

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO-FAAC
MESTRADO PROFISSIONAL EM MÍDIA E TECNOLOGIA-PPGMiT

HUMBERTO ANTONIO ANTICO

VISMVAE - VÍDEO INTERATIVO PARA SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE
VAZAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

BAURU/SP

2021

Humberto Antonio Antico

**VISMVAE - VÍDEO INTERATIVO PARA SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE
VAZAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (PPGMiT), da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Mestre em Mídia e Tecnologia sob a orientação da Prof.^a Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro.

BAURU/SP

2021

Antico, Humberto Antonio.

Vismvae - vídeo interativo para solicitação
de manutenção de vazamento de água e esgoto /
Humberto Antonio Antico, 2021.
100f. : il.

Orientadora: Regilene Aparecida Sarzi
Ribeiro

Dissertação Mestrado - Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e
Comunicação, Bauru, 2021.

1. Interatividade. 2. Vídeo Interativo. 3.
Saneamento. 4. Vazamentos. 5. SAC. I.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE HUMBERTO ANTONIO ANTICO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÍDIA E TECNOLOGIA, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de fevereiro do ano de 2021, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de HUMBERTO ANTONIO ANTICO, intitulada **VISMVAE - Vídeo interativo para solicitação de manutenção de vazamento de água e esgoto**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professora Assistente Doutora REGILENE APARECIDA SARZI RIBEIRO (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Artes e Representação Gráfica da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação / Universidade Estadual Paulista, Professor Doutor KELTON AUGUSTO PONTARA DA COSTA (Participação Virtual) do(a) Professor Pleno I / Faculdade de Tecnologia de Bauru, Professor Assistente Doutor MARCOS AMERICO (Participação Virtual) do(a) Departamento de Comunicação Social da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação / Universidade Estadual Paulista. Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Regilene Sarzi

Membros presentes em banca realizada por google meet.

Professor Doutor KELTON AUGUSTO PONTARA DA COSTA

Professor Assistente Doutor MARCOS AMERICO

Professora Associada VÂNIA CRISTINA PIRES NOGUEIRA VALENTE

Professora Assistente Doutora KELLY CRISTINA MAGALHÃES

VISMVAE - VÍDEO INTERATIVO PARA SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE
VAZAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

Área de Concentração: Ambientes Midiáticos e Tecnológicos

Linha de Pesquisa: Tecnologias Midiáticas

Banca Examinadora:

Presidente/Orientadora: Unesp Bauru: Profª Assist. Drª Regilene Ap. Sarzi Ribeiro

Professor 1 - Unesp Bauru: Prof. Ass. Dr. Marcos Américo

Professor 2 - FATEC: Prof. Dr. Kelton Augusto Pontara da Costa

Resultado: Aprovado

Bauru, 26 de fevereiro de 2021

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, que esteve presente em todos os dias de minha vida e que iluminou meus caminhos nessa trajetória. Dedico ao meu pai Afonso Augusto Antico (in memoriam) e a minha mãe Sonia Maria Abrantes Antico que sempre me guiaram para o caminho do bem com muito amor. Dedico também a minha esposa Orli de Oliveira Silva Antico e ao meu filho João Pedro de Oliveira Antico, com quem compartilhei momentos de alegria, tristeza e ansiedade, que sempre demonstraram paciência, compreensão, carinho, amor e apoio na busca de meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Afonso (*in memorian*) e Sonia, a minha esposa Orli e filho João Pedro que sempre motivaram-me a querer ser mais e melhor, apoiando-me durante toda essa trajetória.

A minha orientadora Prof.^a Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro, pela sua dedicação, orientação, confiança e empenho em mostrar-me sempre os melhores caminhos a serem percorridos para que fosse possível o desenvolvimento e conclusão dessa pesquisa.

Aos professores e colegas do PPGMiT, pelo apoio e troca de experiências e saberes durante as disciplinas e eventos, que tanto contribuíram para a definição e o amadurecimento do meu projeto de pesquisa.

Aos meus amigos Thiago da Silva Pinto, Luís César Yoshinori Miyazaky ao meu sobrinho Denis Barboni e a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para que este projeto pudesse ser realizado.

A minha equipe de trabalho e a autarquia DAE – Departamento Água e Esgoto de Bauru, onde atuo profissionalmente, que prestaram apoio e permitiram minha ausência do trabalho para frequentar aulas no curso de mestrado.

“Comunicar não é falar ou escrever, falar ou escrever não é comunicar. A comunicação ultrapassa a barreira frágil da palavra, independe de fonemas ou de símbolos... esses, inclusive, são os recursos mais limitados deste ato, o da comunicação”.

(Vanessa Coelho)

ANTICO, H. A. **VISMVAE - Vídeo interativo para solicitação de manutenção de vazamento de água e esgoto**, 2021, 100f. Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia da FAAC - UNESP – Universidade Estadual Paulista, sob a orientação da Profa. Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro, Bauru, 2021.

RESUMO

Esse projeto aplicado de natureza qualitativa tem por objetivo o desenvolvimento de um vídeo interativo para que empresas de saneamento possam disponibilizar seu acesso aos consumidores, que por sua vez, através da utilização e das interações com a ferramenta, possam solicitar reparos de vazamentos de água e esgoto, que serão registrados no banco de dados da empresa. Busca-se dessa forma o registro mais fiel possível quanto à realidade do problema de vazamento, que normalmente é resultado das solicitações realizadas através de um sistema de atendimento ao consumidor – SAC. O método utilizado para o desenvolvimento dessa aplicação é a realização de uma pesquisa exploratória, pertinente a conceitos de interatividade, bem como de conhecimentos teóricos e técnicos de softwares de editoração de vídeos, sons e imagens, recursos tecnológicos necessários para hospedagem da aplicação e linguagens de programação responsáveis pela inserção de um determinado grau de interação. Portanto, o resultado esperado é a inovação na forma de registrar informações em banco de dados, a partir das interações inseridas no vídeo esclarecendo possíveis dúvidas do solicitante, quanto à realidade característica do vazamento. Isso é possível, uma vez que a estética midiática contextualizada nos vídeos exemplificam ilustrativamente as particularidades dos tipos de vazamentos, norteando o consumidor ao registro correto dos dados.

Palavras-chave: Interatividade; Vídeo Interativo; Saneamento; Vazamentos; SAC.

ANTICO, H. A. **VISMVAE - Interactive video for requesting maintenance of water and sewage leaks**, 2021, 100f. Conclusion Work on the Postgraduate Course in Media and Technology at FAAC - UNESP - Universidade Estadual Paulista, under the guidance of Profa. Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro, Bauru, 2021.

ABSTRACT

This applied project of a qualitative nature aims to develop an interactive video so that sanitation companies can make their access available to consumers, who in turn, through the use and interactions with the tool, can request repairs for water leaks and sewage, which will be recorded in the company's database. In this way, we seek the most accurate record possible regarding the reality of the leakage problem, which is usually the result of requests made through a customer service system - SAC. The method used for the development of this application is to carry out exploratory research, pertinent to interactivity concepts, as well as theoretical and technical knowledge of video editing software, sounds and images, technological resources necessary for hosting the application, and languages of programming responsible for the insertion of a certain degree of interaction. Therefore, the expected result is innovation in recording information in a database, from the interactions inserted in the video, clarifying possible doubts of the requester regarding leakage problem's reality. This is possible since the media aesthetic contextualized in the videos illustrates the particularities of the types of leaks, guiding the consumer to the correct recording of data.

Keywords: Interactivity; Interactive Video; Sanitation; Leaks; CSCC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ivan Sutherland usando Sketchpad in 1962.....	29
Figura 2 - Interface do Photoshop CS6	35
Figura 3 - Interface do Pinnacle Studio 15	36
Figura 4 - Diagrama de blocos genéricos de um sistema texto para voz	37
Figura 5 - Site SoarMP3 – Conversor de texto em áudio	39
Figura 6 - Fluxograma de Interações da Ferramenta	52
Figura 7 - Smartphone/Dispositivo Móvel.....	60
Figura 8 - Fotografia capturada em campo e editada no Adobe Photoshop	61
Figura 9 - Fotografia da Figura 8 após edição no Adobe Photoshop	61
Figura 10 - Imagens criadas no Adobe Photoshop	62
Figura 11 - Interface do site soarmp3.com – Conversor de texto em áudio MP3... ..	63
Figura 12 - Legenda da caixa de texto, convertida em áudio no SoarMP3	64
Figura 13 - Software Pinnacle Studio com o primeiro arquivo criado - “Boas Vindas”	65
Figura 14 - Interface inicial da ferramenta para inserção da localização do vazamento	67
Figura 15 - Inserção de informações de endereço – nome da rua	68
Figura 16 - Inserção de informações de endereço – quadra da rua	69
Figura 17 - Inserção de informações de endereço – número do imóvel.....	70
Figura 18 - Código fonte da interface inicial em HTML e JavaScript no editor VSC	71
Figura 19 - Tela de boas-vindas do vídeo interativo.....	73
Figura 20 - Simulação de interações para o registro de um vazamento	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Estatística de uso de linguagens em servidores web	46
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características do sistema interativo.....	30
Tabela 2 – Códigos e descrição de tipos de vazamentos – base de dados - DAE - Bauru	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DAE	Departamento de Água e Esgoto de Bauru
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
JS	<i>JavaScript</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
PHP	<i>Hipertext Preprocessor</i>
PPGMiT	Programa de Pós Graduação em Mídia e Tecnologia
SAC	Serviço de Atendimento ao Consumidor
SQL	<i>Structured Query Language</i>
VISMVAE	Vídeo Interativo Para Solicitação De Manutenção De Vazamento De Água E Esgoto
VSC	<i>Visual Studio Code</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	RELATÓRIO TÉCNICO-CIENTÍFICO	22
2.1	Dados Gerais do Projeto.....	22
3	REFERENCIAL TEÓRICO	24
3.1	Internet	24
3.1.1	Hipertexto	24
3.1.2	Hipermídia	25
3.2	Vídeos Interativos	27
3.2.1	Interatividade	28
3.2.1.1	Classificações do Conceito de Interatividade.....	30
3.2.2	Interação.....	31
3.3	Design	33
3.3.1	Adobe Photoshop.....	34
3.3.2	Pinnacle Studio.....	35
3.4	Conversor de Texto em Fala	37
3.4.1	Soar.....	38
3.5	Sistema Operacional Linux.....	39
3.6	Apache Web Server.....	40
3.7	Linguagem de Marcação HTML.....	41
3.8	Linguagem de Estilização CSS.....	42
3.9	Linguagem de Programação Javascript	43
3.9.1	JSON - JavaScript Object Notation	43
3.9.2	Biblioteca JavaScript JQuery.....	44
3.10	Linguagem de Programação PHP	45
3.11	SQL - Strutured Query Language	46
3.12	Banco de Dados Progress	47
3.13	VSC - Visual Studio Code.....	47
3.14	Smarthphone	48
4	MATERIAIS E MÉTODOS	49
4.1	Tecnologias e Recursos Utilizados.....	49
4.2	Descrição da Ferramenta Proposta	50

4.3	Aplicação da Ferramenta.....	50
4.4	Metodologia Utilizada	52
4.4.1	Etapas do Processo de Pesquisa e Desenvolvimento	54
5	RESULTADOS OBTIDOS	58
5.1	Etapas Da Produção Do VISMVAE - Vídeo Interativo Para Solicitação De Manutenção De Vazamento De Água E Esgoto	60
5.1.1	Dispositivo Móvel Utilizado	60
5.1.2	Edição de Fotos e Criação de Imagens.....	60
5.1.3	Transformação de Legendas em Arquivos de Áudios	62
5.1.4	Criação e Edição dos Vídeos	64
5.1.5	Interface Inicial da Ferramenta – “Localização do Vazamento” e Seu Código Fonte	66
5.1.6	Telas do Vídeo e Suas Interações.....	72
5.1.7	Código Fonte das Interações.....	75
5.1.8	Código Fonte de Inserção de Informações em Banco de Dados	82
6	OUTROS RESULTADOS ALCANÇADOS.....	85
6.1	Publicações Técnico-Científicas	85
6.1.1	Resumos Expandidos Publicados em Anais de Eventos	85
6.1.2	Produção Tecnológica	85
7	PARCERIA INSTITUCIONAL	86
8	IMPACTOS	86
8.1	Impacto Científico	86
8.2	Impacto Tecnológico.....	87
8.3	Impacto Econômico	87
8.4	Impacto Mercadológico.....	87
8.5	Impacto Social	88
8.6	Impacto Ambiental	88
9	DIFICULDADES	89
9.1	Dificuldades na Pesquisa Bibliográfica	89
9.2	Dificuldades na Coleta de Imagens e Vídeos	89
9.3	Dificuldades na Escolha das Tecnologias.....	90
9.4	Dificuldades Durante os Testes de Uso da Ferramenta	90
10	COMENTÁRIOS GERAIS E PERSPECTIVAS.....	91

11	CONCLUSÕES.....	93
----	-----------------	----

	Referências Bibliográficas.....	97
--	---------------------------------	----

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a internet tem se mostrado como recurso imprescindível na investigação criativa e estratégica de várias funcionalidades e uma delas são as hipermídias.

Dentre essas, os vídeos interativos são utilizados em diversas áreas, mas em sua grande maioria são criados com a finalidade de agregar recursos a instituições de ensino EAD (ensino a distância) e de criar atrações de entretenimentos.

Nos vídeos interativos EAD, a interação possibilita a customização da experiência, permitindo avaliações personalizadas por *quizzes* e ramificações que permitem ao usuário, “navegar” pelos conteúdos escolhidos.

Nos vídeos de entretenimento o usuário tem a possibilidade de interagir no que diz respeito à escolha de cenas de acordo com seu interesse, alterando enredos e até mesmo escolher o final de um filme, por exemplo.

Esse tipo de audiovisual multilinear pode constituir um foco narrativo estruturado por um sistema de hipertextos/hipermídias permitindo que cada interação possa ser registrada e posteriormente utilizada para vários objetivos os quais possuem um campo aberto para inúmeras possibilidades de inovação, criação e estratégias.

Com isso, esse trabalho tem como objetivo geral: o desenvolvimento de um aplicativo web utilizando vídeos interativos, para registro de solicitações de manutenção de vazamento de água e ou esgoto em banco de dados, e que possa ser disponibilizado pelas empresas de saneamento para ser acesso e utilizado pelos consumidores. Além disso, pode-se destacar como objetivos específicos os seguintes itens: explorar os conceitos dos vídeos interativos e da interatividade inserida nesse formato de mídia; estudar o funcionamento, configurações e tecnologias utilizadas na criação de vídeos interativos; identificar as melhores técnicas de desenvolvimento para a criação de uma ferramenta web com a utilização de vídeos interativos; desenvolver uma ferramenta com utilização de vídeos interativos, de aplicabilidade em plataforma Web e que seja capaz de armazenar informações em um banco de dados, a partir das interações realizadas com a utilização dessa ferramenta.

Nas últimas décadas os avanços tecnológicos presentes na internet, modificaram expressivamente a forma de viver. Todas as facilidades e os recursos oferecidos por aplicações web permitem que os afazeres do cotidiano, sejam realizados de maneira muito mais prática, garantindo economia de tempo e consequentemente de despesas financeiras. Entre todos os recursos que a internet pode oferecer, os aplicativos de comunicação são um dos mais utilizados, e a busca pela melhoria desses recursos bem como a criação de novos aplicativos ou ferramentas de comunicação é incessante. Também é perceptível a busca de conteúdos em vídeos na internet, sejam vídeos de entretenimentos, autoajuda, cursos, empresariais, enfim, são inúmeros os assuntos orquestrados pela demanda em vídeos. Logo, o acesso constante à internet tornou-se um âmbito de consumo não só de entretenimento, mas também de diferentes necessidades, e todas as plataformas disponibilizadas como serviços de comunicação e gestão de informações estão interconectadas e estruturadas pela rede global de comunicação.

