecimento, que retém o aprendizado efetivo na memória de longo prazo.

Esse evento foi experimentado por Dias *et al.* [11], onde em um certo período, o $2n$ já estava em décadas. Isso comprova o acontecimento de indivíduos idosos lembrarem de episódios de sua infância e adolescência e não lembrarem de eventos atuais. Esse episódio acontece porque a memória armazena estes eventos no cérebro, onde consegue navegar estes eventos por meio de pontes eletroquímicas.

A finalidade deste método é assegurar que o conhecimento aprendido não seja esquecido. Com base neste método, orienta-se que o indivíduo faça interrupções em um período, fazendo iterações em dias de 2^n com a intenção de que o aprendizado se mantenha na memória da pessoa (receptora) durante o tempo que ela não possua alguma patologia que comprometa o cérebro de realizar esta operação. Utilizando este processo, a fixação vem a ser ampliada e efetiva [11].

Esta técnica tem o intuito de aplicar artifícios de fixação dos conteúdos aprendidos a fim de que eles não sejam esquecidos em um extenso tempo. Sendo imprescindível não somente a leitura de sínteses, ou a releitura de textos ou a repetição de exercícios, mas também utilizar a aprendizagem obtida, articulando discussões em diálogos com assuntos adeptos [11].

O estudante que fizer uso desta técnica de instrução necessita trilhar estritamente o período temporal absoluto e a cada período o conhecimento deve ser revisto [11].

2.7 CLOUD COMPUTING - COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Inúmeros *softwares* são processados em servidores que empregam o *Cloud Computing*, isto significa que esses sistemas estão na nuvem. Diversos sistemas como *iFood*, *Gmail*, *Waze* dentre outros estão acessíveis em qualquer região do planeta [34].

As funções de *Cloud Computing* são oferecidas por corporações como *Google*, *Microsoft*, *Amazon*, dentre outros provedores. A predisposição é que o uso destes serviços amplie cada vez mais e com isso diminua os gastos de seu consumo [43].

A estrutura do *Cloud Computing* possibilita que as corporações optem por modelos que atendam suas necessidades, esses modelos englobam funções públicas e privadas na nuvem, bem como funções que são executadas internamente (*on-premise*) [43].

O componente principal do *Cloud Computing* é o *DataCenter*. Isto significa que a Tecnologia da Informação -TI ficará centralizada, a fim de potencializar a utilização dos recursos, porém será mantida a base de associação em redes. Assim sendo, a *Cloud Computing* é uma coleção de extensos locais de processamento e armazenamento de dados. Essa centralização se torna possível por meio das tecnologias presentes atualmente e do envio de banda, que possibilita o grande domínio de armazenamento e processamento em infraestruturas que diminuam os gastos. Porém, essa infraestrutura requer gastos elevados de energia e refrigeração [43].

Percebe-se que a centralização dos dados em amplos *DataCenters* e a introdução de políticas de infraestrutura de rede, contendo a segurança das informações, que viabiliza a entrega de níveis apropriados de serviço para as organizações, é a visão que conduz a Tecnologia da Informação [43].

[...] Segundo a IBM, 85% da capacidade de computação do mundo está ociosa. *CLOUD COMPUTING* é parte da evolução natural da TI e um meio para aprimorar o uso da capacidade computacional em todo o mundo. Diferente do *MAINFRAME*, também é flexível no uso. As organizações podem inclusive contratar só parte de serviços de nuvem (Veras [43], p. 32).

Diante disso, nota-se que a *Cloud Computing* é uma tecnologia revolucionária que está sendo utilizada por diversas empresas, e é o futuro para empresas que almejam ampliar e otimizar seus negócios.

A Computação em nuvem é um agrupamento de artifícios tecnológicos acessíveis e de simples manuseio, como o *software*, o *hardware*, as suas funções e os programas para o desenvolvimento. Esses artifícios são utilizados mediante o arquétipo pague-pelo-uso, com segurança dos dados providos pelo fornecedor do serviço, conforme pactuado, de acordo com a categoria de serviços [43].

Uma das vantagens da Computação em nuvem é a flexibilidade, ela possibilita mediar o baixo e o elevado uso, para um estado de adaptação refinada entre os processos acessíveis e o volume de atividade. O plano da *Cloud Computing* é de aperfeiçoar a execução dos processos e converter o trabalho da Tecnologia da Informação mais barata. É visível que a flexibilidade disposta na nuvem não é capaz de assegurar a flexibilidade exigida pelas empresas na execução dos processos. Além disso, para assegurar a flexibilidade, é necessário que os softwares sejam orientados a serviço [43].

Segundo Veras [43], o *National Institute of Standards and Technology* - NIST diz que a Computação em nuvem necessita ter certos atributos específicos como mostrado a seguir:

- **Serviço próprio conforme solicitação:** a aplicação é executada automaticamente com o fornecedor do serviço.
- **Extensa obtenção de funções de *internet*:** as funcionalidades estão na *internet*, a fim de que os dispositivos tecnológicos os utilizem.
- **Múltiplas funcionalidades:** utilização das funcionalidades por diversos usuários sendo alocados e realocados efetivamente de acordo com a procura.
- **Ágil flexibilidade:** disponibilização de diversos recursos, desde que comprados, os quais possuem três itens: escalabilidade contínua, uso sob demanda (*on-demand*) e custo conforme utilização.

- **Funcionalidades dimensionáveis:** gerenciamento do armazenamento, processamento e largura de banda.

Os três tipos de serviços predominantes que a *Cloud Computing* oferece, conforme Veras [43], são:

1. **Infraestrutura como um Serviço (*Infrastructure as a Service* - IaaS):** um exemplo deste serviço é a *Amazon EC2*, onde o provedor de serviço disponibiliza uma infraestrutura de armazenamento e execução de maneira acessível. Por meio da virtualização o cliente tem o gerenciamento a respeito do armazenamento, das requisições de rede de forma restrita e das máquinas virtuais e sistemas criados.
2. **Plataforma como um Serviço (*Platform as a Service* - PaaS):** o provedor de serviço disponibiliza recursos para o desenvolvedor do sistema, como um padrão de desenvolvimento, acesso para os programas e armazenamento. Um exemplo deste serviço é o *Windows Azure* da Microsoft.
3. **Software como um Serviço (*Software as a Service* - SaaS):** o sistema é instalado na nuvem para ser processado e o usuário acessa o *software* no *browser*. A administração da rede, dos sistemas operacionais, armazenamento e servidores, é realizada pelo provedor de serviço. Um exemplo deste serviço é o *Google Apps*.

A *Cloud Computing* possibilitou que diferentes modelos de serviços pudessem aparecer, sendo o *Software as a Service* - SaaS o que mais se sobressai atualmente. Um exemplo de *software* na nuvem seria o *Gmail* provido do *Google*, pois suas funcionalidades estão no servidor e são enviadas para o *Gmail*. Ou seja, essa aplicação irá criar um pedido para que um servidor na nuvem a processe e devolva um retorno para o sistema [34].

Esse mesmo raciocínio se emprega no sistema proposto, pois foi criado uma aplicação que contém diversas funcionalidades que são disponibilizadas para o usuário como um serviço. Portanto, dispomos de um servidor de aplicação, em que foram desenvolvidas solicitações do *software* para cada usuário, sendo assim uma aplicação em nuvem.

2.8 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - IA

A Inteligência Artificial é capacidade de uma máquina, por meio de algoritmos, dispor de habilidades intelectuais idênticas às do ser humano. Dessa forma, a máquina consegue exercer ações que somente o ser humano fazia [38].

Denominamos nossa espécie *Homo sapiens* — homem sábio — porque nossa inteligência é tão importante para nós. Durante milhares de anos, procuramos entender como pensamos, isto é, como um mero punhado de matéria pode perceber, compreender, prever e manipular um mundo muito maior e mais complicado que ela própria. O campo da inteligência artificial, ou IA, vai ainda mais além: ele tenta não apenas compreender, mas também construir entidades inteligentes (Russell *et al.* [38], p. 24).

Assim sendo, percebe-se que a IA, uma tecnologia criada pelo ser humano, tem um papel significativo em funções racionais de um sistema. Ela surgiu depois da Segunda Guerra Mundial, e sua denominação foi feita no ano de 1956 [38].

Segundo Russell *et al.* [38] a IA contém oito explicações, dispostas em dois enfoques, uma que se associa a processos de pensamento e raciocínio e a outra que se associa ao comportamento humano. Na Figura 3 é mostrado algumas explicações de inteligência artificial, ordenadas em quatro divisões.

Figura 3 – Abordagens da IA

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

Fonte: Russell *et al.* [38], p.25.

Observa-se na Figura 3 que as explicações que estão do lado esquerdo mensuram o êxito em situações de precisão no comportamento humano, ao passo que as explicações do lado direito mensuram o êxito relacionando-o a um conteúdo ideal de inteligência, denominado de racionalidade. Um *software* é racional quando ele realiza uma ação corretamente, dado o que ele conhece [38].

Factualmente, as quatro abordagens para o aprendizado da Inteligência Artificial têm tido prosseguimento com indivíduos e estratégias distintas. Um enfoque voltado para o ser humano abrange hipóteses e confirmação experimental. Já um enfoque racionalista contém uma associação de matemática e engenharia. Logo após, são retratadas as quatro abordagens da IA [38].