A internet é o meio de comunicação que estabelece a comunicação de muitas pessoas, que interagem no ambiente virtual e consolidam relações pessoais e profissionais. De acordo com Castells (2009, p. 100), “[...] internet, é um tecido da comunicação em nossas vidas: para o trabalho, os contatos pessoais, a informação, o entretenimento, os serviços públicos, a política e a religião”.

Ainda com todos os recursos de comunicação via web, muitas empresas dispõem de serviços de atendimento ao consumidor, comumente conhecido como SAC, por telefone.

Há mais de cinquenta anos, as organizações têm investido na abertura de canais de comunicação com os clientes, buscando ouvi-los na intenção de resolver problemas e, em alguns casos, antecipar-se a eles (BARBOSA; MINCIOTTI, 2007). O foco principal está em atender as expectativas e necessidades que agregam valor e promovam melhorias ao produto ou serviço, além de proporcionar a satisfação do consumidor.

Especificamente no contexto de SAC via telefone, em empresas de saneamento, para registro de solicitações de manutenções de vazamento de água e esgoto, a comunicação entre atendente e consumidor nem sempre gera uma informação precisa em relação ao tipo e características do vazamento ao qual é solicitado reparo. Esse problema de comunicação pode acontecer pela falta de

informações de detalhamento das características do vazamento, informado pelo solicitante ou pela falta de interpretação desses detalhes pelo atendente.

Assim, esse trabalho justifica-se primeiramente, pelo desenvolvimento de um produto para acesso via web, que tem como principal recurso tecnológico a utilização de vídeos interativos, que fazem a mediação da comunicação entre consumidor e o ambiente empresarial de saneamento. A aplicação busca melhorar a eficiência da comunicação entre o emissor e receptor, já que dispõe de uma linguagem em vídeo que representa as características, detalhes e particularidade de cada tipo de vazamento. Isso permite que o consumidor compare o tipo de vazamento ao qual solicita reparo, com o que é apresentado no vídeo interativo. Consequentemente, o registro correto do tipo de vazamento quanto sua particularidade, pode tornar-se mais eficiente.

Outro ponto justificável neste projeto é a finalidade das interações que devem ser realizadas nesse produto, que visam a inovação na forma de registro. As interatividades inseridas nos vídeos permitem a captura de dados que podem ser utilizadas como entrada de informações em banco de dados, e assim, posteriormente podem ser recuperadas de forma a atender objetivos comuns entre as partes interessadas na comunicação.

Geralmente registros de solicitações de manutenção de vazamento de água e esgoto são solicitados pelo consumidor através de um sistema informatizado operados por atendentes de um canal telefônico de atendimento ao consumidor (SAC). Nessa comunicação bidirecional, nem sempre, a realidade característica do vazamento consegue ser descrita fidedignamente pelo solicitante. O mesmo problema pode ocorrer na interpretação em relação ao entendimento das características do vazamento pelo atendente. Os registros de vazamentos devem ser feitos de modo a esclarecer da melhor forma possível o tipo do vazamento, detalhando aspectos quanto ao tipo, localização, dimensão e outros fatores que implicam em prioridades de atendimento e designação adequada das equipes de manutenção para o reparo do problema.

Entendo que uma ferramenta web estruturado por vídeos interativos, para tal finalidade pode viabilizar de forma eficiente o registro desses dados através da utilização da aplicação pelo próprio consumidor.

Assim, a ferramenta proposta faz a representação visual dos possíveis tipos de vazamentos, definindo suas características e particularidades de forma a

direcionar e esclarecer dúvidas dos usuários, permitindo que esses façam a devida comparação com o vazamento o qual o usuário deseja reparo. Com isso, o processo de execução da manutenção física se torna mais eficiente de acordo com a dimensão e realidade do problema registrado.

A disponibilização do acesso à ferramenta é através da internet, para que qualquer pessoa possa utiliza-la de qualquer computador que possua conexão com a rede global mundial.

2 RELATÓRIO TÉCNICO-CIENTÍFICO

2.1 Dados Gerais do Projeto

Nome do Produto: **VISMVAE** – Vídeo Interativo Para Manutenção de Vazamento de Água e Esgoto.

Período de Execução Física: 6 meses.

Valor total do projeto:

Este projeto não recebeu nenhum tipo de investimento financeiro, somente o apoio através de recursos e infraestrutura oferecidos pelo DAE – Departamento de Água e Esgoto de Bauru.

Bolsas – Financiamentos – Convênios e Parcerias: Não houve

Instituições Participantes:

O projeto foi desenvolvido nas dependências da UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” campus de Bauru, durante o curso de mestrado do PPGMiT – Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia vinculado a FAAC – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Para que fosse possível a implementação da ferramenta, foi necessária a utilização de recursos de hardware e software. Especificamente nessa fase o projeto teve apoio de recursos fornecidos pelo DAE – Departamento de Água e Esgoto de Bauru, sob a coordenação e orientação da Profa. Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro.

Caracterização da Pesquisa: Pesquisa Técnica Científica de Base Tecnológica.

Caracterização da pesquisa com uma breve justificativa quanto ao enquadramento:

Várias tecnologias utilizadas em programas web incorporam recursos de vídeos interativos, e podem ser encontrados nas áreas acadêmicas, de entretenimento, culturais, publicitárias, de engenharias, arquitetura entre outras. Visando explorar as possibilidades de recursos interativos em vídeo, foi possível identificar a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que auxiliem na construção de uma ferramenta web de conteúdo e viabilização das possibilidades prospectadas.

Equipe:

Pesquisador: Humberto Antonio Antico

Orientadora: Prof. Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro

Equipamentos adquiridos:

Para o desenvolvimento da ferramenta, foi necessária a utilização de um smartphone caracterizado como dispositivo móvel para captura de fotos e vídeos de vazamentos em campo. O aparelho utilizado em questão foi do próprio pesquisador.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Internet

Inúmeros panoramas científicos que visam o estudo da internet ressaltam historicamente que a Internet surgiu através do projeto de pesquisa militar Advanced Research Projects Agency (ARPA), no período da guerra fria, mais precisamente no final dos anos cinquenta e início dos anos sessenta. Inicialmente a ideia era conectar os mais importantes centros universitários de pesquisa americanos com o Pentágono para permitir não só a troca de informações rápidas e protegidas, mas também para instrumentalizar o país como uma tecnologia que possibilitasse a sobrevivência de canais de informação no caso de uma guerra nuclear. Os iniciadores do projeto jamais poderiam imaginar que a Internet cresceria tanto quanto hoje. A tecnologia utilizada na época para transmissão de dados foi criada com o nome de WAN - *Wide Area Networks*, mas a linguagem utilizada nos computadores ligados em rede era muito complicada, por isso, na época, o potencial de alastramento da Internet não podia ser imaginado (MERKLE e RICHARDSON, 2000).

As aplicações comerciais da internet começaram a acontecer nos anos oitenta com os primeiros provedores de serviço da Internet, *ISP – International Service Providers*, possibilitando ao usuário comum a conexão com a Rede Mundial de Computadores, de dentro de sua casa (MERKLE & RICHARDSON, 2000).

A internet, segundo Castells (2003), tem sido considerada a maior invenção tecnológica dos últimos tempos em virtude do seu poder de alcance, da compressão espaço-tempo, das informações em tempo real e principalmente na sua capacidade de conectar pessoas do mundo todo nas mais variadas ocasiões.

Um dos principais recursos de conteúdos da internet é definido pelo conceito de hipertexto e hipermídia.

3.1.1 Hipertexto

O termo hipertexto foi criado por Ted Nelson, na década de 1960, para denominar a forma de escrita e de leitura não linear na informática.

O hipertexto não nasceu com a Internet, nem após seu surgimento, mesmo assim, grande parte das definições encontradas em torno do termo hipertexto remete a sua forma de utilização contextualizada nas páginas web. Lemos (2002) apresenta a seguinte definição de hipertexto:

Os hipertextos, seja online ou offline são informações textuais combinadas com imagens, sons, organizadas de forma a promover uma leitura (ou navegação) não linear, baseada em indexações e associações de idéias e conceitos, sob a forma de links. Os links funcionam como portas virtuais que abrem caminhos para outras informações. O hipertexto é uma obra com várias entradas, onde o leitor/navegador escolhe seu percurso pelos links. (LE MOS, 2002, p. 130)

De acordo com Lemos, o hipertexto configura-se exatamente como a quantidade infinita de links com os quais nos deparamos hoje nas páginas web. De forma semelhante, Lévy (1993) formula um conceito de hipertexto enfatizando a possibilidade multimídia e a conexão de nós através do hipertexto:

[...] um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. Navegar em um hipertexto significa, portanto, desenhar um percurso em uma rede que pode ser tão complicada quanto possível. Porque cada nó pode, por sua vez, conter uma rede inteira. (LÉVY, 1993, p.33)

De forma semelhante ao hipertexto, quanto à possibilidade de terem conteúdos conectados por nós, as hipermídias possuem algumas particularidades definidas a seguir.

3.1.2 Hipermídia

O conceito hipermídia ou hipermédia, juntamente com hipertexto, também foi criado na década de 1960 pelo filósofo e sociólogo estadunidense Ted Nelson.

Com a evolução dos computadores e consequentemente maior capacidade de processamento e armazenamento, várias possibilidades surgiram para a

expansão da linguagem do hipertexto. As conexões passaram a ser realizadas a partir de e para qualquer tipo de dados, sejam verbais, visuais ou sonoros. Este aperfeiçoamento propiciou também maior interação entre computador e usuário. A hipermídia é esse tipo de hipertexto mais encorpado. Segundo Arlindo Machado (1997), hipermídia é definida como:

Com base na arquitetura não-linear das memórias de computador, pode-se hoje conceber obras em que textos, sons e imagens estariam ligados entre si por elos probabilísticos e móveis, podendo ser configurados pelos receptores de diferentes maneiras, de modo a compor possibilidades instáveis em quantidades infinitas. Isso é justamente o que chamamos de hipermídia. (MACHADO, 1997, p. 252)

Outra definição de hipermídia é de Gosciola (2003), e diz que:

Hipermídia é o conjunto de meios que permite acesso simultâneo a textos, imagens e sons de modo interativo e não-linear, possibilitando fazer links entre elementos de mídia, controlar a própria navegação e, até, extrair textos, imagens e sons cuja sequência constituirá uma versão pessoal desenvolvida pelo usuário. (GOSCIOLA, 2003, p. 34)

Porém essas definições esclarecem apenas parte da questão. Hipermídia é um assunto mais complexo e que envolve mudanças radicais de pensamento para o seu entendimento. É preciso observar a mudanças de paradigma dos modos de leituras convencionais e abrir a mente para novas possibilidades. Santaella (2001) esclarece que a hipermídia é uma linguagem bastante nova e que vai muito além das questões técnicas avançando para mudanças muito importantes.

Longe de ser apenas uma nova técnica, um novo meio para a transmissão de conteúdos preexistentes, a hipermídia é, na realidade, uma nova linguagem em busca de si mesma. Essa busca depende, antes de tudo, da criação de hipersintaxes que sejam capazes de refuncionalizar linguagens que antes só muito canhestamente podiam estar juntas, combinando-as e retecendo-as em uma malha multidimensional. Toda nova linguagem traz consigo novos modos de pensar, agir, sentir. Brotando da convergência fenomenológica de todas as linguagens, a hipermídia significa uma síntese inaudita das matrizes da linguagem e pensamento

sonoro, visual e verbal com todos os seus desdobramentos e misturas possíveis. Nela estão germinando formas de pensamento heterogêneas, mas ao mesmo tempo, semioticamente convergentes e não-lineares, cujas implicações mentais e existenciais, tanto para o indivíduo quanto para a sociedade, estamos apenas começando a apalpar. (SANTAELLA, 2001, p. 392)

Uma obra hipermediática de qualidade é aquela que se aproxima da estrutura da mente ou mesmo de comportar-se como uma extensão estrutural da mente, não podendo se limitar em apenas mostrar as informações e conexões para o usuário, nem agir apenas como uma interface gráfica complexa de conexões e sim ir além, expandindo os limites provocando conexões das mensagens hipermediáticas para o pensamento.

Indiscutivelmente são promissoras e extensas as possibilidades de aplicações que esses recursos hipermediáticos podem oferecer para a sociedade, agregando uma infinidade de ramificações para constantes pesquisas e investimentos no assunto.

Uma das aplicações baseadas em hipermídia e que está ganhando espaço significativo como conteúdo na internet são os vídeos interativos que são utilizados para diversas finalidades.

3.2 Vídeos Interativos

Atualmente o vídeo se tornou o principal meio pelo qual são inseridos nos processos comunicações, já que praticamente a maioria da comunicação virtual se dá por esse veículo de comunicação que é altamente eficiente. A característica de atratividade desse tipo de mídia é o que a torna um dos melhores meios de comunicação dentre os consumidos pelo público, já que a inserção de interatividade permitida nesse meio destaca o requinte de poder interagir para alterar o conteúdo apresentado, conforme necessidade ou desejo do usuário. Outro ponto a destacar é a imersão proporcionada por esse tipo de mídia por garantir que o público se sinta mais atraído ao ambiente disposto. Mas para obter eficiência nesse tipo de conteúdo, é necessário que haja organização e previsões de todas as possibilidades

as quais o contexto pode englobar, a fim de que a mensagem seja efetivamente transmitida.

A inserção de diferentes graus de interatividade em vídeos é um grande trunfo para criação de novos tipos de contextos hipermidiáticos, e as aplicações que possuem essas técnicas de interação em sua grande maioria ainda estão sendo desenvolvidas, a fim de explorar um leque de possibilidades agregados por esse conceito.

3.2.1 Interatividade

Alguns autores consideram como recente o conceito de interatividade, tendo a sua origem associada ao advento dos meios digitais, relacionando-se ao conceito de convergência descrito por Jenkins (2008) na sua obra *A cultura da convergência*:

O estouro da bolha pontocom jogou água fria nessa conversa sobre revolução digital. Agora, a convergência ressurgue como um importante ponto de referência, à medida que velhas e novas empresas tentam imaginar o futuro da indústria de entretenimento. Se o paradigma da revolução digital presumia que as novas mídias substituiriam as antigas, o emergente paradigma da convergência presume que novas e antigas mídias irão interagir de formas cada vez mais complexas (JENKINS, 2008, p. 30-31).

Manovich (2001) considera que o termo interatividade abrange um conceito muito amplo, sendo que a interface moderna de usuário no computador já é interativa por definição, diferente das primeiras interfaces, permitindo controlar o computador em tempo real por meio da manipulação da informação que se mostra na tela por meio das representações numéricas. O autor ainda sugere que para se produzir uma mensagem é preciso ter um raciocínio matemático e não somente um olhar artístico ou comunicacional.

Monovich (2001) também aponta que:

A nova mídia é interativa. Ao contrário da mídia comum onde a ordem de apresentação era estática, o usuário agora pode interagir com o objeto de mídia. Nessa interação, é possível que o usuário escolha quais elementos seja apresentados ou quais caminhos a

percorrer, gerando então um único trabalho. O usuário se torna coautor do trabalho (tradução do autor)

Para Primo (2008), o termo interatividade é “impreciso e escorregadio”, pois circula em programas de rádio e TV, nas embalagens de softwares relacionados à informática, jogos eletrônicos, além dos trabalhos científicos do universo acadêmico.

Existem estudos que indicam a definição do conceito há mais tempo, como por exemplo, McLuhan (1964), que descreveu as formas de interação a partir dos meios, dividindo-os em meios quentes e meios frios. Os quentes seriam aqueles que não permitem ou possibilitam pouca interação do usuário porque as mensagens são distribuídas já prontas, a exemplo do rádio, cinema, fotografia e teatro. Os meios frios seriam aqueles os quais o usuário precisa ter um interesse e querer participar. Dessa forma, além de abrir um canal para interação, deve criar no público vontade para participar. Esses meios deixam lacunas que podem ser preenchidas pelo usuário, como por exemplo, televisão, telefone, computadores e ciberespaço. Nos dois últimos, a interatividade não é só estimulada, mas necessária para a existência dos meios de forma geral.

De acordo com Montez e Becker (2005) o princípio da interatividade remete a um programa proposto por Doug Ross em 1954 que permitia desenhar num monitor. Porém o verdadeiro impulso para a interatividade na opinião dos autores foi dado por Ivan Sutherland, em 1963, com o programa *Sketchpad*, o qual permitia ao usuário desenhar diretamente no monitor com uma caneta (*pen light*):

Figura 1: Ivan Sutherland usando Sketchpad em 1962



Fonte: <https://history-computer.com/>

O tipo de interatividade inserida em um vídeo pode variar de acordo com sua classificação.

3.2.1.1 Classificações do Conceito de Interatividade

Existem várias classificações dadas para o conceito de interatividade por diferentes autores, que variam de acordo com distintas características observadas por eles, em que o usuário pode até participar na modificação imediata da forma e do conteúdo, porém o termo está sempre relacionado a um estímulo tecnológico. Montez e Becker (2005) pontuam cinco características que um sistema necessita para ser interativo:

Tabela 1: Características do sistema interativo

Características	Interação
Interruptabilidade	O usuário tem a capacidade de interromper o processo e pode atuar quando bem entender.
Granularidade	É necessário que o sistema apresente uma mensagem a partir da observação do que está acontecendo.
Degradação suave	Quando o sistema não tem a resposta para uma indagação. Nesse caso, o participante não deve ficar sem resposta, nem o sistema deve se desligar.
Previsão limitada	Se algo que não havia sido previsto ocorrer na interação, o sistema ainda deve ter condições de responder.
Não-default	O sistema não deve forçar a direção a ser seguida pelos participantes.

Fonte: MONTEZ BECKER, 2005

Nos estudos de Primo (2008), existe uma pluralidade de formas de interação, que pode se dar de três maneiras:

1. Humano-humano: é a comunicação face a face entre duas pessoas.
2. Humano-meio-humano: a comunicação entre duas pessoas é intermediada por um veículo de comunicação de massa, telecomunicações ou mediada por computador.

3. Humano-meio: a interação ocorre entre o homem e a máquina (computador).

Considerando que a interação acontece por meio de uma relação de causa e efeito, a máquina pode não estar programada para determinada resposta, o que interromperia a interação, pois caminhos alternativos não podem ser criados ou inventados pela máquina, já que o computador manipula símbolos com base em determinadas regras, diferente do sistema nervoso do cérebro humano, que reage ao meio, modulando a estrutura de forma contínua. Nesse sentido, Reisman (2002) classifica a interatividade em três níveis:

1. Reativo: quando as opções e realimentações (feedbacks) são dirigidas pelo programa, com pouco controle do usuário sobre o conteúdo.
2. Coativo: nesse caso, há possibilidades de o usuário controlar a sequência, ritmo e estilo.
3. Pró-ativo: onde o usuário tem a possibilidade de controlar tanto a estrutura quanto o conteúdo.

Manovich (2001) defende a existência da interatividade aberta e fechada e também o tipo de ambiente interativo, como os modelos arbóreo e hipermídia. A interatividade aberta usa uma variedade de abordagens, incluindo o processo e a programação de computadores orientada a objetos. É um tipo mais complexo, tanto os elementos como a estrutura podem ser modificados de acordo com a interação do usuário com o programa. Já a interatividade fechada, utiliza elementos fixos arrumados numa estrutura fixa de ramificação. Trata-se de um tipo simples, em que o usuário atua numa regra ativa para determinar a ordem em que os elementos gerados são acessados.

3.2.2 Interação

A ideia de que os antigos meios de comunicação foram substituídos pelos novos é mero engano, a verdade é que não foi isso que aconteceu. O que houve foi

que os meios de comunicação começaram a se interagir de forma conjunta aprimorando-se. Segundo Thompson (2009, p.77), “durante a maior parte da história humana, as interações foram face a face”. Com o desenvolvimento da tecnologia, as interações foram evoluindo para novos conceitos e consequentemente foram surgindo novos formatos de interação e comunicação que não se norteiam simplesmente pela presença física.

Ainda de acordo com Thompson (2009, p.119), a partir dos novos meios de comunicação há possibilidade de interação “cuja relações sociais básicas aparecem intactas”. Com a reorganização de padrões de interação humana através do espaço e do tempo, ou seja, os indivíduos podem interagir mesmo que não compartilhem do mesmo ambiente (THOMPSON, 2009, p.119). Segundo Thompson (2009), as formas de interação são estendidas no tempo e no espaço.

Neste sentido, a partir dos meios de comunicação as interações podem ser diferentes das interações face a face. Thompson (2009, p.120) afirma que “existem 3 tipos de interação: interação face a face; interação mediada e quase interação mediada”. Para o autor (THOMPSON, 2009, p. 78), a interação face a face “acontece num contexto de copresença, os participantes estão imediatamente presentes e partilham de um mesmo sistema referencial de espaço e tempo”, por isso eles podem usar expressões denotativas. É importante notar que as interações face a face têm um “caráter dialógico, no sentido de que geralmente implicam ida e volta no fluxo de informação e comunicação” (THOMPSON, 2009, p.78). Os participantes podem se encontrar em contextos espaciais ou temporais distintos. Thompson esclarece: “as interações mediadas implicam o uso de um meio técnico (papel, fios elétricos, ondas eletromagnéticas, etc.) que possibilitam a transmissão de informação e conteúdo simbólicos para indivíduos situados remotamente no espaço, no tempo ou em ambos” (THOMPSON, 2009, p.120).

Logo, infere-se que, quando a interação não é face a face, corre-se o risco de haver uma falha na comunicação, haja vista os participantes estarem em contextos diferenciados. Por isso a importância da análise das informações que advém desse intercâmbio, com objetivo de que a comunicação entre os indivíduos possa ser a mais precisa possível. Quando se trata da “quase interação” mediada, Thompson (2009, p.122) afirma que “tem-se um caráter monológico, que implica na produção de formas simbólicas para um número indefinido de receptores potenciais”, sendo melhor classificada então como um tipo de “quase interação”.

Importante destacar ainda que embora ela não tenha o nível de reciprocidade interpessoal das outras formas de interação, ela é uma forma de interação, não podendo ser desconsiderada. Isto porque é através dela que se cria certo tipo de situação social na qual as pessoas se ligam umas às outras em um processo de comunicação e intercâmbio simbólico. Embora Thompson tenha definido três tipos de interação, é possível perceber que a interação não está limitada a essas definições, já que variantes tipos de interações continuam em desenvolvimento podendo assim ser inseridas em mais que uma definição ou mesmo compor uma nova estrutura ainda não definida.

3.3 Design

Para que a comunicação digital seja eficiente, é necessário mais do que apenas textos. Os conteúdos gráficos e o design são pontos imprescindíveis para assegurar as estratégias de sustentação de relacionamento e interesse do cliente ou consumidor a produtos e serviços. O designer gráfico pode ser definido como a área do design que supre as necessidades gráficas, impressas ou virtuais das empresas. Deste modo, designers gráficos vão além da criação visual de uma identidade, eles projetam uma promessa de valor. Este ramo do design concebe complexos sistemas de identidade visual, junto e em sintonia, aos espaços internos, sinalização e comunicação da empresa (STROUGO, 2004).

Entretanto, o design, enquanto classe de conhecimento e espaço de atuação está em constante conceituação e, por ter diferentes compreensões, possui várias competências e subáreas.

Da junção entre o design e o audiovisual surge a prática do design de produção audiovisual. De acordo com LoBrutto (2002), a arte e ofício visual da narrativa audiovisual – na qual o pensamento projetual do design aplica-se à abordagem visual da narrativa.

O designer de produção audiovisual apura da área do design a aptidão multifacetada, atuando de forma transdisciplinar na formulação de um universo visualmente íntegro.

Determina-se, então, uma interface entre a área do design, o design de produção da prática projetual e a narrativa transmídia, conceito evidenciado por

Henry Jenkins (2008) que se refere a uma narrativa que se desenvolve através de múltiplos suportes midiáticos.

Para criar conteúdos midiáticos, sejam de caráter social, empresarial ou de aplicações é preciso utilizar programas específicos para design. São indispensáveis para produção dos mais diversificados tipos de artes, assim como são de fundamental necessidade para edição de fotos, imagens, áudios e vídeos. Assim, vários softwares para design foram necessários para desenvolvimento do vídeo interativo proposto nesse trabalho.

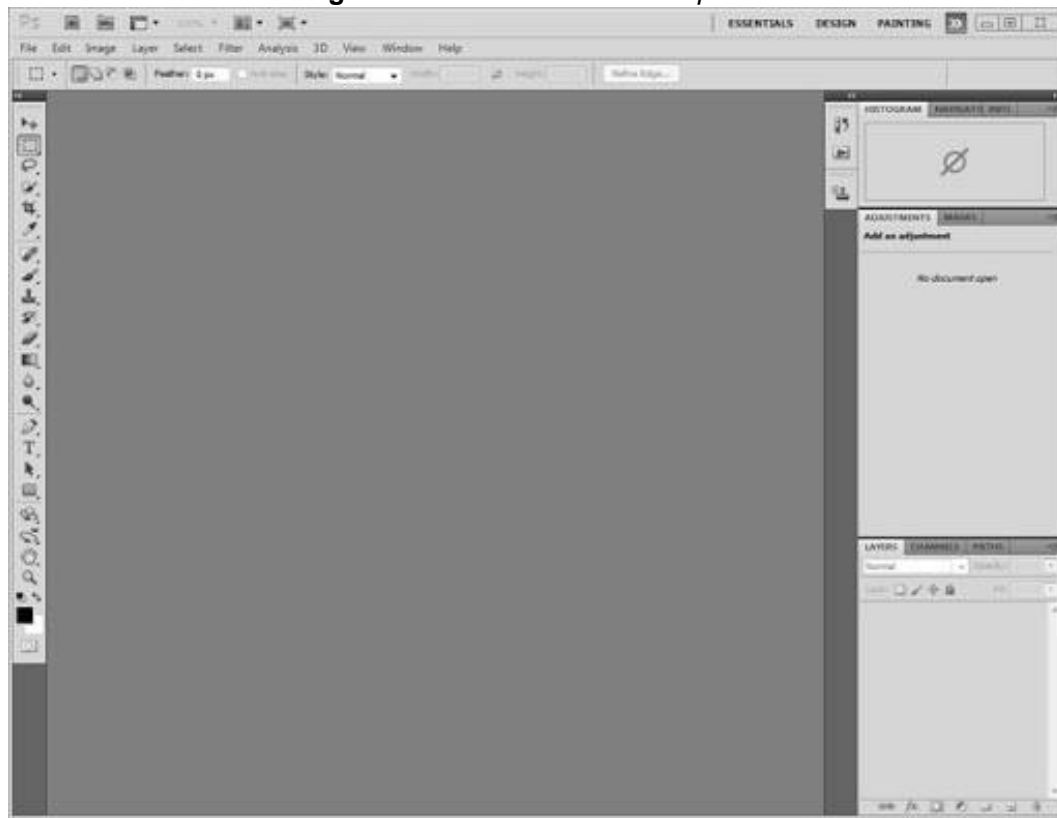
3.3.1 *Adobe Photoshop*

Dentre os softwares utilizados para design gráfico, o *Adobe Photoshop* é um dos programas profissionais de edição de imagem mais conhecido e utilizado. Funciona em computadores com sistemas operacionais *Windows*, *macOS* e possui versões para celulares com sistema operacional *Android*, *iPhone* e *Windows Phone*.

O software é voltado para profissionais da área de design gráfico e fotografia, para o aprimoramento de imagens com recursos de alta qualidade, criação de banners, estampas, desenhos, logomarcas e outros projetos ligados às artes. O conjunto de ferramentas faz do Photoshop uma das melhores opções, senão a melhor, para edição de imagem. Os usuários podem aplicar efeitos, filtros e máscaras e transformar simples fotografias em obras de alto padrão e nele as imagens captadas com câmeras de alta performance podem ser editadas e aperfeiçoadas sem perda da qualidade original. (VAZ, 2016).

O software possui várias versões e evolui constantemente ganhando novas funcionalidades. Manovich esclarece que, como outros programas profissionais para criação e edição de mídia, os menus do Photoshop contêm muitas dezenas de comandos separados. Se considerarmos que quase todos os comandos contêm várias opções que permitem que cada comando faça várias coisas diferentes, o número completo chega a milhares (MONOVICH, 2011).

Figura 2: Interface do *Photoshop CS6*



Fonte: <https://www.tutoriart.com.br/a-longa-jornada-do-photoshop/>

O *Photoshop* é muito bem conceituado pelos profissionais de atuação em designer, possui interface amigável e oferece uma grande quantidade de recursos e funcionalidades muito úteis e que cumprem perfeitamente a função que se propõe. Enfim, os resultados em sua utilização impressionam pela praticidade, funcionalidade e desempenho. Assim, esse software foi utilizado para editar as imagens que são inseridas no vídeo interativo.

3.3.2 *Pinnacle Studio*

Software de edição de vídeos tem como principal finalidade o processo de cortes, montagens e estilizações de imagens em movimento, dando origem a conteúdos audiovisuais. O *Pinnacle Studio* é um software de edição de vídeos desenvolvido pela empresa norte-americana Pinnacle System, especializada em soluções para edição de vídeos. Essa ferramenta possui uma plataforma simples, intuitiva e com um grande leque de recursos funcionais que oferecem possibilidades

para edição de vídeos com máxima excelência. Ribeiro (2019) conceitua o *Pinnacle Studio* como:

O Pinnacle Studio é mais um exemplo de editor de vídeo intermediário. Bastante completo, esse programa conta com inúmeros recursos para que você faça a edição dos seus materiais da forma mais intuitiva e rápida possível. Por meio dessa plataforma, o usuário pode acessar inúmeros modelos de vídeos que já vêm pré-configurados, que podem ser essenciais principalmente para aqueles profissionais que não sabem editar muito bem. (Ribeiro, 2016).

Figura 3: Interface do *Pinnacle Studio 15*



Fonte: https://www.pcactual.com/noticias/ocio-digital/avid-pinnacle-studio-vuelta-clasico-2_8168

A figura 3 mostra a interface do *Pinnacle Studio*, onde é possível verificar a permissibilidade de inserção e manipulação de uma diversidade de elementos como imagens, fotos, vídeos, áudios e textos, em sua linha temporal. A partir daí, o software gera como produto final um conteúdo audiovisual hibridizado pela junção de todos os elementos presentes no projeto.