1. **Agindo de forma humana:** temos o teste de *Turing*, apresentado por Alan Turing em 1950, ele foi arquitetado para prover uma exposição operacional aceitável de inteligência. A máquina passará no teste se um ser humano realizar perguntas por escrito e não for capaz de distinguir se a resposta foi de uma máquina ou de um indivíduo. O algoritmo do computador necessita ter as subsequentes habilidades: processamento de linguagem natural; representação de conhecimento; raciocínio automatizado e aprendizado de máquina [38].
2. **Pensando de forma humana:** os pesquisadores tinham a necessidade de aprofundar elementos existentes na mente humana. Existem três formas de realizar esse fenômeno. Mediante a concentração, buscando atingir os pensamentos enquanto eles se manifestam; mediante testes psicológicos, com a análise do indivíduo em atividade; e mediante imagens cerebrais, examinando o cérebro em funcionamento. Após esta análise e estruturação de uma teoria da mente específica, será viável sintetizar esta teoria em um *software*. Para validar se o *software* está agindo como um ser humano, é necessário que os hábitos de entrada/saída e sincronização pareçam com os hábitos humanos. Um exemplo é o sistema GPS “*General Problem Solver*” elaborado por Allen Newell e Herbert Simon que resolia problemas de maneira precisa [38].
3. **Pensando racionalmente:** possui duas dificuldades. Uma é que não é simples expressar o conhecimento informal, ou quando o conhecimento não é 100% correto. A outra dificuldade é a enorme diferença entre ser apto a solucionar um problema e solucioná-lo na realidade. Nota-se que

mesmo problemas menores podem consumir os recursos computacionais de uma máquina, desde que se possua um pouco de conhecimento dos estágios do raciocínio [38].

4. **Agindo racionalmente:** um agente é meramente alguma coisa que se comporta de uma determinada forma. Provavelmente todos os *softwares* executam algo, porém almeja-se que um agente computacional exerça mais, como atuar de maneira autônoma, reconheça seu ecossistema, dure por um tempo maior, se adeque às mudanças e que possa produzir e alcançar objetivos. Um agente racional é aquele que consegue apresentar a solução correta para um problema, ou, quando houver dúvida, consegue sugerir a solução mais adequada [38].

Aperfeiçoamentos estão sendo feitos através da colaboração das áreas da ciência da computação, da ciência cognitiva e da psicologia. Todavia, ao assistir à realização de forma correta de uma atividade através de um algoritmo, nem sempre se poderá concluir baseado nisso um padrão de comportamento humano ou vice-versa. A existência dessa colaboração entre as áreas proporcionou resultados mais conclusivos nas análises, o que possibilitou o crescimento vertiginoso delas nos últimos anos [38].

2.9 SOFTWARES DE APRENDIZAGEM DE LÍNGUAS

Uma ferramenta que pode ser um instrumento para obtenção de informação é o *Personal Computer* - PC, pois ele pode exercer a função de armazenamento de dados, de assistente do progresso, de examinador e de regulador do ensino privativo ou em conjunto, bem como de intermediador da relação do estudante com a origem do conhecimento, sendo ele ou um instrumento de multimídia ou um indivíduo [8].

Nesse cenário, o *Computer-Assisted Language Learning* - CALL (Aprendizado de Idiomas Assistido por Computador) é uma área de estudo que utiliza a base computacional para o ensino de idiomas estrangeiros. Ou seja, é uma ferramenta que pode oferecer diversas utilidades, como entretenimento, atividades em equipe, diversidades de instrumentos à disposição, formas de ensino e variedades de conteúdos com o intuito de evolução na aprendizagem de um idioma estrangeiro [44].

Ademais, Dalia *et al.* [8] diz que o PC é um instrumento de teste, executando funções relevantes para a aprendizagem de um idioma estrangeiro, visto que ele pode

garantir um retorno instantâneo e individual, fazendo com que os estudantes fiquem mais interessados e participativos.

Segundo Stockwell [40], para selecionar a utilização do CALL são analisadas diversas variáveis, entre elas: quais recursos tecnológicos estão sendo utilizados, quais propósitos organizacionais, quais as metas educacionais, se há originalidade e propensão.

No mercado atual existem inúmeros softwares relacionados com a tradução para outro idioma e com a aprendizagem, como o *Google Tradutor*, *Microsoft Translator*, *DeepL*, *Linguee*, *Reverso Translation*, *Babylon*, dentre outros [15].

O utilitário desenvolvido tem algumas funcionalidades incluídas nos *softwares* descritos, pois elas são importantes para a tradução do texto que está em outro idioma. Uma vez que o estudante consegue traduzir os textos no seu *smartphone* ou computador, ele poderá fazê-lo a qualquer momento em qualquer lugar, tornando mais prática e simples a tradução e o estudo de um conteúdo.

Em seguida são mostrados alguns *softwares* que são destinados a tradução de textos.

1. O *Google Tradutor* é uma funcionalidade do *Google* que realiza a tradução no mesmo instante de palavras, frases, sites e documentos em mais de 100 línguas [15].
2. O *Babylon* é um tradutor de idiomas que opera no desktop. Ele pode ser executado *offline*, e vem incluído em suas funcionalidades os dicionários da *Merriam-Webster*, de *Oxford* e da Britânica. Ele atende 77 idiomas, permitindo a vinculação do *Microsoft Office* e possibilitando a tradução de todo o conteúdo [3].
3. A *Microsoft Translator* é um tradutor que opera tanto *offline* quanto *web*, através de utilitários para dispositivos móveis e computador. O utilitário é gratuito e aceita mais de 60 idiomas, aceitando a tradução de diversos conteúdos. Este software está no site do *Bing* [26].
4. O *Linguee* é um vocabulário de idiomas que está disponível nas versões *web*, *Android* e *iOS*, e é utilizado para traduzir textos singulares, sendo compatível somente com o português de Portugal. Porém sua agilidade em apresentar palavras de sentido semelhante pode auxiliar na elaboração de conteúdos em outras línguas estrangeiras [22].
5. O *Reverso Translation* é um *software online* que atende 13 idiomas, inclusive o português. Ele apresenta um índice de palavras traduzidas para

mostrar como pode ser empregado em variadas situações. Este utilitário contém uma função de tradução de conteúdos para outro idioma [36].

6. O *DeepL* é uma aplicação de tradução gratuita na versão *web* que opera com redes neurais, assim como o *Google Tradutor*. Ele possibilita que a tradução seja feita de forma mais natural, aceitando os idiomas russo, polonês, inglês, francês, holandês, português, alemão e espanhol [9].

Conforme descrito anteriormente sobre alguns *softwares* de tradução, eles contêm inúmeras funcionalidades que auxiliam o aluno, de modo que o utilitário proposto nesta pesquisa poderá utilizá-los para agregar o mesmo como o seu tradutor. Porém um diferencial do *software* apresentado é o MMEEBB, que irá permitir que o indivíduo retenha os conteúdos na memória e também possibilitar a inserção de arquivos multimídia.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo é descrita a metodologia empregada na construção do *software*, sendo apresentado o conceito do estudo, bem como a exposição do processo de desenvolvimento da aplicação.

Esta pesquisa é de natureza descritiva exploratória, com o propósito de pesquisar, identificar e apresentar as proporções de uma ferramenta de investigação.

O presente estudo descreve a elaboração de um sistema em nuvem com recursos multimídia para apoio à aprendizagem instrumental de línguas de maneira responsiva e multiplataforma, ou seja, de forma que o sistema possa ser utilizado em inúmeros dispositivos tecnológicos e ajude as pessoas na leitura e no entendimento de artigos e textos em outro idioma utilizando o MMEEBB para que as informações sejam fixadas na memória.

Frente a esta problemática, foram definidas estratégias que contribuíssem com a sua resolução. Primeiro foi realizada a fundamentação teórica, na qual foram obtidos conteúdos e conhecimentos que pudessem sustentar as técnicas apresentadas para a pesquisa, como a aprendizagem instrumental de línguas e o Método de Memorização Exponencial Efetiva na Base Binária. Em seguida, foi efetivado um estudo dos atributos necessários para o desenvolvimento do *software* através de sites, artigos científicos e livros relacionados ao tema.

Dessa forma, o processo utilizado para a elaboração do utilitário foi o iterativo e incremental, pois segundo Miletto *et al.* [27], ele ocasiona a inclusão de exigências de segurança, como performance, autenticação, credibilidade, usabilidade, efetividade, dentre outras. Isso viabiliza a divisão das funções em iterações, promove o reconhecimento de falhas e o conhecimento do pessoal com a aplicação. Perante a isto, o seu objetivo é certificar a excelência do utilitário.

Em seguida, escolheu-se o nome da aplicação que foi Sistema para Apoio à Aprendizagem Instrumental de Línguas ou em inglês *System to Suport Instrumental Language Learnig - SSIL*, em que a sigla SSIL foi escolhida como logo do sistema. Posteriormente, foi elaborada a escolha das funcionalidades que iriam compor o *software*, como:

- *Login*;
- Gerenciar Usuários;
- Gerenciar Arquivos;

- Gerenciar Dicionário;
- Gerenciar Mídias;
- Gerenciar Datas de Memorização.

O próximo passo foi a confecção dos protótipos do sistema. No (**APÊNDICE A**) estão contidos os protótipos do utilitário. Posteriormente, realizou-se a criação do banco de dados com os elementos relacionados ao gerenciamento do *software*.

Logo após, foram edificadas as interfaces do sistema. Posteriormente, iniciou-se a codificação das funções que iriam manter o *software*, como:

- Cadastrar, listar e editar Usuário;
- Entrar no sistema;
- Cadastrar, listar, editar e excluir os Arquivos;
- Cadastrar, listar, editar e excluir o Dicionário;
- Cadastrar, listar, editar e excluir o Mídias;
- Listar quantidade de palavras cadastradas;
- Listar quantidade de arquivos cadastrados;
- Listar quantidade de idiomas cadastrado;
- Listar quantidade de palavras que aprendi hoje;
- Listar datas de quando o indivíduo necessita estudar;
- Listar áudio das palavras do Dicionário.