3.4 Conversor de Texto em Fala

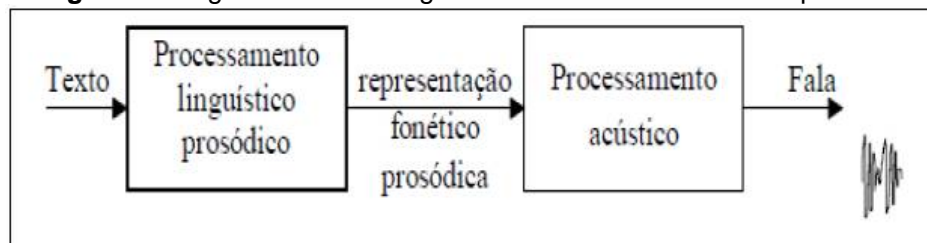
Devido aos avanços tecnológicos e com a grande ascensão das tendências de interfaces homem-máquina, a utilização da linguagem falada em sistemas computacionais são recursos cada vez mais apropriados, já que a fala é a melhor forma de comunicação.

Dados estatísticos de Chaponis, citados por Young e Fallside (1989), mostraram que a comunicação da informação através da voz em situações de interação homem-máquina é em média duas vezes mais eficiente do que qualquer outra forma de comunicação. Ainda segundo eles, a maior eficiência da comunicação verbal, apoiada na crescente evolução das técnicas de processamento de sinais digitais, tem feito com que sistemas de compreensão da fala e síntese de voz difundam-se cada vez mais como meios de entrada e saída de informações em computadores.

Existem vários softwares e sites que fazem a conversão de texto em fala, gerando arquivos em formato de áudio. O termo comumente utilizado para a conversão de texto em fala é TTS (*Text-To-Speech*).

De acordo com Silva (2004), tais sistemas têm uma organização modular que facilita construção dos módulos que fazem parte do bloco de processamento linguístico e prosódico e são extremamente dependentes da linguagem alvo. O modelo genérico da arquitetura desse tipo de sistema abrange alguns procedimentos que envolvem as etapas para o processamento textual. Esse modelo é apresentado na Figura 4.

Figura 4: Diagrama de blocos genéricos de um sistema texto para voz



Fonte: Teixeira,1998

A conversão é feita a partir da entrada de textos, sejam sim palavras ou frases, e o processamento se encarrega de transformar a conteúdo textual em

arquivos de áudio que proporcionando a reprodução de voz sintetizada. Apesar de ser utilizado o termo voz sintetizada, o constante aperfeiçoamento dos aplicativos TTS, visam o aprimoramento da inteligibilidade da fala sintetizada tornando o resultado cada vez mais próximo da fala natural.

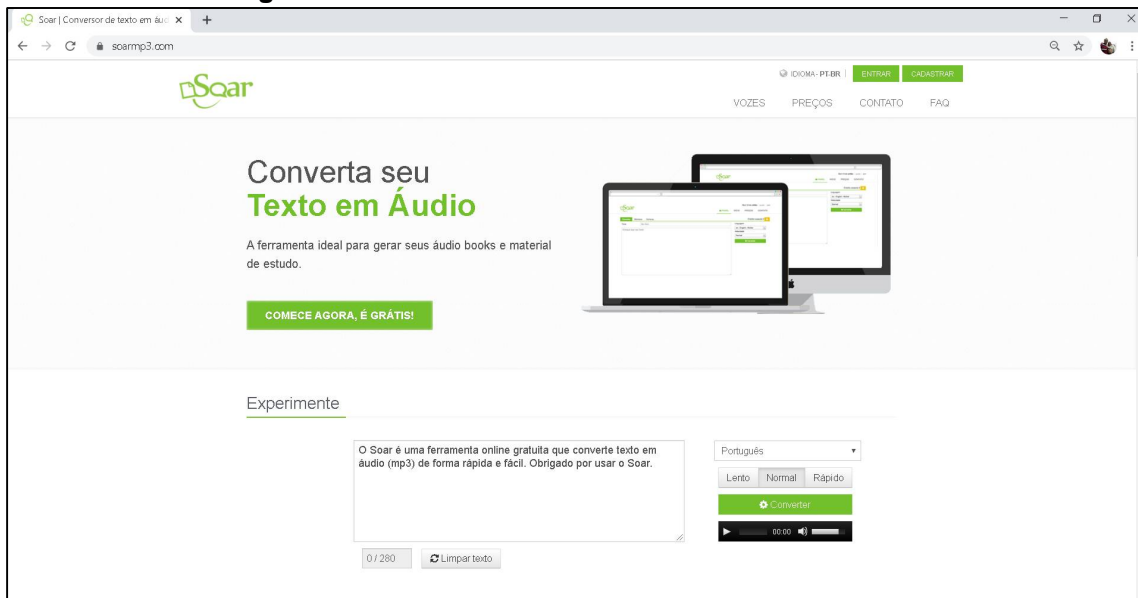
3.4.1 Soar

O Soar é um serviço online que permite a conversão de textos em áudios. É de fácil utilização e composto por modernos recursos tecnológicos. A aplicação está disponível no endereço eletrônico, <https://www.soarmp3.com/>. Definido como típica aplicação TTS possui importantes diferenciais, os quais:

- a)** disponibilidade de escolha de diversos padrões de vozes, como por exemplo, variações de sonoridades, de gêneros masculinos e femininos;
- b)** possibilidade de configuração quanto à velocidade, em lenta, normal ou rápida, da fala no arquivo de áudio gerado pós-conversão;
- c)** os textos para conversão em áudio podem ser em português ou inglês na versão gratuita ou de até cinco idiomas na versão paga;
- d)** permite o download do arquivo convertido em áudio no formato MP3;

O Soar atende satisfatoriamente ao propósito característicos de aplicativos destinados a conversão de texto em áudio, ou seja, a aplicação permite a digitação de texto convertendo-os em arquivo de áudio no formato MP3. É possível encontrar no site, registros de depoimentos de usuários que enfatizam a eficiência de utilização da aplicação como, por exemplo, uma frase postada no site, por Dirceu Pereira Junior, da Áurea Editora, que diz: “O Soar atendeu plenamente a necessidade que tínhamos de disponibilizar o conteúdo de nossas publicações para as pessoas cegas e com deficiência visual. Estamos muito satisfeitos com a ferramenta, suas funcionalidades e opções que temos para produzir nossas publicações. Parabéns pela iniciativa” (SOAR, 2020).

Figura 5: Site SoarMP3 – Conversor de texto em áudio



Fonte: <https://www.soarmp3.com/>

A figura 5 apresenta a interface do site da Soar, onde é possível observar todas as opções intuitivamente configuráveis da aplicação, sem precisar ter conhecimentos técnicos para operação. No mais, a utilização dos recursos desse serviço para obtenção de conteúdo de áudios de falas, é de grande valia para enriquecer a narrativa do vídeo interativo proposto nesse trabalho.

3.5 Sistema Operacional Linux

O Linux é um sistema operacional, assim como o *Windows* da Microsoft e o *Mac OS* da Apple. Da mesma forma, é um dos sistemas operacionais mais usados no mundo. Bastante conhecido por ser instalado na maioria das vezes em computadores servidores, mais do que em computadores pessoais para usuários finais. Também pode ser utilizado em smartphones, tablets e outros tipos de dispositivos, incluindo caixas bancários. Tem um núcleo composto de um *kernel*, que é o software responsável pela comunicação a outros programas com o objetivo de traduzi-los em comandos para a unidade central de processamento entre outros componentes eletrônicos. Isto significa que um usuário de *Linux* pode escolher entre diversos aplicativos para executar a mesma função, sejam eles editores de texto, interfaces gráficas ou mesmo *prompts* de comando. O processo é semelhante

à escolha entre Chrome e Firefox: os dois são navegadores, capazes de fazer a mesma coisa, mas de formas e aparência distintas (KURTZ, 2015).

Ao contrário de seus concorrentes mais famosos, o Linux não foi desenvolvido para fins comerciais e seu software e desenvolvimento são feitos em código aberto, o que significa que qualquer pessoa pode criar e distribuir aplicativos para ele (KURTZ, 2015).

Existem diversas versões gratuitas e livres do Linux disponíveis. O benefício de ser um software livre traz a possibilidade de melhorias feitas em seu código fonte por usuários comuns, e que posteriormente podem disponibilizar essas melhorias para downloads. Isso implica na melhoria constante do sistema operacional.

3.6 **Apache Web Server**

O Apache HTTP Server, normalmente conhecido como Servidor Apache e também como o mais bem sucedido servidor web. Trata-se de um software livre, o que significa que seu código-fonte pode ser estudado, alterado e utiliza-lo gratuitamente. Essas características garantem que o software possa ser melhorado constantemente por qualquer pessoa, tornando-o um servidor web robusto, leve, estável e seguro.

Para Castelo Branco (2014), o Apache HTTP Server, segundo o site oficial (*The Apache Software Foundation*, 2013) é um projeto de um servidor web ativo desde 1996 e desenvolvido para criar um Web Server que seja robusto, comercial e repleto de funcionalidades, além de se tratar de um software livre, com código aberto.

Considerado com um servidor web *cross-platform*, pode ser adotado por organizações de pequeno, médio e grande porte. Uma das características mais importantes do Apache é sua estrutura modular, ou seja, é passível de personalização de várias formas e pode ser integrado a uma diversidade de aplicações como MySQL e Python por exemplo. A partir da versão 2.2, foram inseridos módulos no Apache, que agregaram funcionalidade de *proxy* no servidor web. Segundo Oliveira (2011), servidor *proxy* é definida como:

“Proxy é o termo utilizado para definir os intermediários entre o usuário e seu servidor. Todos os dados que deseja acessar na internet são disponibilizados por um

servidor. Logo, o servidor proxy atende seus pedidos e repassa os dados do usuário à frente. O cliente conecta-se a um servidor proxy, requisita algum serviço e cabe ao proxy enviar a solicitação do endereço local para o servidor, traduzindo e repassando o seu pedido para o seu PCa possibilidade de serviços de servidor proxy. (OLIVEIRA, 2011)”

O Apache tem a capacidade de executar programas e códigos em PHP, ASP, Perl e Shell Script. Uma das aplicações mais populares, são as que fazem combinação do Apache com a linguagem PHP e o banco de dados MySQL (INFOWESTER, 2015).

3.7 Linguagens de Marcação HTML

O acrônimo HTML é proveniente da expressão em inglês, *HyperText Markup Language*, que traduzido para o português significa Linguagem de Marcação de Hipertexto. Conhecido como a principal linguagem de marcação utilizada para o desenvolvimento de páginas na Web. Segundo Silva (2007), é uma linguagem utilizada para produzir páginas web. Essas páginas são reproduzidas por navegadores instalados nos dispositivos de seus visitantes. Os códigos HTML são interpretados pelos navegadores que estruturam as informações como, textos, fotos e vídeos contidos em uma página da internet. Falando de uma forma popular, se não existisse o HTML a tarefa de ler um conteúdo de qualquer site seria algo difícil ou mesmo impossível já que todos os elementos das páginas estariam completamente misturados (Castro, 2016).

A linguagem surgiu com a popularização da internet, por volta dos anos 90, devido à necessidade de uniformizar uma linguagem para marcação dos sites. O Mosaic foi o primeiro navegador a utilizar o padrão. Logo em seguida todos os navegadores adotaram o HTML como linguagem de marcação padrão até os dias atuais. Desde a criação do HTML, várias versões surgiram:

De 1993 a 1995 surgiram as primeiras versões do HTML, (HTML+, HTML 2.0, HTML 3.0) onde surgiram novas propostas de novos recursos que davam mais possibilidades a linguagem. Já em 1997 a W3C passou a gerir o HTML buscando sempre por uma padronização da

linguagem que veio com o HTML 3.2 e desde então virou padrão entre os navegadores. (CASTRO, 2016).

O HTML atualmente se encontra na sua quinta versão (conhecida como HTML5), que é a evolução da versão 4. O principal objetivo desta versão é deixar o HTML mais semântico, ou seja, dar mais significado e objetividade na leitura do código (MAZZA, 2013).

O HTML5 também possibilita maiores facilidades para que as folhas de estilo em cascata, denominado CSS e o Javascript, que serão apresentados a seguir, possibilitem a realização de seu trabalho com maior eficiência (FERREIRA, 2011).

3.8 Linguagens de Estilização CSS

O CSS é a sigla para o termo em inglês *Cascading Style Sheets* que, traduzido para o português, significa Folha de Estilo em Cascatas. É uma linguagem de estilização que complementa o HTML. Sua principal característica é fazer a customização e reaproveitamento de códigos para formatações das páginas web, como, definição de cores, alinhamentos, backgrounds, etc. Sua maior finalidade é separar o estilo da página, de seu conteúdo, deixando assim, o código mais limpo e facilitando a sua manutenção e escrita (MURPHY et al., 2012).

Silva (2011) cita que, na versão 3, conhecida como CSS3, estão disponíveis diversas novas funcionalidades de cor, alinhamento e espaçamento de elementos, estilização de imagens, entre outros. Porém, a principal melhoria foi inserção de recurso que possibilitam que sites tem design.

Segundo Mazza (2013) design responsivo, é o poder que dá a uma aplicação, ser renderizada e visualizada amigavelmente em dispositivos de diferentes tipos e tamanhos. Portanto, um site responsivo é propriedade capaz de adequar a disposição dos conteúdos cuja disposição dos elementos e o conteúdo da página web, se adaptam de acordo com o tamanho da tela do usuário. Isso significa que, independentemente do dispositivo que utilizar, o layout daquele website será carregado sem erros, mantendo a facilidade de se encontrar o que deseja, sempre com uma navegação simples e intuitiva.

3.9 Linguagens de Programação *Javascript*

O Javascript, comumente abreviado como JS, é uma linguagem de programação interpretada estruturada, de script em alto nível que permite interação em tempo real na utilização de páginas web. Em conjunto com HTML e CSS, o Javascript possibilita que as páginas da Web sejam interativas e, portanto é fundamental para utilização de aplicativos web.

A grande maioria das páginas de internet utiliza essa tecnologia e todos os principais navegadores possuem mecanismos dedicados para execução de páginas desenvolvidas com programação Javascript.

A característica de possibilitar a interação em tempo real entre usuários e páginas web, incentiva o grande crescimento em relação ao número de programadores que a utilizam no desenvolvimento de websites, consecutivamente torna-se uma das linguagens mais usadas mundialmente. Javascript também tem a vantagem de usar orientação a objeto, proporcionando maior organização, produtividade e desempenho para o programador (POWERS, 2008).

Segundo Morrison (2008), o Javascript permite manipular tudo que é renderizado por um navegador, sendo qualificado para capturar praticamente todas as ações do usuário em website.

Em conjunto com o Javascript é possível utilizar o *JavaScript Object Notation*, conhecido como JSON, que permite a troca de dados entre linguagens e o framework JQuery, que proporciona aos programadores, facilidades no desenvolvimento de páginas web.

3.9.1 JSON - *JavaScript Object Notation*

JSON é o acrônimo de *Javascript Object Notation* em inglês, cuja tradução em português é Natação de Objetos Javascript. Apesar de ser criado originalmente para se trabalhar com Javascript, é possível utilizar esse recurso com muitas linguagens de programação diferentes. Sua principal função é permitir a troca de dados entre linguagens.

Segundo Macoratti (2020), JSON é um protocolo leve e um formato de intercâmbio de dados abertos e baseados em texto que fornece um formato de troca de dados padronizado mais adequado para aplicações. JSON é considerado um

importante recurso para agilizar e facilitar o desenvolvimento de aplicações web, por possuir algumas vantagens como: sintaxe simples, de fácil implementação e aprendizado, tamanho de arquivos pequenos, facilidade de desenvolvimento e alto de desempenho nas aplicações que o utilizam.

Já não é nenhuma novidade no mundo de desenvolvimento web o uso e abuso da tecnologia **JSON**. Entretanto, nem todos conhecem este padrão de intercâmbio facilitado de dados entre aplicações. Não é obrigatório, mas saber JSON pode ser bastante útil em projetos um pouco mais sofisticados e/ou que necessitam de uma demanda/política de transferência de dados mais simples, leve e eficiente.

Usar JSON proporciona inúmeras vantagens ao desenvolvedor web. Desde a simplicidade em tratar os dados à maneira fácil como é possível integrar tecnologias *client-side* com *server-side*, o JSON certamente é bastante recomendado.(ZEMEL, 2011).

Atualmente milhares de webservices de qualidade usam JSON, o que naturalmente mostra que sua utilização é uma boa escolha. É notável seu poder e simplicidade, o que acelera bastante o processo de programação, ao mesmo tempo em que aprimora a produtividade. Considerando todas suas características e vantagens, JSON, é perfeitamente recomendado para desenvolvimento web.

3.9.2 Biblioteca *JavaScript JQuery*

JQuery é a biblioteca mais popular JavaScript. Foi criado por John Resig em 2006 e tem como foco principal a facilitar a realização de tarefas complexas e frequentes no desenvolvimento de aplicações web. JQuery tem com foco principal, a simplicidade e não há necessidade de submeter desenvolvedores a escrever grandes trechos de código, para realizar simples efeitos (SILVA, 2008).

Ainda segundo Silva (2008), que por mais que tenha sido escrita em Javascript, não há necessidade de ser especialista na linguagem para utilizar a biblioteca, já que ela foi criada com base em uma sintaxe praticamente própria, e muitas de suas funções não deixam de forma explícita a linguagem que foi escrita.

A economia de escrita de códigos é a maior vantagem da biblioteca jQuery, já que proporciona aos desenvolvedores que utilizam Javascript, o foco da lógica e facilidade quanto as ferramentas de desenvolvimento.

A escrita de códigos para desenvolvimento de aplicações é trabalhosa e cansativa e a principal característica de jQuery, é possibilitar a compactação de várias linhas de código em uma única função. Assim, é possível essas funções inúmeras vezes, evitando possíveis reescritas de códigos em diferentes blocos de programas. Essa vantagem garante que o tempo de desenvolvimento de aplicações seja muito mais ágil se comparado com o desenvolvimento sem sua utilização de jQuery.

3.10 Linguagens de Programação PHP

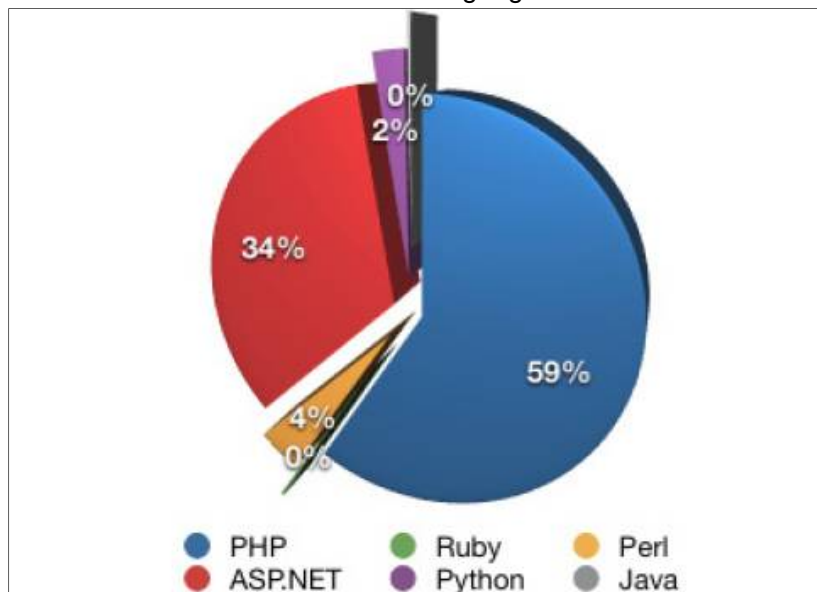
PHP é o acrônimo de *Hypertext Preprocessor*. É uma linguagem de programação interpretada, *open-source*, de uso geral, amplamente utilizada, e principalmente apropriada para o desenvolvimento de aplicações web, podendo ser embutida dentro do HTML.

Segundo Miletto (2014), o PHP é uma linguagem criada em 1995 que explora a criação de scripts, que são normalmente interpretados em um servidor *Web* no qual estejam armazenados. O pré-requisito para que isso ocorra é que o servidor tenha o interpretador PHP devidamente configurado. No entanto, scripts PHP também podem ser executados localmente, via linha de comando, mediante a presença de um interpretador.

A execução no computador servidor possibilita que o *website* seja dinâmico, garantindo maior segurança dos dados, e o lado cliente, ou seja, o computador que acessa a página web se encarrega pela apresentação dos dados na tela.

Para Remoaldo (2008), a linguagem PHP baseia-se na sintaxe da linguagem C e possui diversos comandos e estruturas de dados que permitem a sua utilização como linguagem *Server-Side* para sites Web.

A linguagem PHP é uma das mais utilizadas atualmente, sendo adotada por grandes corporações que tem aplicações referências como Facebook, Drupal, MediaWiki, Magento, Joomla, Oscommerce e o WordPress. Na figura 5, pode-se perceber a grande escala estatística de utilização de PHP em relação a outras linguagens para servidores web.

Gráfico 1: Estatística de uso de linguagens em servidores web

Fonte: ALSHANETSKY, 2014.

Entre as principais características da linguagem de programação PHP, é possuir interpretador de comandos SQL - *Structured Query Language*, ou Linguagem de Consulta Estruturada em português, que, é uma linguagem de pesquisa declarativa padrão para banco de dados relacional. (PHP.NET, 2014).

3.11 SQL – *Structured Query Language*

SQL é a sigla do termo em inglês, *Structured Query Language* que significa Linguagem de Consulta Estrutura, em português.

É uma linguagem padrão para trabalhar com bancos de dados relacionais, também é declarativa, assim não necessita de profundos conhecimentos de programação para que alguém possa começar a escrever *queries*, as consultas e pedidos, que trazem resultados de acordo com o que está sendo buscando. (SILVEIRA, 2019).

A linguagem SQL pode ser utilizada para manipular dados entre os principais bancos de dados relacionais do mercado, como Oracle, MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Progress 4GL, entre outros.

Combinando esta poderosa linguagem com Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados relacionais, os comandos SQL podem criar, editar, alterar e excluir tabelas, bem como manipular os registros de dados das tabelas. Os comandos SQL

para manipulação de registros em banco de dados podem ser utilizados em praticamente todas as linguagens de programação. Portanto, não importa se a linguagem de programação é Java, PHP ou C#, já que todas essas, podem usar o SQL para integrar o programa à um banco de dados.

3.12 Banco de Dados Progress

Progress é um completo ambiente de desenvolvimento de aplicações baseado em componentes que oferece ferramentas de desenvolvimento e ambiente de produção para a construção, montagem e distribuição de sistemas de classe corporativa através de ambientes heterogêneos e cliente/servidor. A linha de produtos é composto pelo ambiente visual de desenvolvimento de aplicações denominado Progress ADE - *Application Development Environment*, pela Arquitetura Progress *DataServer* e pelo SGBDR - Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacional Progress. Progress oferece ferramentas de desenvolvimento integradas, para construir completamente, aplicações de classe corporativa formada por componentes altamente interativos. Equipes de desenvolvedores podem facilmente montar, compartilhar e reutilizar aplicações através de um grande conjunto de opções de plataformas, ambientes operacionais, configurações e interfaces de usuário, sem a necessidade de alterar a lógica de aplicação. Estas ferramentas oferecem tecnologia RAD - *Rapid Application Development*, enorme produtividade, consistência nas aplicações e menores custos de manutenção. (PROGRESS, 1995).

3.13 VSC – Visual Studio Code

O *Visual Studio Code*, da sigla VSC, é um editor de códigos da Microsoft. É uma ferramenta leve e multiplataforma disponível para Windows, Mac OS e Linux, que pode ser executado nativamente em cada plataforma.

Segundo Macoratti (2020), O VSC atende uma vasta quantidade de projetos, pois oferece suporte a mais de trinta linguagens de programação como: JavaScript, C#, C++, PHP, Java, HTML, R, CSS, SQL, Markdown, TypeScript, LESS, SASS, JSON, XML e Python.

É uma ótima opção de escolha para escrever códigos de programas, por tratar-se de um editor com grande desempenho, quantidade de extensões, e ter

excelente pacotes de *IntelliSense* para diversas linguagens, que é um recurso de ajuda para autopreenchimento de códigos.

Para Pinho (2018), em poucos anos, O VSC conseguiu se tornar o editor favorito de muitos desenvolvedores. Por ser um editor em constante mudanças, muitas funcionalidades são adicionadas, modificadas e melhoradas a cada *release*.

3.14 Smartphone

Um Smartphone é um celular que estabelece recursos de computadores pessoais, com aplicabilidades avançadas que podem ser acrescidas de softwares aplicativos, ou simplesmente aplicativos, que são executados pelo seu sistema operacional.

De acordo com Brookshear (2013), Smartphone é um pequeno computador de propósito geral que cabe na palma da mão, no qual a telefonia é apenas uma de muitas aplicações. Esses telefones são equipados com um amplo conjunto de sensores e interfaces, incluindo câmeras, microfones, bússolas, telas sensíveis ao toque, acelerômetros e diversas tecnologias sem fio que se comunicarem com outros smartphones e computadores.

Vários Smartphone da atualidade são capazes de capturar fotos e vídeos com alta qualidade, sendo conteúdos apropriados para utilização em projetos de design, não deixando nada a desejar por capturas de imagens através de câmeras profissionais.

Para Macdonald (2015), usar um smartphone para tirar fotos parece um pouco insano, mas, com o avanço da tecnologia moderna, é completamente viável criar ótimas imagens utilizando os recursos avançados da câmera do celular. Essa opção é ao mesmo tempo acessível e intuitiva, sem falar na sua conveniência.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Tecnologias e Recursos Utilizados

Para a criação dessa aplicação foi necessário utilização de várias tecnologias para dar suporte ao desenvolvimento e funcionalidade do vídeo interativo. Para a editoração e criação de imagens foi utilizado o editor de imagens *Photoshop*. O editor de vídeos *Pinnacle Studio*, foi necessário para editoração final do vídeo, bem como para organização da linha temporal, mesclando as imagens, sons, textos e áudios narrativos. A narração de voz inserida nos vídeos foi criada a partir do site www.soarmp3.com, que faz conversões de textos em áudios do tipo mp3. Para hospedagem da aplicação web, foi utilizado o sistema operacional *Linux*, com o servidor *Apache Web Server*, responsável pela disponibilização de acessos a páginas web. Foi fundamental o uso de várias tecnologias e linguagens de programação, os quais: linguagem de marcação HTML (*Hypertext Markup Language*) com CSS (*Cascading Style Sheets*), linguagem de programação JS (*JavaScript*) com JSON (*JavaScript Object Notation*) e *JQuery*, que combinadas possibilitam a criação da regra de negócio para inserção das mensagens e controle de interações no vídeo e para simplificar os scripts interpretados no navegador do cliente. Também foi utilizada a linguagem de programação PHP (*Hipertext Preprocessor*), para realizar o gerenciamento dos dados capturados nas interações, codificando-as para que em seguida pudessem ser inseridos no banco de dados. Para todas as consultas e inserções no banco de dados, porém, foram feitas através de SQL (*Structured Query Language*), que é a linguagem de pesquisa declarativa padrão para banco de dados relacionais, e tais linhas de comando podem ser embutidas e sincronizadas em programas PHP.

Para o armazenamento dos dados foi utilizado o Sistema Gerenciador de Banco de Dados *Progress*. Foi usado como ambiente para desenvolvimento de software, o editor de código-fonte VSC (*Visual Studio Code*) da empresa Microsoft.

Também foi necessário o uso de um smartphone, Motorola G5-S Plus para realizar a captura de fotos e vídeos de vários tipos de vazamentos de água e de esgoto em campo, na cidade de Bauru, para que fossem inseridos nos vídeos interativos.

4.2 Descrição da Ferramenta Proposta

O presente projeto apresenta como produto final uma ferramenta web com recursos de vídeos interativos para aplicação na inserção de informações referentes a solicitações de manutenções de vazamentos de água e esgoto em um banco de dados. Esta ferramenta visa explorar a usabilidade dos conceitos fundamentados por vídeos interativos o qual possui vasta gama de possibilidades de aplicação. Nesse aspecto, o principal diferencial é captura de informações a partir das interações do usuário no decorrer da linha temporal do vídeo e a decodificação dessas interações em informações e serem registradas em banco de dados.

4.3 Aplicação da Ferramenta

O desenvolvimento da ferramenta tem como base de aplicabilidade a rotina diária do serviço de atendimento ao consumidor – SAC, do Departamento de Água e Esgoto de Bauru - DAE, onde são feitos atendimentos telefônicos aos consumidores pelos atendentes deste setor, com o objetivo de registrar solicitações de reparos de vazamentos de água e esgoto, nos sistemas informatizados da empresa.

Com base nesse cenário, a ferramenta proposta busca mediar e automatizar a comunicação direta entre o consumidor/usuário e o sistema de registro de solicitação de manutenção de vazamentos da empresa. Assim a forma de realizar esse registro parte do princípio de que o usuário possa acessar essa ferramenta através da página web da instituição, onde poderá ter um link para redirecionamento e inicialização da aplicação proposta.

A ferramenta inicialmente solicita informações de localização do vazamento, ou seja, em que rua, quadra e se possível número da residência o qual o vazamento se encontra ou está próximo. Na sequência o vídeo interativo é iniciado, e várias interações mediadas por perguntas, são solicitadas ao usuário. Quando tais perguntas surgem no vídeo, consequentemente botões de opções ficam aguardando a interação do usuário que deve escolher a opção que melhor satisfaz sua necessidade em relação ao tipo de vazamento o qual será solicitado reparo. A ferramenta então obedece a um fluxo de reprodução de vídeos subsequentes e não lineares, cujas reproduções são controladas de acordo com cada interação realizada pelo usuário.