Seguidamente foram feitos os testes de desempenho para atestar a credibilidade e integridade das informações. E por fim a implantação do sistema.

As linguagens de programação empregadas para o desenvolvimento do sistema foram o PHP e *JavaScript*. Os instrumentos que foram operados para a construção do aplicativo estão representados a seguir:

- **Visual Studio Code:** é um editor de texto multiplataforma oferecido pela *Microsoft* para a produção de *softwares*;
- **Adobe Photoshop:** é um editor de imagens disponibilizado pela *Adobe*;
- **Microsoft Word:** ferramenta para criar, editar e formatar documentos oferecido pela *Microsoft*;
- **phpMyAdmin:** gerenciador de banco de dados;
- **MySQL:** banco de dados utilizado no sistema.

4 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo é detalhado o processo de desenvolvimento do utilitário proposto neste trabalho.

O *software* foi confeccionado por meio de um site, pois neste momento grande parte dos indivíduos têm acesso à *internet* e têm um dispositivo móvel. Ele foi desenvolvido de forma responsiva, com a intenção de que o usuário acesse por meio de qualquer dispositivo, tornando-o acessível a todos, com interface simples, intuitiva e atraente, seguindo os padrões do *World Wide Web* - W3C e o *Search Engine Optimization* - SEO, que são mecanismos de otimização de sites *web*, com a finalidade de que o site fique em boas colocações nos *rankings* orgânicos, como por exemplo o site de pesquisa *Google*. Isto torna o site mais visível nos meios tecnológicos e facilita que os usuários encontrem o site.

O site é constituído pelos seguintes menus:

- **Início:** composto por conteúdos de acompanhamento do usuário bem como de datas de quando reforçar o conhecimento.
- **Arquivo:** composto por uma lista de arquivos cadastrados que podem ser editados ou excluídos e um *link* para que se cadastre um novo arquivo.
- **Dicionário:** o qual dispõe de uma lista de palavras cadastradas que podem ser ou editadas ou excluídas;
- **Perfil:** menu em que estão as informações pessoais do usuário.

Para desenvolver a aplicação foi criado o banco de dados em *MySQL*, que é um dos sistemas de gerenciamento de bancos de dados mais comuns. Sua escolha para o estudo se deu por causa de alguns atributos que são positivos para o software, como: portabilidade, excelente desempenho, boa estabilidade, utilização simples, pouca utilização dos recursos do hardware, *software* gratuito, dentre outras características. Na Figura 4 é exibido o trecho de código na linguagem *MySQL* das tabelas “arquivo” e “dicionarioArquivo”.

Figura 4 – Print do trecho de código MySQL das tabelas “arquivo” e “dicionarioArquivo”

```

1  CREATE DATABASE dicionario
2  GO
3  CREATE TABLE arquivo
4  (
5      idArquivo INT NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
6      idIdioma INT NOT NULL,
7      documento VARCHAR(255),
8      nome VARCHAR(255),
9      usuario VARCHAR(100),
10     dataHora DATETIME,
11     FOREIGN KEY (idIdioma) REFERENCES idioma(idIdioma)
12 )
13
14 GO
15 CREATE TABLE dicionarioArquivo
16 (
17     idDicionarioArquivo INT NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
18     idArquivo INT NOT NULL,
19     palavra VARCHAR(255),
20     significado VARCHAR(255),
21     contexto TEXT,
22     fonetica TEXT,
23     usuario VARCHAR(100),
24     dataHora DATETIME,
25     FOREIGN KEY (idArquivo) REFERENCES arquivo(idArquivo)
26 )

```

Fonte: Elaborada pela autora.

Como mostrado na Figura 4, na linha 1 foi criado o banco de dados com o nome “dicionario”. Entre a linha 3 e a linha 12 é mostrada a estrutura da tabela “arquivo”, que terá o “idArquivo”, que é o campo de identificação de cada arquivo salvo; o “idIdioma”, que é a identificação de qual é o idioma do arquivo; o “documento”, que se refere ao *upload* do artigo em formato .txt; o “nome”, que é o campo onde o usuário irá colocar um nome que identifica aquele arquivo (por exemplo o título do artigo); a coluna “usuario” é onde será salvo a credencial do usuário; e coluna “dataHora”, que é o lugar em que será guardado a data é a hora em que foi salvo o “arquivo”. A tabela “arquivo” será onde o usuário irá salvar o artigo.

Já a tabela “dicionarioArquivo” exibida na Figura 4, entre a linha 16 e a linha 25, é o local onde todas as palavras do artigo serão salvas. Nesta tabela temos as seguintes colunas: o “idDicionarioArquivo” é o campo identificante de cada palavra salva; o “idArquivo” é o campo que refereça com a tabela “arquivo” para sabermos de qual arquivo vem cada palavra; a “palavra” é o campo que será salvo a referida palavra; o “significado” é o campo que será salvo a tradução da palavra; o “contexto” é o campo que será salvo em qual local está contida a palavra; a “fonetica” é o campo que será salvo a pronúncia da palavra com a finalidade de ajudar o usuário a entender melhor como se

pronuncia a palavra; o “usuario” é o campo que será salvo a credencial do usuário; e a “dataHora” é o campo que será salvo a data e hora de cadastro das informações.

Essas duas tabelas mostradas na Figura 4 são as tabelas principais da aplicação, pois são elas que contém as informações que o aluno irá consultar para a realização dos seus estudos, bem como, por meio da informação da “dataHora” da tabela “arquivo” como mostrado na Figura 3 na linha 10, pode-se implementar o MMEEBB e saber qual o intervalo de dias que o usuário irá reforçar seus estudos.

Já na Figura 5 é apresentado um trecho de código da implementação do MMEEBB na aplicação na linguagem *JavaScript*.

Figura 5 – *Print* trecho de código implementação do MMEEBB na aplicação.

```

2 var numero = 2;
3 var potencia = 14;
4 var resultado = 1;
5 var dataMemorizacaoInicialConvertida = moment(dataInicial).format("YYYY/MM/DD");
6 var dataResult = new Date(dataMemorizacaoInicialConvertida);
7 var dataMMEEBB = dataResult.setDate(dataResult.getDate());
8
9 for (var i = 0; i < potencia; i++){
10     resultado *= numero;
11
12     var dataMemorizacao = moment(dataMMEEBB).format("YYYY/MM/DD");
13     var result = new Date(dataMemorizacao);
14     dataMMEEBB = result.setDate(result.getDate() + resultado);
15     var retornoData = moment(dataMMEEBB).format("DD/MM/YYYY");
16     $('#dataMemorizacao'+i).text("Data para revisar o dicionário: " + retornoData);
17 }
```

Fonte: Elaborada pela autora.

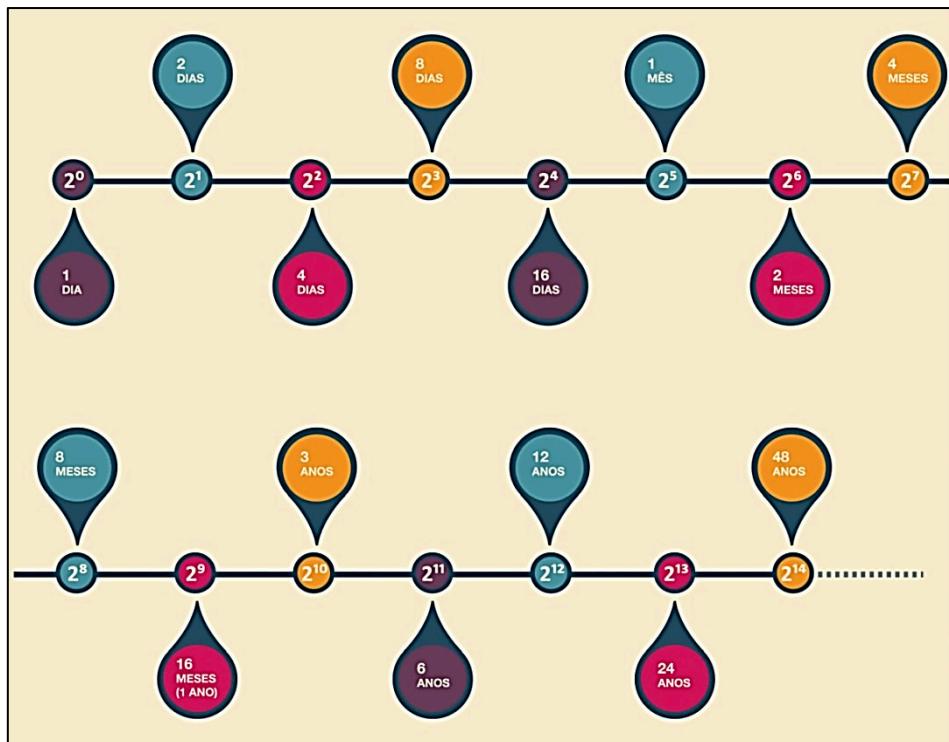
Para implementar o MMEEBB na Figura 5 é mostrado que é necessário fazer uma conversão na “dataInicial”, onde foi utilizado uma API do *JavaScript* como exibido nas linhas 5, 6 e 7. Em seguida, na linha 9, foi criado um “for” que é uma estrutura de repetição com a finalidade de realizar o cálculo exponencial apontado na linha 10 e a adição dos dias que o aluno deverá revisar seus conhecimentos de um determinado artigo, salientado nas linhas 12, 13, 14 15 e 16.

Enquanto o aluno estiver utilizando a aplicação, o mesmo pode levantar diversas indagações. Será que recordarei a informação aprendida quando precisar? Quanto tempo essa informação ficará memorizada? Qual o período de tempo é necessário repetir a informação a fim de que não seja perdida? Esse período de tempo é contínuo? A resposta para todas estas indagações é o MMEEBB. Ele emprega o IRA, como mostrado na fórmula (1) a seguir:

$$\text{IRA} = 2^n \text{ em que } 0 \leq n \leq 13 \quad (1)$$

Isto significa que a pessoa estudando um conteúdo neste momento, amanhã ele necessitará estudar este conteúdo novamente. Em seguida, deverá observar o intervalo de dois dias, logo após, quatro dias, e assim sucessivamente, prosseguindo o período de memorização apoiado no 2^n dias [13]. Na Figura 6 é exibido de forma mais detalhada este processo.

Figura 6 – Período de Repetição do Conhecimento



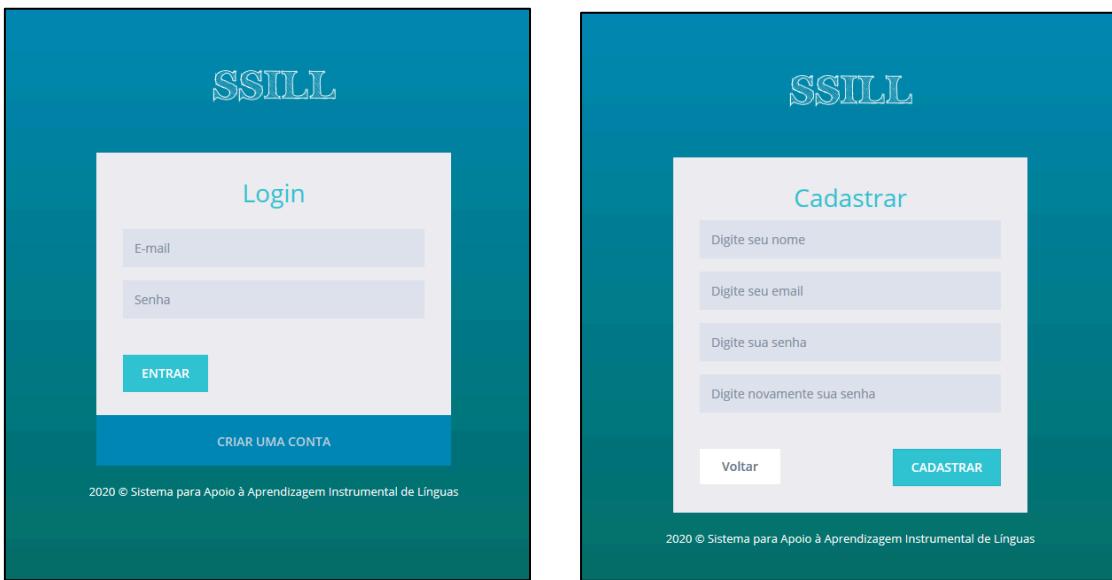
Fonte: Ferreira *et al.* [13].

Conforme descrito na Figura 6, o reforço deve ser feito em intervalos de dias adotando o período de 2^n dias. Aplicando o intervalo do IRA, o indivíduo necessita estudar um conteúdo, iniciando aos 4 anos de vida, 15 vezes na vida até concluir 100 anos de idade [13].

Para esse fim, o utilitário desenvolvido irá mostrar os dias em que o indivíduo irá ter de recordar o conteúdo a fim de fixá-lo na memória.

Ao acessar o site, o indivíduo terá que se cadastrar e consequentemente fazer seu *login*, isto torna mais seguras as informações cadastradas do usuário. Veja na Figura 7 a tela de *login* e cadastro do usuário para acessar a aplicação.

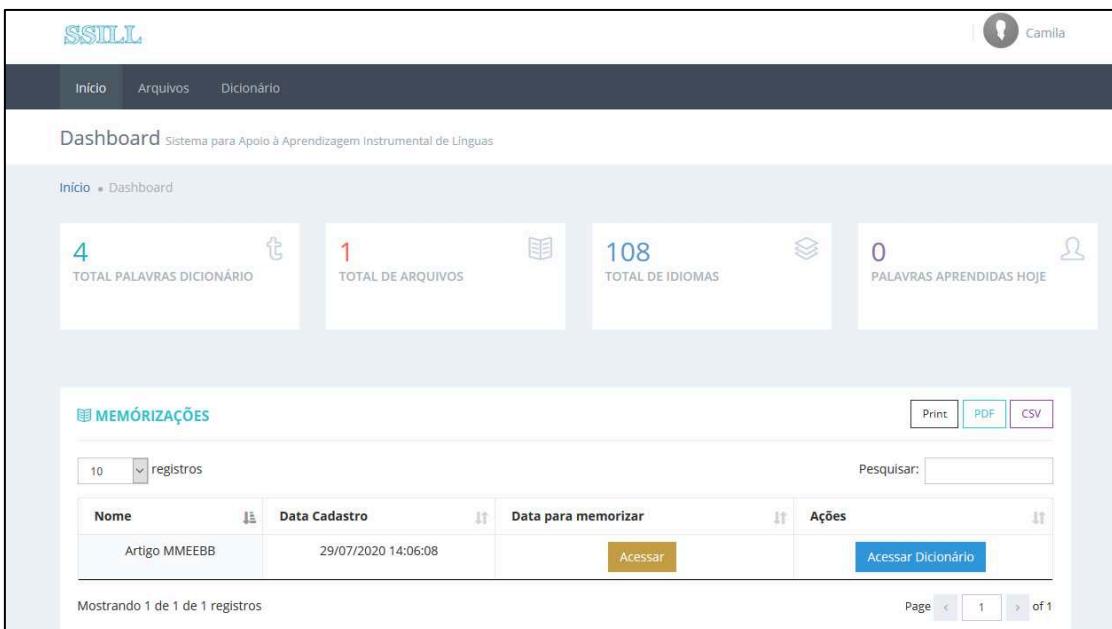
Figura 7 – Print da tela de *login* e cadastro do usuário do *software* SSILL



Fonte: Elaborada pela autora.

Após cadastrar-se no site e realizar o *login* como mostrado na Figura 7, o usuário será direcionado para a tela inicial do sistema, como apresentado na Figura 8. A tela inicial do *software* contém informações de acompanhamento do usuário. Na página inicial foi incluído um dos principais benefícios para o usuário, que é a visualização de informações da sua aprendizagem instrumental de línguas. Na Figura 8 é exibido este processo.

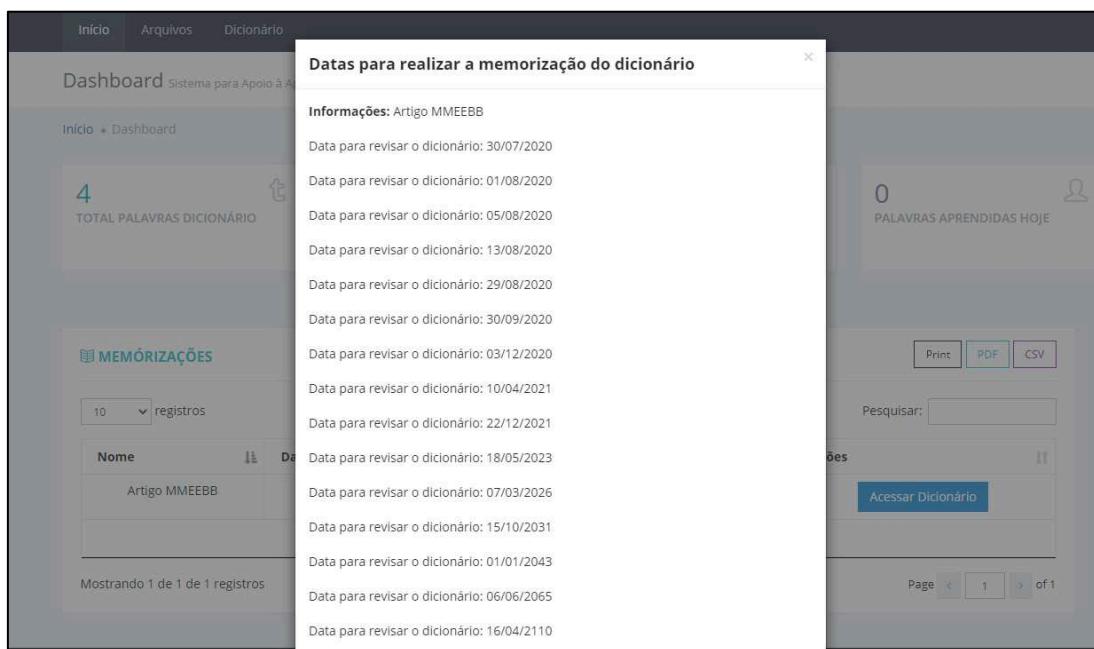
Figura 8 – Print da tela de acompanhamento do usuário do *software* SSILL



Fonte: Elaborada pela autora.