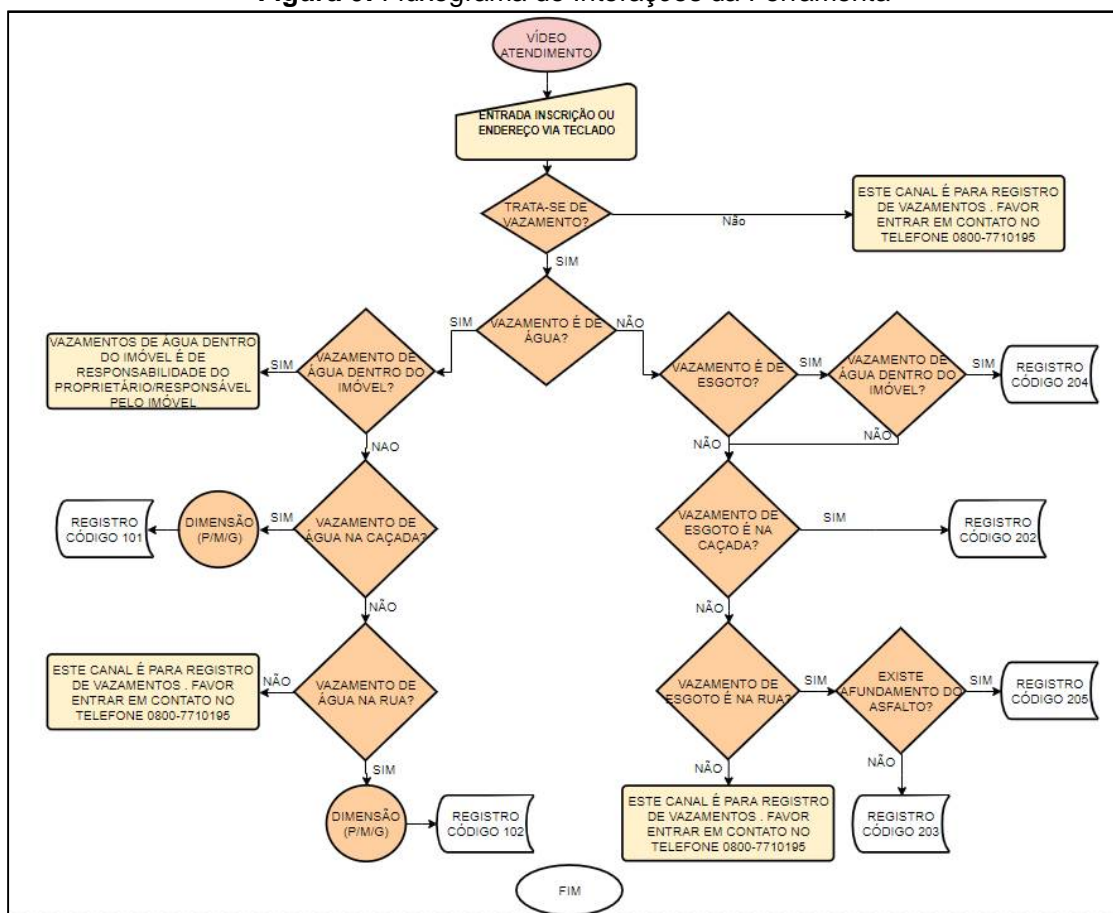
As representações visuais das imagens e vídeos inseridos no vídeo momentaneamente reproduzido, objetivam direcionar as próximas interações do usuário, que pode fazer comparações de similaridade com o vazamento para o qual é necessário reparo. Dessa forma, as interações vão modelando os aspectos pertinentes às características do vazamento.

Após obtenção de todas as interações direcionadas pelos vídeos, é possível extrair a informação de qual código de manutenção para vazamento deverá ser registrado no banco de dados. Tal codificação possui a descrição quanto às características e particularidades do vazamento. Esse fato busca a eficácia do registro de informações e consequentemente agilidade no reparo do vazamento, já que as manutenções tendem a ter prioridades e designação de equipes adequadas para tais serviços de acordo com a classificação dos mesmos.

Em síntese a ferramenta busca identificar e registrar a partir das interações dos usuários, a melhor informação quanto à descrição das características do vazamento o qual é necessário reparo. Como os dados registrados estarão disponíveis no sistema, é possível disponibilizá-los para que as equipes competentes analisem as informações e definam a melhor forma de realizar a manutenção. Com tais dados, também é possível realizar relatórios estatísticos e de controles internos, mediante necessidade da organização.

Os possíveis interessados na utilização desses dados, são a sociedade consumidora dos produtos e serviços de empresas de saneamento e a organização, sejam gestores dos serviços de manutenções de vazamentos, equipes de manutenção e outros setores a quem possam ser úteis tais informações.

Na figura 6 é possível verificar em cada losango as interações inseridas na ferramenta, bem como o fluxo a ser percorrido através das interações. Ao final de cada fluxo, é possível definir o tipo de vazamento o qual o usuário consumidor necessita de manutenção.

Figura 6: Fluxograma de Interações da Ferramenta

Fonte: Desenvolvido pelo autor, 2021

4.4 Metodologia Utilizada

De acordo com Marconi e Lakatos (2010), a metodologia do trabalho científico é um campo da pesquisa no qual é feita uma descrição minuciosa e rigorosa do objeto de estudo e das técnicas utilizadas nas atividades de pesquisa.

Devido a várias aplicações engajadas pelos conceitos propostos através de vídeos interativos disponibilizados em ambiente web, a possibilidade de capturar informações mediante as interações inseridas nos vídeos, abre-se um leque de possibilidades para utilização dos dados obtidos pela ferramenta a ser criada. Com base em tais possibilidades a metodologia para o desenvolvimento deste trabalho foi apoiada na elaboração de uma pesquisa de natureza aplicada de abordagem qualitativa.

De acordo com Richardson (1999), os estudos que empregam uma metodologia de abordagem qualitativa podem descrever a complexidade de

determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, assim como compreender e classificar processos dinâmicos vivenciados por grupos sociais.

Quanto à finalidade, essa pesquisa tem caráter exploratório. Conforme Richardson (1999) a pesquisa exploratória aprofunda os conhecimentos das características de determinado fenômeno para procurar explicações das suas causas e consequências.

Já com relação aos procedimentos técnicos, esse trabalho caracteriza-se por procedimentos de pesquisa bibliográfica e experimental. O estudo experimental segue um planejamento rigoroso. As etapas de pesquisa iniciam-se pela formulação exata do problema e das hipóteses, que delimitam as variáveis precisas e controladas que atuam no fenômeno estudado (TRIVIÑOS, 1987).

Para tanto, o método proposto é o desenvolvimento de uma ferramenta de vídeos com determinado grau de interatividade hibridizada por conteúdos de imagens, narrativas audiovisuais e linguagens de programação, buscando a eficiência e legitimidade das informações trocadas na comunicação entre usuário e ferramenta, resultando no registro dos dados obtidos pela interação do usuário.

As etapas necessárias para o desenvolvimento da ferramenta foram definidas nos seguintes passos:

- 1- Pesquisa exploratória e bibliográfica do tema da pesquisa;
- 2- Construção do referencial teórico para embasamento na aplicação proposta;
- 3- Definição do objeto e problema de pesquisa;
- 4- Levantamento de requisitos para definição das funcionalidades da ferramenta;
- 5- Exploração sobre as tecnologias, aplicativos de edição, linguagens de programação e banco de dados utilizados no desenvolvimento;
- 6- Instalação e configuração do ambiente de desenvolvimento da ferramenta;
- 7- Elaboração do projeto de vídeo da ferramenta;
- 8- Implementação e codificação dos programas para a interação e inserção de informações no banco de dados;
- 9- Testes de funcionalidade da ferramenta;

4.4.1 Etapas do Processo de Pesquisa e Desenvolvimento

1- Pesquisa exploratória e bibliográfica do tema da pesquisa: Essa etapa caracterizou-se pela exploração sobre o tema geral de pesquisa, ocasionando a escolha do meio audiovisual na forma de Vídeos Interativos. Através leituras de livros, artigos, trabalhos publicados em eventos, revistas, sites de conteúdo, dentre outros, foi realizada uma análise sobre o conteúdo relacionado ao tema. Com isso, foi possível melhorar o embasamento teórico e consequentemente amparar a escolha dos aspectos a serem pesquisados.

2- Construção do referencial teórico para embasamento na aplicação proposta: No trabalho realizado referente à pesquisa exploratória bibliográfica, foi possível encontrar vários autores e suas respectivas considerações sobre o tema. Essa etapa foi de fundamental importância para direcionar leituras determinadas por grupos de autores, através de levantamento prévio de resenhas e resumos de materiais, assim foi possível realizar um aprofundamento e explanação adequada sobre as obras selecionadas. Leituras de obras de Vicente Gosciola, Manuel Castells, Henry Jenkins e Lúcia Leão foram fundamentais para elucidar assuntos pertinentes à convergência de mídias e desenvolvimento de roteiro para o tipo de mídia proposto. Obras de Alex Primo e Richard Reisman contribuíram para aprofundar conceitos sobre interação nesse formato de mídia. Outros autores como Lev Manovich, Shelley Power, José Macoratti e Renato Ribeiro, oferecem suporte a tecnologias que possam ser utilizadas no desenvolvimento da ferramenta proposta. Também nessa fase, foram realizadas explorações de conteúdos que contém aplicabilidades que de alguma forma fizessem utilização de recursos respaldados sob o tema dessa pesquisa, ou seja, Vídeos Interativos.

3- Definição do objeto e problema de pesquisa: Com o levantamento bibliográfico e escolha dos autores a serem estudados, foi possível dentro

do tema geral de pesquisa chegar à delimitação do objeto e consequentemente definir quais os problemas a pesquisa busca abordar.

4- Levantamento de requisitos para definição das funcionalidades da ferramenta: Com as definições do objeto e problema de pesquisa, foi possível realizar o processo de levantamento de requisitos, com a finalidade de analisar deterministicamente quais as funcionalidades a serem inseridas e executadas pela ferramenta proposta. O processo de levantamento de requisitos é assunto de fundamental importância dentro dos conceitos abordados em engenharia de software, que trata das regras, práticas e diretivas para que o desenvolvimento de qualquer tipo de software ou aplicação, que utiliza tecnologias de informação, possa ser desenvolvido com o objetivo de findar em um produto que satisfaça de forma eficiente os objetivos para o qual foi criado.

5- Exploração sobre as tecnologias, aplicativos de edição, linguagens de programação e banco de dados utilizados no desenvolvimento: A exploração de tecnologias, aplicativos de edição e linguagens de programação necessária para o desenvolvimento da ferramenta é um importante processo para que a seleção dos melhores e mais adequados recursos sejam definidos. Essa escolha também implica consequentemente nos conhecimentos técnicos que serão necessários para o desenvolvimento da ferramenta. É nessa fase também, que são definidos alguns recursos que se faz necessário para apoio ao desenvolvimento da ferramenta, como frameworks e IDE (*Integrated Development Environment*). Outro fator de extrema importância são as tecnologias que dão suporte para que a ferramenta seja acessada via web, determinados por sistemas operacionais e servidores HTTP web. O banco de dados que fará o armazenamento dos dados registrados pela interação também é recurso de suma importância para o projeto. Todas essas tecnologias são imprescindíveis e fundamentais para o desenvolvimento e funcionamento correto da ferramenta, além de possíveis recursos tecnológicos adicionais ainda não identificados em outras etapas.

6- Instalação e configuração do ambiente de desenvolvimento da

ferramenta: Para que o desenvolvimento da ferramenta fosse possível, após a definição correta das tecnologias a serem utilizadas, é necessário configurar o ambiente de desenvolvimento para criação do produto, tais como editores de imagens, sons e vídeos, IDE e frameworks. Além do ambiente de desenvolvimento é necessário criar uma estrutura de serviço web que permita o acesso da ferramenta através da internet.

7- Elaboração do projeto de vídeo da ferramenta:

A elaboração do projeto de vídeo é uma etapa essencial para que o produto final seja capaz de atender o propósito de desenvolvimento da ferramenta. É no vídeo que pode ser definido o domínio da aplicação, a inserção, estruturação e estética das imagens bem como sua narrativa, que objetivam contextualizar de forma áudio visual, aspectos que buscam melhorar a forma de comunicação com o usuário, dentro do contexto que a ferramenta objetiva.

8- Implementação e codificação dos programas para a interação e inserção de informações no banco de dados:

O processo de criação de softwares ou programas caracteriza-se por um dos pontos mais críticos do processo de criação da ferramenta. Após a escolha da tecnologia ou linguagem de programação a ser utilizada, é imprescindível realizar um estudo sobre as melhores abordagens e técnicas de utilização de tais linguagens para que todos os recursos de otimização sejam utilizados. As otimizações são caracterizadas desde reutilização de códigos de programação até utilização de frameworks com bibliotecas avançadas que agilizam todo o processo de codificação. Os programas a serem implementados no projeto, são responsáveis por projetarem as mensagens de interações, bem como recuperar as escolhas feitas pelo usuário em cada interação realizada. Outras codificações de programas têm como função, decodificar as informações de interação, inserindo-as no banco de dados.

9- Testes de funcionalidade da ferramenta: A etapa de testes é realizada paralelamente com a fase de codificação, e não menos importante que a segunda. A fase de codificação exige que testes sejam feitos consecutivamente, para que os erros sejam identificados o quanto antes. Existem testes mais superficiais, que podem detectar os erros simplesmente em tempo de execução, ou seja, logo que se iniciam a aplicação. Geralmente esses erros são denominados erros de sintaxe, ou seja, na simbologia de escrita do código. Outros erros, denominados erros de semântica, são mais difíceis de serem encontrados, pois o problema não está na forma de escrever o código e sim na lógica de programação. Outras técnicas de testes para verificação de erros podem ser utilizadas: a técnica de testes unitários é uma delas. Nela o desenvolvedor cria um cenário planejado de execuções caracterizado por testes que confrontam os dados resultantes da execução do programa com situações previamente formatadas.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Através do presente estudo foi desenvolvida uma ferramenta web com recursos de vídeos interativos para registrar em banco de dados, informações de solicitações de manutenção de vazamento de água e esgoto. Assim, foi possível verificar que as tecnologias aqui fundamentadas bem como conceitos de interatividade podem ser viáveis para desenvolvimento do objetivo proposto.

A possibilidade da extração de dados a partir das interações permitidas pela ferramenta, dentro do contexto utilizado o qual aborda registro de informações em banco de dados nas empresas de saneamento, caracteriza-se por um modelo otimizado e inovador que abre fronteiras para que novas aplicações em diferentes aspectos e áreas possam surgir.

A ferramenta foi desenvolvida com base no atual sistema informatizado para registro de solicitações de manutenções de vazamentos de água e/ou esgoto do DAE – Departamento de Água e Esgoto de Bauru. Atualmente a autarquia realiza esses registros através de ligações telefônicas feitas pelos consumidores para um canal telefônico 0800, denominado SAC – Sistema de Atendimento ao Consumidor.

Segundo dados levantados no DAE, das solicitações de serviços requeridas pelos consumidores através do SAC, noventa por cento, são para manutenção de vazamentos água e/ou esgoto.

Quando o problema é vazamento, o atendente pergunta ao solicitante sobre as características e particularidades do tipo de vazamento e em seguida registra a solicitação no sistema, que posteriormente permite a geração de ordens de serviço para equipes de manutenções que tem a responsabilidade de execução da manutenção do serviço em campo.

Assim, a otimização e aperfeiçoamento do registro dessas solicitações através da ferramenta desenvolvida, busca a legitimidade das informações registradas diante da real necessidade do consumidor, proporcionado que a empresa de saneamento responsável por executar a manutenção, possa tornar esse processo eficiente, ágil e consequentemente reduzir custos e perdas.

O intuito é que o próprio consumidor acesse essa ferramenta disponibilizada em um ambiente virtual, interagindo com os links dispostos no decorrer da narrativa do vídeo. Assim, ao final das interações, as informações podem ser registradas na base de dados com maior fidelidade quanto às particularidades e características do

vazamento para o qual o consumidor deseja a manutenção. Em outras palavras, pretende-se maximizar a congruência dos dados registrados com a realidade do estado físico do vazamento. Isso é possível, pois o consumidor depara-se com uma ferramenta audiovisual contendo aspectos para um direcionamento cognitivo, permitindo que sejam definidas as particularidades da realidade do vazamento através das interações, facilitando assim o sincronismo do problema com a realidade do vazamento.

Foram feitos vários de testes de utilização da ferramenta, o qual permitiu verificar a eficiência do funcionamento e usabilidade da mesma. Tais testes foram aplicados aos próprios atendentes do SAC do DAE e a outras pessoas comuns sem vínculo com a autarquia. A partir desses testes foi possível aprimorar os recursos e peculiaridades da ferramenta. Os usuários não tiveram dificuldade em interagir com a ferramenta que demonstrou viabilidade diante da proposta possibilitando ser aplicada efetivamente sob a ótica ao qual objetiva.