Observa-se na Figura 8, que na tela inicial da aplicação o indivíduo poderá acompanhar sua evolução na aprendizagem, como total de palavras cadastradas, total de arquivos cadastrados, total de idiomas cadastrados e o total de palavras que aprendeu em cada dia. Estes conteúdos são relevantes para o usuário, a fim de que ele possua maior autonomia em seus estudos e consequentemente fixe o conhecimento na memória e realmente aprenda palavras de outro idioma. Na mesma Figura 7, contém também uma área das datas que o indivíduo deve reforçar o conhecimento conforme o MMEEBB. Já na Figura 9 são apresentadas as datas para realizar a memorização do dicionário.

Figura 9 – *Print* da tela de datas para realizar a memorização das palavras



Fonte: Elaborada pela autora.

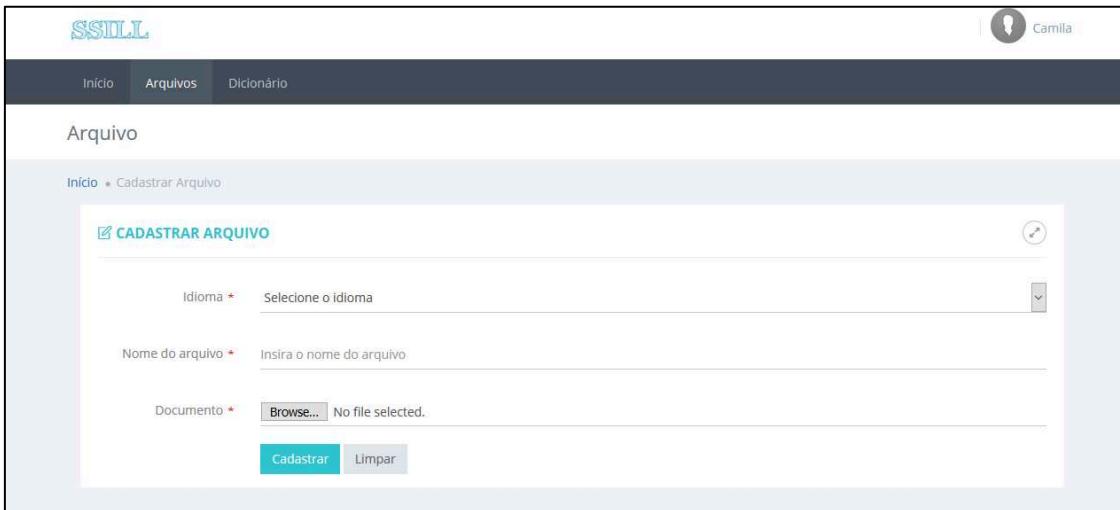
Conforme exibido na Figura 9, o aluno terá que rever os conteúdos nas datas mostradas, seguindo o MMEEBB.

Salienta-se neste cenário o entusiasmo do indivíduo quando aprende uma palavra e consegue entendê-la em outro artigo. Levando em conta que o cérebro não consegue executar mais de uma tarefa simultaneamente, nota-se que o indivíduo realiza o processamento cognitivo de forma ímpar, ou seja, uma palavra de cada vez [28].

O utilitário integra também a funcionalidade de adicionar arquivos, que são as palavras que serão traduzidas e aprendidas pelo usuário.

Na Figura 10 mostra a tela do *software* que realiza o cadastro dos arquivos no sistema.

Figura 10 – *Print* da tela de cadastro de arquivos do *software* SSILL



Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com a Figura 10, para salvar um arquivo é necessário selecionar qual seu o idioma no respectivo campo “Idioma”; preencher o campo “Nome do arquivo” para caracterizá-lo; e fazer o *upload* de um documento em formato .txt.

Ao salvar os dados do arquivo o sistema faz uma verificação no documento que foi enviado, com o propósito de identificar se existem palavras repetidas, ou seja, que já se encontram salvas no banco de dados da aplicação, e também faz uma averiguação para retirar qualquer tipo de pontuação, com o intuito de salvar apenas palavras.

Foi utilizado a API do *Google Translate* para a tradução das palavras do documento. Na Figura 11 é exibido um trecho de código que faz a tradução para o idioma português.

Figura 11 – *Print* do trecho de código que traduz as palavras para o idioma português

```

2 $translate = new TranslateClient();
3 $traduzindoGoogle = $translate->translate($value, [
4     'source' => $sigla,
5     'target' => 'pt',
6 ]);
7 $significado = $traduzindoGoogle['text'];

```

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme mostrado na Figura 11, na linha 2 é feita a instância do método “*TranslateClient*”. Depois, por meio do método “*translate*”, na linha 3, passando os parâmetros “*value*”, que é a palavra, o “*source*”, que é o idioma do arquivo e o “*target*”,

que é o idioma para qual será traduzido (no caso, sempre o idioma português), ele faz a tradução e é atribuído na variável "*\$significado*", visto na linha 7.

A tradução feita por meio da API do *Google Translate* torna mais ágil o estudo do aluno de uma nova língua na aplicação. Esta funcionalidade ajuda tanto o aluno no entendimento da palavra, quanto o professor de idioma para que ele saiba o que o aluno está aprendendo. Esta API abarca algoritmos que empregam IA, fazendo a tradução para a linguagem natural, o que torna a tradução mais parecida possível a real.

Segundo Google Cloud [16], o *Natural Language* empregado no *Google Translate*, aplica *machine learning* e IA para mostrar a composição e o significado do conteúdo. Ele colhe dados sobre pessoas, lugares e eventos, além de compreender melhor as emoções nas mídias sociais e os diálogos do usuário. O *Natural Language* possibilita o reconhecimento do conteúdo e o incorpora ao seu armazenamento de documentos no *Cloud Storage* [16].

Após salvar o arquivo e as palavras nele contidas, o sistema lista as palavras para que o usuário possa visualizá-las e aprendê-las. A Figura 12 exibe esta ação.

Figura 12 – *Print* da tela que lista o dicionário de palavras do *software SSILL*

Palavra	Tradução	Idioma	Mídias	Pronúncia do Google	Edições
better	Melhor	Inglês	[+] [Eye]	[Play] 0:00 / 0:01 [Speaker] [Volume]	[Edit] [Delete] [Saiba mais]
good	Boa	Inglês	[+]	[Play] 0:00 / 0:01 [Speaker] [Volume]	[Edit] [Delete] [Saiba mais]
mine	meu	Inglês	[+]	[Play] 0:00 / 0:01 [Speaker] [Volume]	[Edit] [Delete] [Saiba mais]
rhythm	ritmo	Inglês	[+]	[Play] 0:00 / 0:01 [Speaker] [Volume]	[Edit] [Delete] [Saiba mais]

Fonte: Elaborada pela autora.

Percebe-se que na Figura 12, é mostrado uma lista com o dicionário de palavras, onde o usuário pode visualizar, editar e excluir as informações do dicionário de palavras.

Nesta lista cada palavra contém: sua tradução em português; seu idioma; suas mídias onde o usuário pode inserir áudios, vídeos e imagens (observe a Figura 13 para visualizar este recurso); sua pronúncia do *Google* com a finalidade de auxiliar o usuário a entender como se fala a palavra; suas edições para que o usuário possa editar a palavra ou até mesmo excluí-la; e o botão de saiba mais, onde o usuário pode visualizar todos os conteúdos relacionados da palavra. Já na Figura 13, são apresentadas as mídias do dicionário.

Figura 13 – *Print* da tela Mídias do Dicionário de palavras

Fonte: Elaborada pela autora.

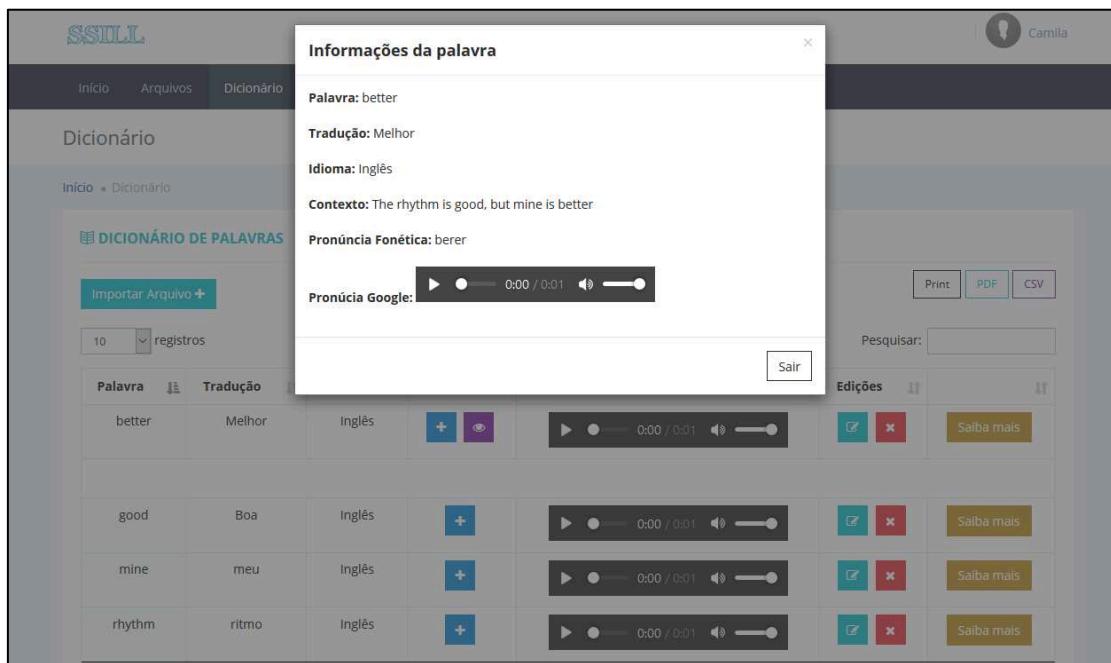
Na Figura 13 é exibido o local no sistema onde o usuário pode inserir as mídias das palavras, como um vídeo, uma imagem ou um áudio, a fim de agregar mais conteúdos multimídias para auxiliar no aprendizado do aluno. A forma de aprendizagem é muito distinta para cada estudante, por isso ele poderá inserir mídias que ele tem mais familiaridade para estudar.