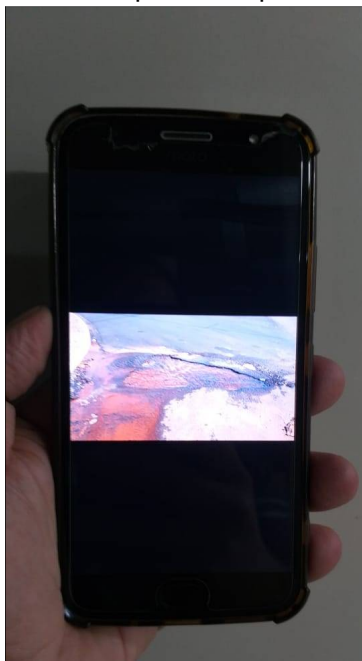
Nas imagens expostas entre as figuras 8 e 20 serão visualizadas as capturas de tela que representam desde o desenvolvimento da ferramenta até o resultado final definido através de uma simulação de utilização da mesma.

5.1 Etapas Da Produção Do VISMVAE - Vídeo Interativo Para Solicitação De Manutenção De Vazamento De Água E Esgoto

5.1.1 Dispositivo Móvel Utilizado

A figura 7 apresenta a imagem do dispositivo móvel smartphone utilizado para capturar em campo imagens e vídeos de diferentes tipos e características de vazamentos. Tais imagens foram editadas e inseridas na composição dos vídeos.

Figura 7: Smartphone/Dispositivo Móvel

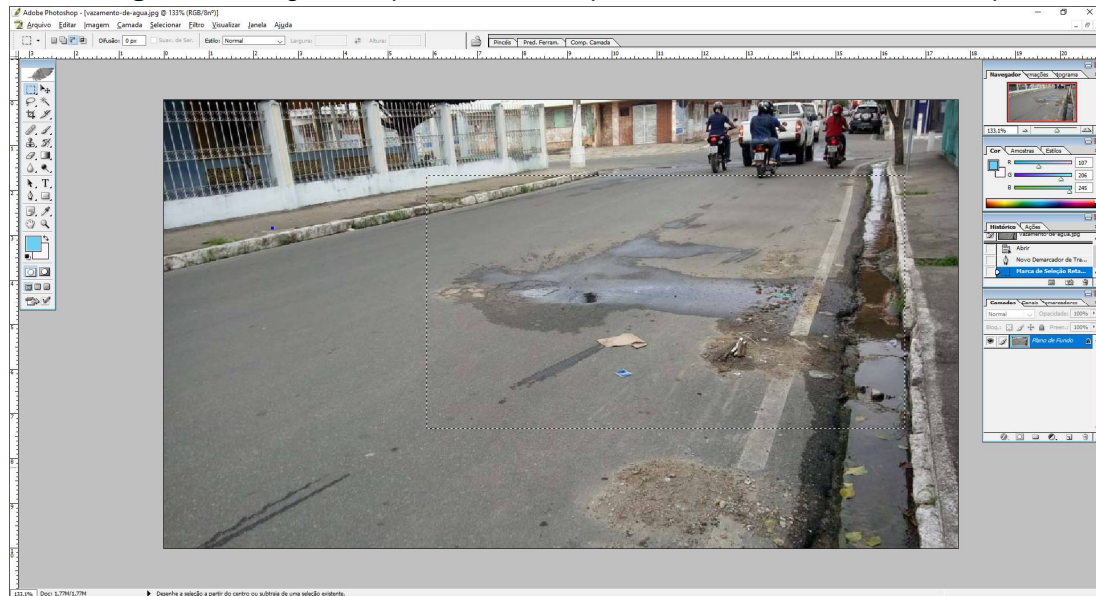


Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

5.1.2 Edição de Fotos e Criação de Imagens

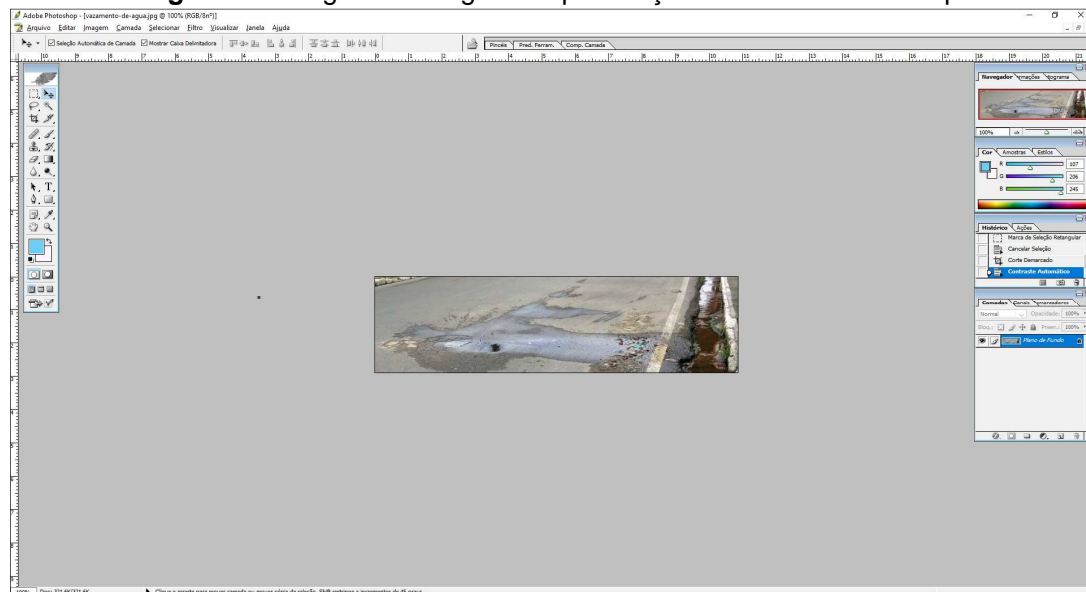
A figura 8 apresenta uma fotografia de um vazamento inicialmente capturada em campo pelo smartphone e editada no Adobe Photoshop, que permitiu realizar recortes e ajustes de nitidez, contrastes e equilíbrio de cores. A mesma fotografia com os efeitos de edição está representada pela figura 9 e foi inserida posteriormente nos vídeos.

Figura 8: Fotografia capturada em campo e editada no Adobe Photoshop



Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

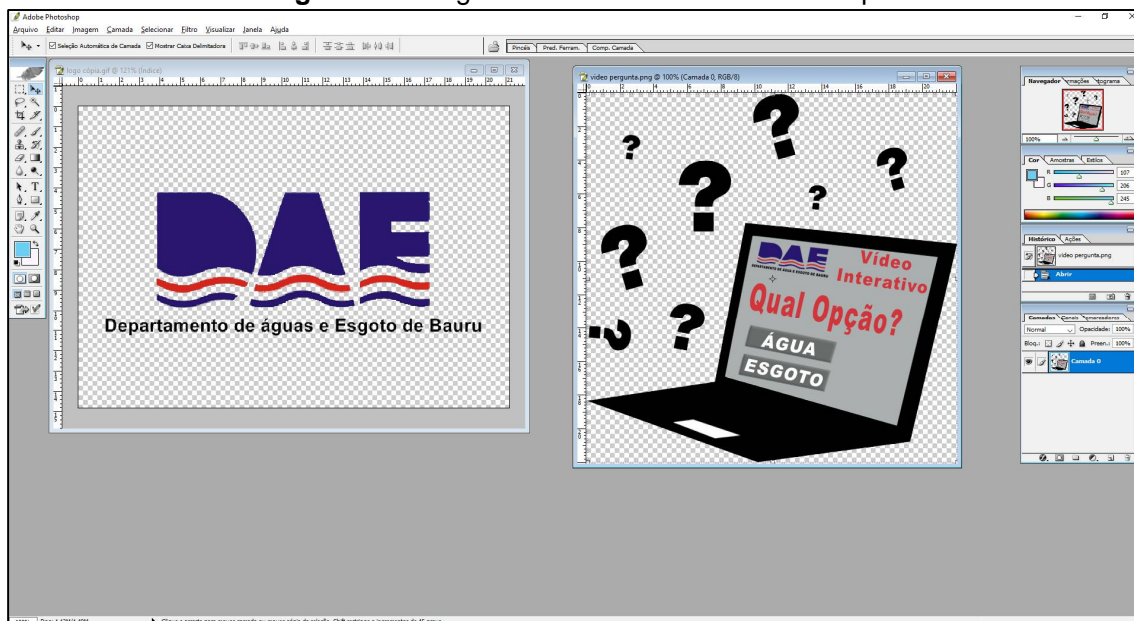
Figura 9: Fotografia da Figura 8 após edição no Adobe Photoshop



Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

A partir do Adobe Photoshop também foram criadas diferentes imagens para inserção nos vídeos para possibilitar a melhoria da estética e narrativa do mesmo. A figura 10 mostra duas de várias imagens criadas. À esquerda, a imagem do logotipo do DAE, e à direita a imagem de um computador, que é utilizada no vídeo em uma parte autoexplicativa da própria ferramenta desenvolvida.

Figura 10: Imagens criadas no Adobe Photoshop

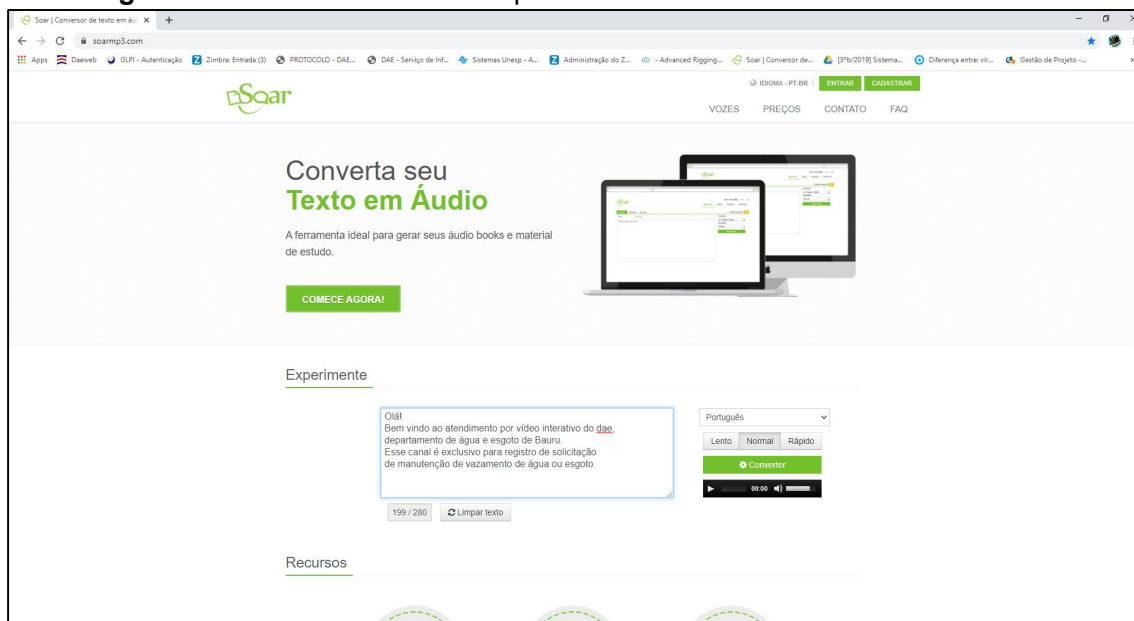


Fonte: Desenvolvido pelo autor, 2021

5.1.3 Transformação de Legendas em Arquivos de Áudios

Todas as legendas inseridas no vídeo interativo proposto foram transformadas em áudio e posteriormente baixadas em arquivos de áudio do tipo MP3. Esse processo de transformação também pode ser referenciado como conversão de texto em fala. Isso foi possível através do site soarmp3.com, que dispõem de uma aplicação específica para a conversão em questão. A seguir, a figura 11 representa a interface do soarmp3.com.

Figura 11: Interface do site soarmp3.com – Conversor de texto em áudio MP3

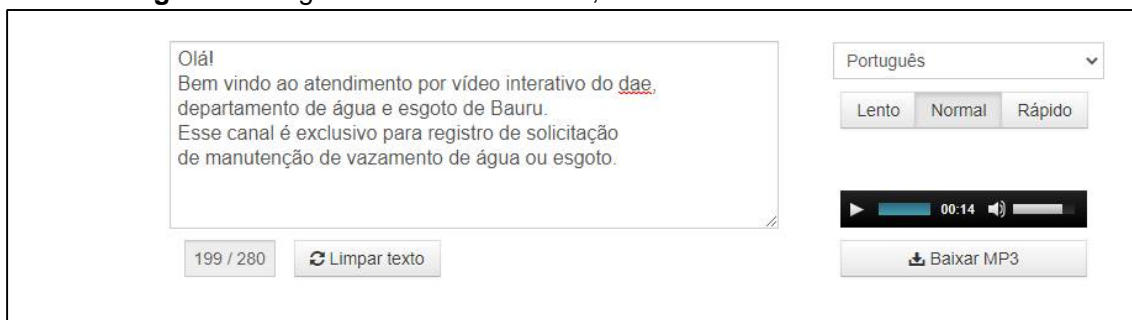


Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

A conversão do texto em fala no site soarmp3 foi realizada através dos seguintes passos: Primeiramente foi inserido na caixa principal do soarmp3 o texto a ser transformado em áudio. Na sequência, foi selecionadas a linguagem em português e a velocidade normal para geração do arquivo MP3. Após foi acionado o botão “Converter” que inicia o processo de conversão.

A figura 12 mostra um dos textos convertidos em áudio bem como o player para ouvi-lo pós-conversão. Nesse ponto, é possível avaliar a satisfação do usuário quanto à qualidade e velocidade da fala no áudio convertido e assim baixar o arquivo MP3 acionando o botão “Baixar MP3”.

Figura 12: Legenda da caixa de texto, convertida em áudio no SoarMP3



Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

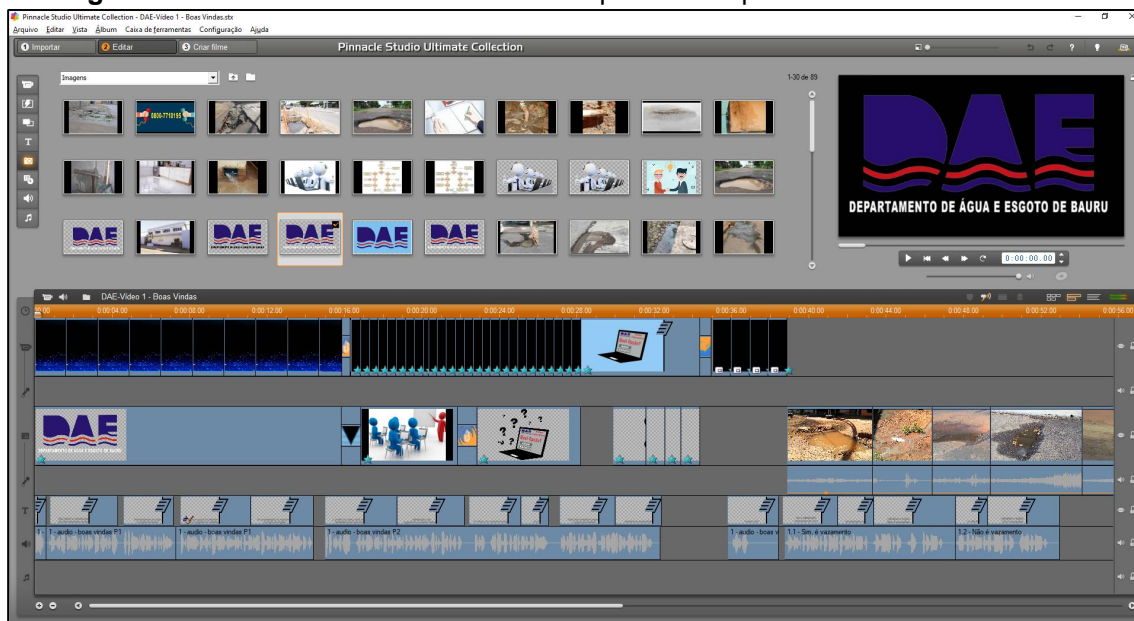
As legendas para o vídeo interativo proposto foram sequenciadas em várias partes, que consequentemente geraram diversos arquivos MP3 transformados pelo soarmp3, já que sua caixa para inserção de texto é limitada a 280 caracteres.