A funcionalidade de recursos de multimídia no sistema é muito relevante para o aluno reter o conhecimento. Tanto o aluno quanto o professor terão a possibilidade de inserir diversas mídias no *software*. Essas mídias podem auxiliar o aluno a identificar a acentuação tônica de uma palavra, isto é, a *word stress*; a reconhecer um sotaque (o professor poderá inserir diversas mídias de sotaques diferentes de um idioma); e a

diferenciar se a palavra é uma *content words* ou uma *function words*. Isso apoia o estudante na leitura de uma frase do artigo de outra língua, conforme diz [39].

Já na Figura 14 são mostradas informações detalhadas da palavra após o aluno clicar no botão “Saiba mais”.

Figura 14 – *Print* da tela sobre informações detalhadas da palavra



Fonte: Elaborada pela autora.

Veja que na Figura 14, além de apresentar as informações já incluídas na lista do dicionário, possui também o contexto, que é onde a palavra está no texto do arquivo, e a pronúncia fonética, que mostra como é feita a pronúncia da palavra. A pronúncia do *Google* em áudio, como mostrado nas Figuras 12 e 14, é um outro artifício significativo para o aprendizado do estudante. Ele foi implementado através da API do *Google Text-to-Speech*. Observe na Figura 15 a exposição do trecho de código dessa implantação.

Figura 15 – *Print* do trecho de código que cria o áudio da palavra

```

1 <?php
2 require '../../../../../vendor/autoload.php';
3 use Google\Cloud\TextToSpeech\V1\AudioConfig;
4 use Google\Cloud\TextToSpeech\V1\AudioEncoding;
5 use Google\Cloud\TextToSpeech\V1\SynthesisInput;
6 use Google\Cloud\TextToSpeech\V1\TextToSpeechClient;
7 use Google\Cloud\TextToSpeech\V1\VoiceSelectionParams;
8 foreach($dicionario as $dado) {
9     $caminhoNomeAudio = '../../../../../upload/audio/' . $dado['idDicionarioArquivo'] . '.mp3';
10    if (!file_exists($caminhoNomeAudio)) {
11        $textToSpeechClient = new TextToSpeechClient();
12        $input = new SynthesisInput();
13        $input->setText($dado['palavra']);
14        $voice = new VoiceSelectionParams();
15        $voice->setLanguageCode($dado['sigla']);
16        $audioConfig = new AudioConfig();
17        $audioConfig->setAudioEncoding(AudioEncoding::MP3);
18        $resp = $textToSpeechClient->synthesizeSpeech($input, $voice, $audioConfig);
19        file_put_contents($caminhoNomeAudio, $resp->getAudioContent());
20    }
21 }
22 ?>

```

Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com a Figura 15, entre as linhas 2 e 7 estão os arquivos de configuração e as bibliotecas necessárias para a utilização da API do *Google Text-to-Speech*. Na linha 9 é criada a variável “\$caminhoNomeAudio”, que refere ao nome do áudio. A linha 10 contém uma condição que verifica se já existe um nome de áudio, no caminho mostrado na variável “\$caminhoNomeAudio”, na linha 9. Caso exista, ele não irá criar o áudio, pois já existe um áudio para aquela palavra. Na linha 11 é feita a instância do método “*TextToSpeechClient*” da API. Na linha 12 é feita também uma instância do método “*SynthesisInput*” da API. Nas linhas 13 e 14 foi setada a palavra no método “*setText*” e a sigla no método “*setLanguageCode*”. Nas linhas 14 e 16 são instanciados os métodos “*VoiceSelectionParams*” e “*AudioConfig*”. Na linha 17 é setado o tipo de áudio MP3, no método “*setAudioEncoding*”. E por fim, nas linhas 18 e 19, é feita a criação do áudio e sua inclusão no caminho informado na variável “\$caminhoNomeAudio”, contido na linha 9, através do “*synthesizeSpeech*” e do “*getAudioContent*” da API.

Com a API *Google Text-to-Speech* é possível converter conteúdo em voz com som natural, usando a IA do *Google*. Através desta API é possível aprimorar as comunicações com os usuários, com soluções inteligentes e realistas; abraçar os clientes com a interface de usuário de voz nos seus dispositivos e aplicativos; e adaptar voz e idioma conforme as escolhas do cliente [16].

Por meio destas funcionalidades no menu Dicionário, torna mais dinâmico o gerenciamento das palavras do sistema, onde o usuário tem total liberdade de manter as palavras do dicionário.

Percebe-se que as funcionalidades de tradução, contexto, fonética, pronúncia do *Google* e mídias em conjunto apoiam o estudante a conhecer a palavra em várias situações e juntamente com o professor ele poderá aprender como identificar as *content words*, as *functions words*, os sotaques de uma língua. O sistema tem o propósito de tornar a aprendizagem personalizada, da forma que o aluno deseje aprender, seja com vídeo, áudio ou imagens.

De acordo com Derwing *et al.* [10] é complexo que um indivíduo estrangeiro aprenda o sotaque de uma outra língua, porém é viável que ele possa compreender o que um nativo da língua esteja falando. Diante disso, os recursos que a aplicação oferece são: a pronúncia do *Google* e a inclusão de mídias de áudio e vídeo, para que o estudante entenda os diferentes sotaques de uma língua.

Enfim, conhecer o significado de uma palavra de outro idioma é essencial para a aprendizagem instrumental de línguas, inclusive se tiver diversas ferramentas, como o *Google Translate* para a tradução das palavras, o *Google Text-to-Speech*, para a geração de áudio das palavras, a inserção de mídias para a personalização do estudo, e o emprego do MMEBB para que o conhecimento não seja esquecido e fique perene na memória. A aplicação desenvolvida pode ser considerada como um objeto instrucional de apoio à aprendizagem, pois oferece diversos recursos de multimídias que ajudam na aprendizagem de um idioma.

5 PROJETOS FUTUROS

Como proposta para trabalhos futuros projeta-se incrementar diversas funcionalidades com o objetivo de incluir usuários com necessidades especiais, como a integração de linguagem de libras nas palavras do dicionário, facilitando tanto o entendimento dos textos, quanto a aprendizagem dos conteúdos.

Mesmo o *software* sendo um site responsivo multimídia que pode ser manipulado nos dispositivos móveis, outro plano é o desenvolvimento de um aplicativo mobile que possa ampliar a sua utilização.

Outras funcionalidades que serão adicionadas no utilitário é a de permitir realizar upload em .pdf do artigo a ser incluído no dicionário de palavras e a outra será o upgrade das datas de memorização com o envio de notificações através de *e-mail* ou *whatsapp*. Será incluída também uma área de *quiz* com perguntas relacionadas às palavras contidas no dicionário, a fim de auxiliar o usuário na aprendizagem das palavras de outro idioma.

Mais um ponto significativo será apresentar a aplicação em uma escola ou universidade para que os alunos possam utilizá-lo e dar um *feedback*, com elogios, críticas e sugestões, com a finalidade de estar sempre atendendo as necessidades do usuário.

Enfim, estas concepções mencionadas acima têm o intuito de estar sempre mantendo a qualidade do *software*, oferecendo ao usuário uma experiência positiva na sua utilização, bem como possibilitando que ele atinja seus objetivos, que são aprender palavras de um novo idioma e retê-las na memória.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao redigir as considerações finais deste trabalho, retomo tópicos essenciais, explanando o Método de Memorização Exponencial Efetivo na Base Binária, que é uma estratégia de estudo que auxilia o aluno a reter o conhecimento na memória, bem como contribui para a aprendizagem instrumental de línguas. Tem como propósito mover o estudante a encontrar quais as suas necessidades acadêmicas e profissionais, incluído em uma situação do dia a dia, permitindo a ele realizar uma interpretação linguística típica, além de funcionar como uma ferramenta de assistência ao professor, para que ele possa potencializar os conteúdos ensinados.

Segundo Ramos [35], a aprendizagem de um idioma voltado ao aperfeiçoamento de competências típicas está apresentando resultados surpreendentes. Entre os benefícios observados, verifica-se a elevação da autoestima do estudante, maior rapidez na obtenção do conhecimento, autonomia para a execução de atividades e estímulo para procurar novos conhecimentos.

Esse trabalho, desenvolvido com o objetivo de conquistar o título de mestre nesta área do conhecimento, foi motivado pela necessidade de criar uma aplicação que auxilie os alunos na leitura e entendimento de artigos e textos em outro idioma utilizando o MMEEBB e ferramentas de multimídia. Além disso, esse trabalho também tem a intenção de contribuir com a educação, ajudando estudantes no aprendizado de outro idioma.

A aplicabilidade do software para o gerenciamento da aprendizagem de outro idioma com o emprego do MMEEBB pode ser uma ferramenta de apoio aos alunos da graduação, de escolas e também aos indivíduos que desejam conhecer outra língua estrangeira, pois fornece aos usuários um *software* com funcionalidades importantes para a aprendizagem, como cadastro de arquivos para a criação de um dicionário de palavras estrangeiras e recursos de multimídia como áudio, vídeo e imagens.

Como projetos futuros, para alcançar um público maior de usuários, projeta-se dar sequência a integração de novas funcionalidades como a de acessibilidade, aceitar outras extensões de *upload* dos arquivos, outras formas de notificação para a memorização e pesquisas voltadas ao MMEEBB.

Desse modo, o *software* irá proporcionar ao aluno uma ferramenta de assistência para a aprendizagem de outro idioma e fixação do conteúdo aprendido na memória, de modo que o estudante possa utilizá-lo em qualquer instante, em qualquer local, de forma simples e prática.

REFERÊNCIAS

- [1] FILHO, J. C. P. Almeida. “Dimensões comunicativas no ensino de línguas”. Campinas: Pontes, 1993.
- [2] AZAMBUJA, Elen. “Fonética e fonologia da língua inglesa”. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2012.
- [3] BABYLON, 2019. Disponível em: <<https://tradutor.babylon-software.com>>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- [4] BASTOS, Maria Helena Camara. “Histórias e memórias da educação no Brasil - Vol. I - Séculos XVI-XVIII, Volume 1”. Petrópolis: Vozes, 2011.
- [5] BELTRÁN, B.A. La enseñanza del español con fines profesionales. In. LOBATO, J. S.; GARGALLO, I.S.; VADEMÉCUM. “Para la formación de profesores. Enseñar español como segunda lengua (L2) /Lengua extranjera (LE)”. Madrid: SGEL, 2004. p. 1109-1127.
- [6] CALLOU, Dinah; LEITE, Yonne. “Iniciação à fonética e à fonologia”. 11 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2009.
- [7] CONSEIL DE L'EUROPE. “Aprendizagem, ensino, avaliação”. Tradução de Maria Joana Pimentel do Rosário e Nuno Verdial Soares. Porto: Edições Asa, 2001.
- [8] DALIA, D., & Phil, M. (2018). “Technology CALLs You Out of the Ordinary!”, 18(49042), 49–53.
- [9] DEEPL, 2019. Disponível em: <<https://www.deepl.com/en/translator>>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- [10] DERWING, Tracey M., FRASHER, Helen; KANG, Okim & THOMSON, R. I . “L2 Accent and Ethics: Issue That Merit Attention”. English in Multilingual Contexts: Language Variation and Education. Ed. Leslie Barratt and Mahboob Ahmar. New York: Springer, 2014, 63-80. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8869-4_5
- [11] DIAS, D. C; COSTA, N. da S.; LIMA, L. V. “Projeto e implementação de recursos didáticos multimídia interativos para melhoria do ensino de disciplinas de engenharia de computação”. Buenos Aires: COPEC, 2009.
- [12] EBBINGHAUS, H. (1985). “Memory: A contribution to experimental psychology (Henry A. Ruger & Clara E. Bussenius, Trad.)”. Original publicado em New York: Teachers College, Columbia University. (Original em alemão “Über das Gedächtnis” publicado em 1885).

- [13] FERREIRA, Daniela Carvalho Monteiro; LIMA, L. V.; CAMARGO JUNIOR, H.; SCHIOVATO, N. S. C.. “Mapas de Conhecimento Estruturado: proposta de uma nova abordagem metodológica de ensino e aprendizagem”. *Educere et Educare* (versão eletrônica), v. 9, p. 505-514, 2014.
- [14] FREIRE, P. (2017). “A importância do ato de ler em três artigos que se completam” (Vol. 22). Cortez editora.
- [15] GOOGLE, 2019. Disponível em: <<https://google.com.br>>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- [16] GOOGLE CLOUD, 2019. Disponível em: <<https://cloud.google.com>>. Acesso em: 13 ago. 2019.
- [17] HULST, Harry van der. “Word Stress: Theoretical and Typological Issues”. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139600408>
- [18] ILLERIS, Knud. “Teorias contemporâneas da aprendizagem”. Penso Editora, 2015.
- [19] KANDEL, E. R.; SQUIRE, L. R.: “Memória - Da Mente Às Moléculas”. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- [20] KIM, JONG-MI. 2012. “An accent reduction course for native speakers of American English learning Korean. Studies in Phonetics, Phonology and Morphology” 18.1, 27-50. The Phonology-Morphology Circle of Korea. <https://doi.org/10.17959/sppm.2012.18.1.27>
- [21] LEFFA, V. J. “Making ends meet in the classroom: the attributes of the good language teacher”. *CadernosdoIL*, Porto Alegre, n. 12, p. 107-116, dez. 1994.
- [22] LINGUEE, 2019. Disponível em: <<https://www.linguee.com.br>>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- [23] LIPPI-GREEN, Rosina. “Accent, Standard Language Ideology, and Discriminatory Pretext in the Courts. *Language In Society*”, Cambridge, v. 23, n. 2, p.163-198, jun. 1994. <https://doi.org/10.1017/S0047404500017826>
- [24] LOUSADA, E. G. “Utiliser les genres textuels dans une perspective actionnelle”. *Revista de Lenguas Modernas*. n. 8-9, 2008, p.211-218.
- [25] MELLO, Roseli. BRAGA, Fabiana Marini, GABASSA, Vanessa. “Comunidades de aprendizagem: outra escola é possível”. *SciELO - EdUFSCar*, 2012. <https://doi.org/10.7476/9788576003731>
- [26] MICROSOFT TRANSLATOR, 2019. Disponível em: <<https://translator.microsoft.com>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

- [27] MILETTO, Evandro Manara; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro. “Desenvolvimento de Software II: Introdução ao Desenvolvimento Web com HTML, CSS, JavaScript e PHP”. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- [28] MILLER, George. “The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. Psychological Review”, v. 101, n. 02, p. 343-352, 1956. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.101.2.343>
- [29] MONTEIRO, M. F. Cunha. “Representações de professores de inglês em serviço sobre a Abordagem Instrumental: um estudo de caso”. São Paulo: 2009, 93 f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2009.
- [30] MOURA, Magali; SALIÉS, Tânia Gastão; STANKE, Roberta Sol; BOLACIO, Ebal. “Ensino-aprendizagem de alemão como língua estrangeira: teoria e práxis - volume 2”. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.
- [31] NARDI, N. “Como surgiu o projeto inglês instrumental no Brasil”. Revista Voz das Letras, Concórdia, Santa Catarina, Universidade do Contestado, n. 3, II semestre de 2005.
- [32] PALFREY, John; GASSER, Urs. “Nascidos na Era Digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais”. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- [33] PEDRO, Ketilin Mayra. “Precocidade, superdotação e tecnologias digitais - uma análise comparativa de desempenhos”. Curitiba: Appris, 2018.
- [34] PETCOV, Rodrigo. “Aplicativos em nuvem”. São Paulo: Senac, 2018.
- [35] RAMOS, R. C. G. “Instrumental no Brasil: a desconstrução de mitos e a construção do futuro”. In: FREIRE, M.; VIEIRA-ABRAHÃO, M. H.; BARCELOS, A. M. F. (Orgs). Linguística Aplicada e Contemporaneidade. Campinas, SP: Pontes, 2005. p.109-123.
- [36] REVERSO TRANSLATION, 2019. Disponível em: <https://www.reverso.net/text_translation.aspx?lang=PT>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- [37] ROYLE, K.; STAGER, S. TRAXLER, J. “Teacher development with mobiles: comparative critical factors”. Prospects, v. 44, n. 1, p. 29-42, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11125-013-9292-8>
- [38] RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. “Inteligência artificial”. Tradução Regina Célia Simille.3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

- [39] SOBOTKA, Piotr; ŻABOWSKA, Magdalena. “Slavic grammaticalization chains: Selected issues of categorial and conceptual shifts in grammaticalization pathways for function words”. In: BOOK OF ABSTRACTS. 2020. p. 175.
- [40] STOCKWELL, G. (2007). “A review of technology choice for teaching language skills and areas in the CALL literature”. *ReCALL*, 19(02), 105. <https://doi.org/10.1017/S0958344007000225>
- [42] TRAXLER, J.” Learning in a mobile age”. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2009. <https://doi.org/10.4018/jmbl.2009010101>
- [43] VERAS, Manoel. “Cloud Computing: nova Arquitetura da TI”. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.
- [44] WARSCHAUER, Mark; HEALEY, Deborah. (1998). “Computers and language learning: An overview”. *Language Teaching*, 31, pp. 57-71. <https://doi.org/10.1017/S0261444800012970>

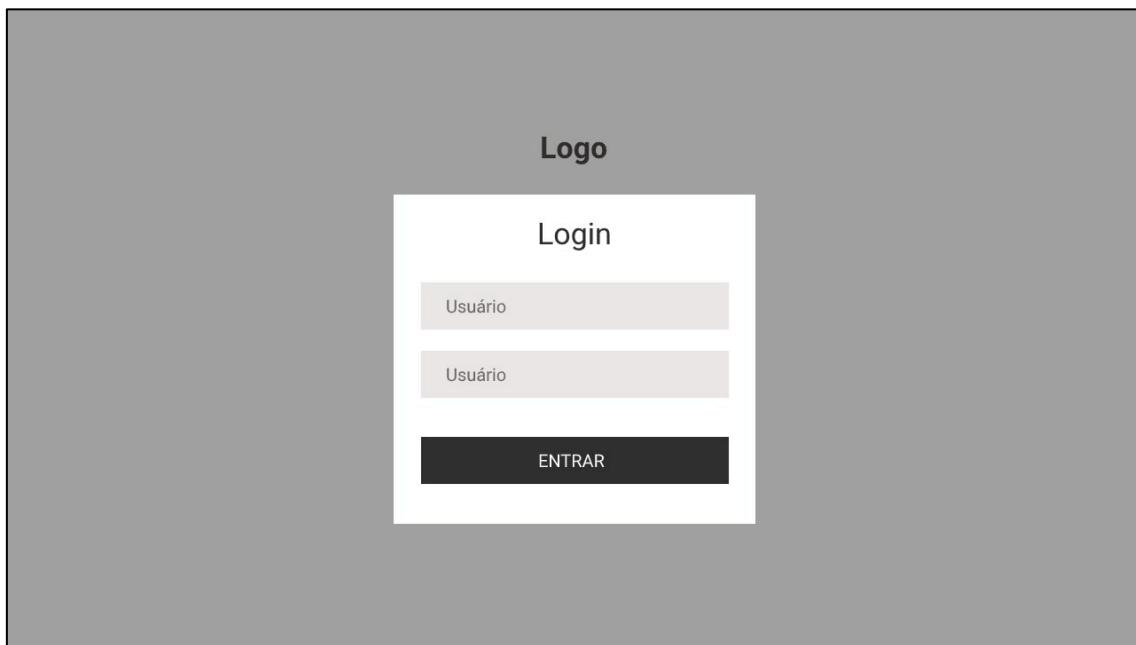
APÊNDICE A

PROTÓTIPOS DO SISTEMA

Neste capítulo são mostrados os protótipos do Sistema em Nuvem com Recursos Multimídia para apoio à Aprendizagem Instrumental de Línguas.

Na Figura 16 é apresentado o protótipo da tela de *login* da aplicação.

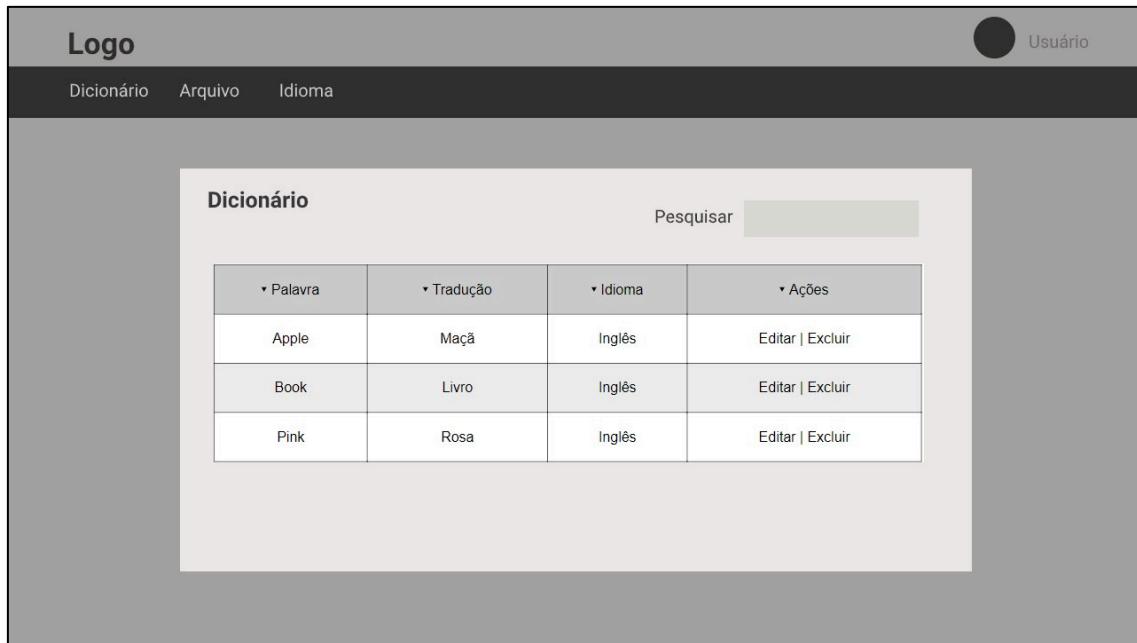
Figura 16 – Protótipo da tela de *login*



Fonte: Elaborada pela autora.

Na Figura 17 é mostrado o protótipo que lista o dicionário de palavras.

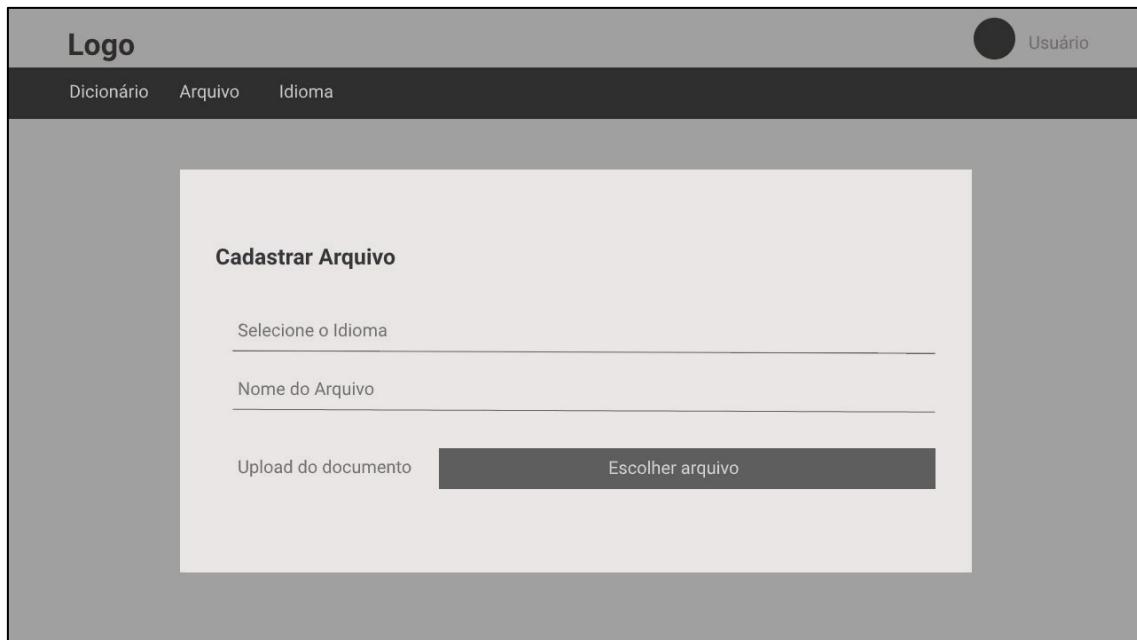
Figura 17 – Protótipo da tela que lista o dicionário de palavras



Fonte: Elaborada pela autora.

Na Figura 18 é exibido o protótipo da tela de cadastro do arquivo.

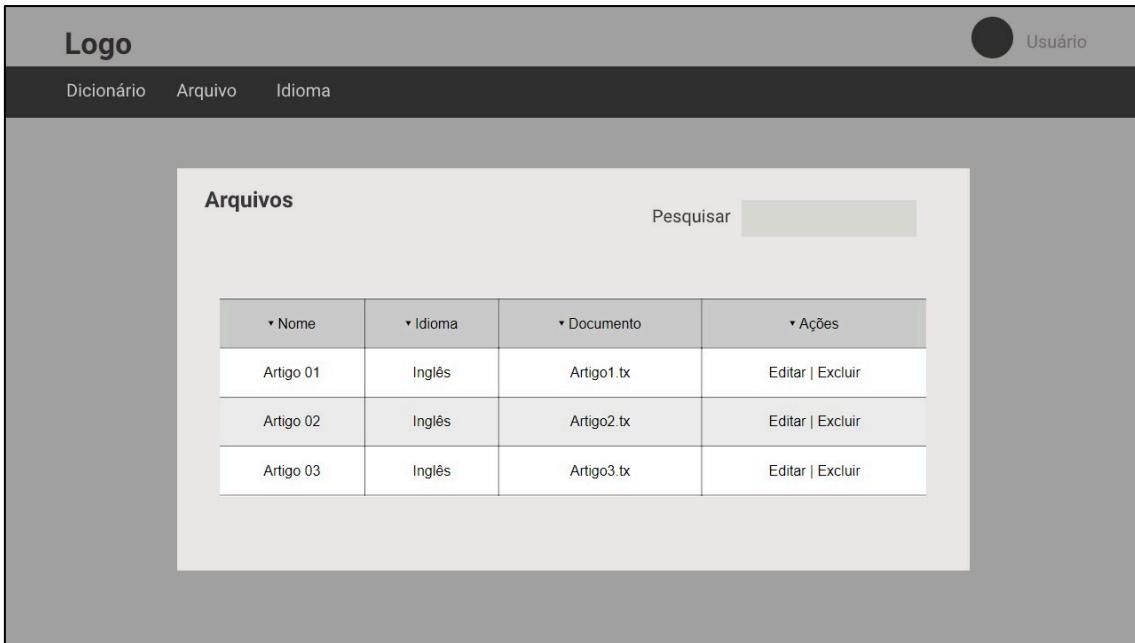
Figura 18 – Protótipo da tela de cadastro do arquivo



Fonte: Elaborada pela autora.

Na Figura 19 é exibido o protótipo da tela que lista os arquivos cadastrados.

Figura 19 – Protótipo da tela que lista os arquivos



Logo

Usuário

Dicionário Arquivo Idioma

Arquivos

Pesquisar

Nome	Idioma	Documento	Ações
Artigo 01	Inglês	Artigo1.tx	Editar Excluir
Artigo 02	Inglês	Artigo2.tx	Editar Excluir
Artigo 03	Inglês	Artigo3.tx	Editar Excluir

Fonte: Elaborada pela autora.