5.1.4 Criação e Edição dos Vídeos

A partir da obtenção de vídeos e fotos de vazamentos de água e esgoto em campo, criação de imagens variadas, logotipo, gifs animados e da definição dos textos para legenda, bem como sua conversão em áudio MP3, foi possível criar de fato os vídeos institucionais com o software *Pinnacle Studio*.

Na figura 13 é possível visualizar a tela principal do *Pinnacle Studio* com o primeiro arquivo de vídeo criado, nomeado como "DAE-Vídeo 1 – Boas Vindas".

Figura 13: Software Pinnacle Studio com o primeiro arquivo criado – “Boas Vindas”



Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

Esse software possibilitou a criação e edição dos vídeos, nesse ponto ainda não interativos. Foi feito a inserção dos diversos elementos digitais, como imagens, figuras, vídeos, sons e textos, mencionados anteriormente, organizando-os em várias linhas temporais do Pinnacle Studio, de forma que se alinhassem cronologicamente, resultando numa narrativa e estética midiática privilegiando a objetividade da ferramenta proposta.

É possível perceber na figura 13, que foram utilizados quatro linhas temporais do *Pinnacle Studio*, sendo que nas duas primeiras foram inseridas diversas imagens, logotipo, gifs animados com efeito de água em movimento, fotos e vídeos de vazamentos de água e esgoto. Também foram utilizados nesses elementos recursos de cortes e união de cenas, efeito de zoom, enquadramento e transição entre os elementos, além de recursos para melhoria de qualidade de imagens. Na terceira linha temporal foram inseridos os textos que compunham a legenda. E finalmente na quarta linha temporal, foram inseridos os arquivos de áudios MP3 referentes às suas legendas de forma que ficassem sincronizadas.

Ao total, foram criados vinte e um vídeos, que posteriormente foram gravados em arquivos de formato MP. Esses vídeos se interligam a partir das escolhas do usuário amparadas pelas interatividades inseridas na ferramenta, descritas mais à frente.

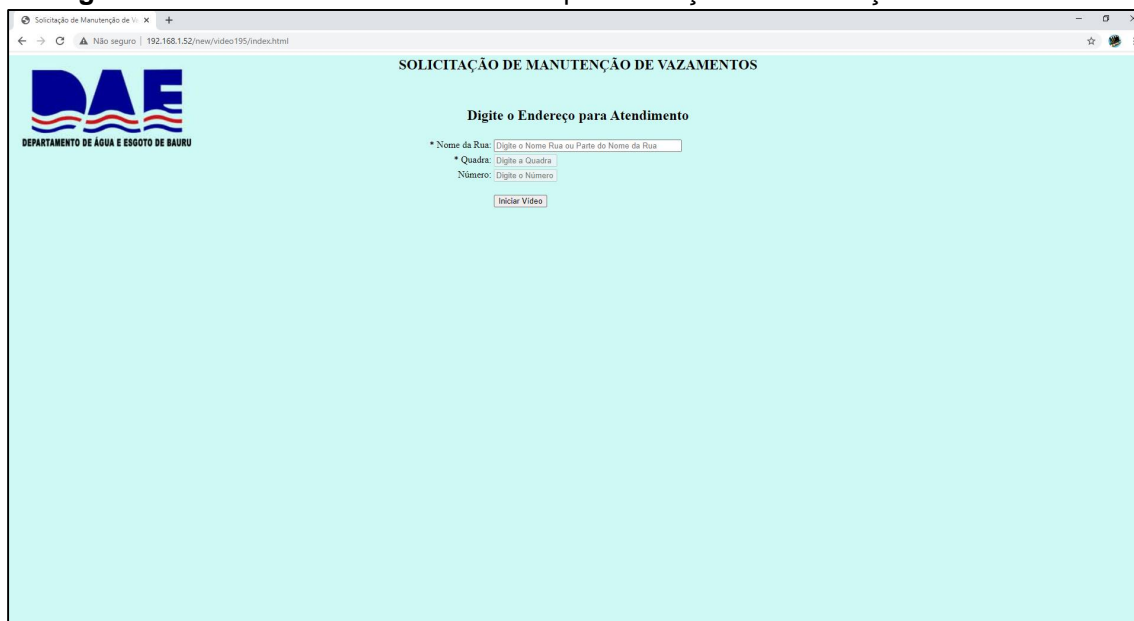
5.1.5 Interface Inicial da Ferramenta – “Localização do Vazamento” e Seu Código Fonte

Para a criação da ferramenta proposta, foi necessário criar uma interface, onde o usuário deve preencher informações em relação à localização geográfica do vazamento.

Essa interface é representada através da Figura 14. Nessa estão dispostos três campos: logradouro ou nome da rua, quadra e número, sendo que os dois primeiros são de preenchimento obrigatório, pois para que a organização prestadora de serviços possa localizar o vazamento é necessário ter essas duas informações. O terceiro campo, número, se refere ao imóvel, caso seja preenchido. Se não for preenchido, subentende-se que o vazamento está em algum ponto da rua e quadra.

Essa regra de negócio de sistema foi elaborada para dois casos de solicitações. Uma em que a solicitação é feita pelo proprietário de um imóvel, que geralmente tem as informações completas de seu endereço, compostos pelo nome da rua, quadra e número, e no segundo caso em que a solicitação possa ser feita por qualquer pessoa o qual solicita reparo informando apenas a rua e a quadra, mas não necessariamente identifica ou reside nesse endereço. Nesse caso o número do imóvel não é obrigatório.

Figura 14: Interface inicial da ferramenta para inserção da localização do vazamento



SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE VAZAMENTOS

DAE
DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE BAURU

Digite o Endereço para Atendimento

* Nome da Rua:

* Quadra:

Número:

[Iniciar Video](#)

Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

A figura 15 demonstra a usabilidade da interface inicial da ferramenta. Pode-se observar que quando uma palavra é inserida no campo nome da rua, automaticamente são listados todos os possíveis endereços que possuem parte dessa palavra em sua composição.

A apresentação da lista de ruas é obtida a partir da tabela que contém informações de todos os logradouros da cidade, que constam no banco de dados da organização em que a ferramenta eventualmente é instalada.

Para a ferramenta aqui desenvolvida, foi utilizado o gerenciador de banco de dados Progress 4GL, e a base de dados com tabelas de informações do DAE – Departamento de Água e Esgoto de Bauru. Portanto todas as ruas que aparecem para escolha a partir da digitação de uma rua ou parte da mesma estão cadastradas na tabela de logradouros do banco de dados do DAE.

Figura 15: Inserção de informações de endereço – nome da rua

SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE VAZAMENTOS

Digite o Endereço para Atendimento

* Nome da Rua:

AV.ITALINA RODRIGUES BERTOLUCCI
 AV.RODRIGUES ALVES
 EST.JOSE RODRIGUES DA CUNHA JUNIOR
 PCA.CESAR BENEDITO F RODRIGUES, DR
 PCA.FABIO FERNANDES RODRIGUES
 PCA.FELIPE RODRIGUES BUENO
 PCA.FRANCISCO RODRIGUES
 PCA.JOAO IGNACIO RODRIGUES

* Quadra:

Número:

Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

Pensando ainda na integridade de entrada de dados, após completar a informação do nome da rua, a aplicação permite selecionar apenas quadras e números de imóveis que existem na rua informada.

Esse procedimento é possível através de consultas ao banco de dados, verificando a existência das quadras e números de imóveis para o nome da rua informada, disponibilizando-os para seleção. Na figura 16, é demonstrada a permissibilidade de escolher apenas quadra que existem na rua selecionada.

Figura 16: Inserção de informações de endereço – quadra da rua
SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE VAZAMENTOS

Digite o Endereço para Atendimento

* Nome da Rua: AV.RODRIGUES ALVES

* Quadra: Digite a Quadra ▼

Número: Digite a Quadra ▲

- 2
- 3
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9**
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21

Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

A mesma regra de integridade foi aplicada para a existência do número de imóvel em relação ao nome da rua e quadra selecionadas, com a diferença de que para o número do imóvel o preenchimento não é obrigatório.

Portanto, na lista disponibilizada para escolha do número do imóvel também é apresentada a opção “Sem Número Definido” que pode ser selecionado, conforme apresentado na Figura 17.

Assim que todos a informações de localização do vazamento de água e/ou esgoto forem informados, o usuário deve clicar no botão “Iniciar Vídeo” para que literalmente o atendimento por vídeo interativo possa ser iniciado.

Figura 17: Inserção de informações de endereço – número do imóvel

SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE VAZAMENTOS

Digite o Endereço para Atendimento

* Nome da Rua:

* Quadra:

Número:

Sem Número Definido

6
22
30
31
33
35
37
45
46
48
50
52
54
56
57
58
60
71
72

Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

Essa interface inicial, foi desenvolvida através de códigos de marcação e programação, HTML e Javascript, respectivamente e escritos no editor Visual Studio Code, que foi o editor utilizado para escrita de todos os códigos necessários para implementar a programação para o desenvolvimento da ferramenta. Uma parte do código fonte da interface inicial e o editor, aqui mencionados podem ser visualizados na Figura 18.

Figura 18: Código fonte da interface inicial em HTML e JavaScript no editor VSC

```

1 <html>
2
3 <head>
4   <title>Solicitação de Manutenção de Vazamento</title>
5   <script type="text/javascript" src="../rotinas/prototipo.js"></script>
6   <script type="text/javascript" src="jquery-3.4.1.js"></script>
7   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="rotinas/autoassist.css" />
8
9
10  <style type="text/css">
11    .scroll {height:140px; overflow:scroll; border:1px solid black;}
12    .scroll::-webkit-scrollbar {width:10px;}
13    .scroll::-webkit-scrollbar-track {background-color:#888; -webkit-border-radius:6px;}
14    .scroll::-webkit-scrollbar-thumb {background-color:#111; -webkit-border-radius:6px;}
15    body {background: no-repeat center/100% url("Fundo.jpg");}
16  </style>
17
18  <script type="text/javascript">
19    $(document).ready(function(){
20      $("#txtnumerua").keyup(function(){
21        $.ajax({
22          type: "POST",
23          url: "video_query_ruaname.php",
24          data: 'dado='+$(this).val(),
25          beforeSend: function(){
26            $("#txtnumerua").css("background","FFF url(LoaderIcon.gif) no-repeat 165px");
27          },
28          success: function(data){
29            $("#sugestionrua-box").show();
30            $("#sugestionrua-box").html(data);
31            $("#txtnumerua").css("background","FFF");
32          }
33        });
34      });
35    });
36
37    function selectRua(cod,nome) {
38      $("#txtnumerua").val(nome);
39      $("#codrua").val(cod);
40      $("#sugestionrua-box").hide();
41    }
42  </script>
43
44 </html>

```

Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

A programação da interface inicial, responsável pela busca dos nomes de ruas, quadra e número do imóvel no banco de dados, a partir da digitação de partes do nome da rua, como mencionado anteriormente, foi desenvolvimento em linguagem de programação PHP, Javascript e biblioteca JQuery que juntos proporcionam essa busca através de um recurso metodológico de tecnologia denominado Ajax, providas por navegadores, para tornar páginas Web mais interativas com o usuário.

A seguir são apresentados os códigos de programação do recurso aqui descrito, que realiza a busca dos nomes de ruas a partir da digitação de uma parte da mesma, existentes no banco de dados.

```

function selectRua(cod,nome) {
    $("#txtnumerua").val(nome);
    $("#codrua").val(cod);
    $("#sugestionrua-box").hide();
    $.ajax({
        type: "POST",
        url: "video_query_quadra.php",
        data: 'dado='+$("#codrua").val(),
        beforeSend: function(){
            $("#txtquadra").css("background","FFF url(LoaderIcon.gif)
no-repeat 165px");
        },

```

```

        |
        |      $("#suggesstionquadra-box").html (data);
        |      $("#txtquadra").css("background", "#FFF");
        |    }
        |  });
    }
<?

sessi on_start();
i ncl ude '.../odbc/conecta_l i gacao. php' ;

i f(! empty($_POST["dado"])) {

    $sql = "SELECT numerua, codrua FROM pub.Rua WHERE numerua l i ke '%" . $_POS
T["dado"] . "%' order by numerua asc";

    $resul t = odbc_exec($_SESSION['conn_i d_l i gacao'] , $sql );

    $c = 0;

    whi l e (odbc_fetch_row($resul t))
    {
        $c++;
        $xcodrua = odbc_resul t($resul t, "codrua");
        $xnumerua = utf8_encode(odbc_resul t($resul t, "numerua"));
        echo ' <di v onCl i ck="sel ectRua(\' ' . $xcodrua . \' , \' ' . $xnumerua . \' \')";">' . $
xnumerua . ' </di v>' ;
    }
    i f ($c == 0)
    {
        echo "Regi stro nao encontrado!";
    }
}

?>

```

5.1.6 Telas do Vídeo e Suas Interações

Assim que todas as informações de localização do vazamento de água e/ou esgoto forem informadas na interface inicial, o usuário deve clicar no botão “Iniciar Vídeo” para que literalmente o atendimento por vídeo interativo possa ser iniciado.

A figura 19 apresenta a tela de boas-vindas do vídeo interativo, que de modo geral, instrui o usuário à utilização da ferramenta. Essas instruções demonstram como e quando o usuário deve interagir com o vídeo interativo, ou seja, quando

deve clicar em uma opção interativa, amparado por observações de imagens e das narrativas no decorrer de todo o vídeo interativo.

Figura 19: Tela de boas-vindas do vídeo interativo



Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

A partir do vídeo de boas-vindas, o usuário deve realizar interações de acordo com a observação dos tipos de vazamento apresentados nos vídeos comparando-os com o vazamento físico ao qual necessita de manutenção.

Os códigos de vazamentos e suas respectivas descrições de tipos de vazamentos que podem ser registrados no DAE, através do vídeo interativo, utilizado pelo contribuinte são descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Códigos e descrição de tipos de vazamentos – base de dados - DAE - Bauru

Código	Descrição	Classificação Tamanho
1.01	Vazamento de Água no Passeio	Pequeno
1.01	Vazamento de Água no Passeio	Médio
1.01	Vazamento de Água no Passeio	Grande
1.02	Vazamento de Água na Rua	Pequeno
1.02	Vazamento de Água na Rua	Médio
1.02	Vazamento de Água na Rua	Grande
2.02	Vazamento Esgoto / Entupimento Caixa Inspeção	Sem Classificação
2.03	Vazamento Esgoto / Entupimento – Poço Visita	Sem Classificação
2.04	Retorno de Esgoto Dentro do Imóvel	Sem Classificação
2.05	Vazamento de Esgoto Com Afundamento Na Rua	Sem Classificação

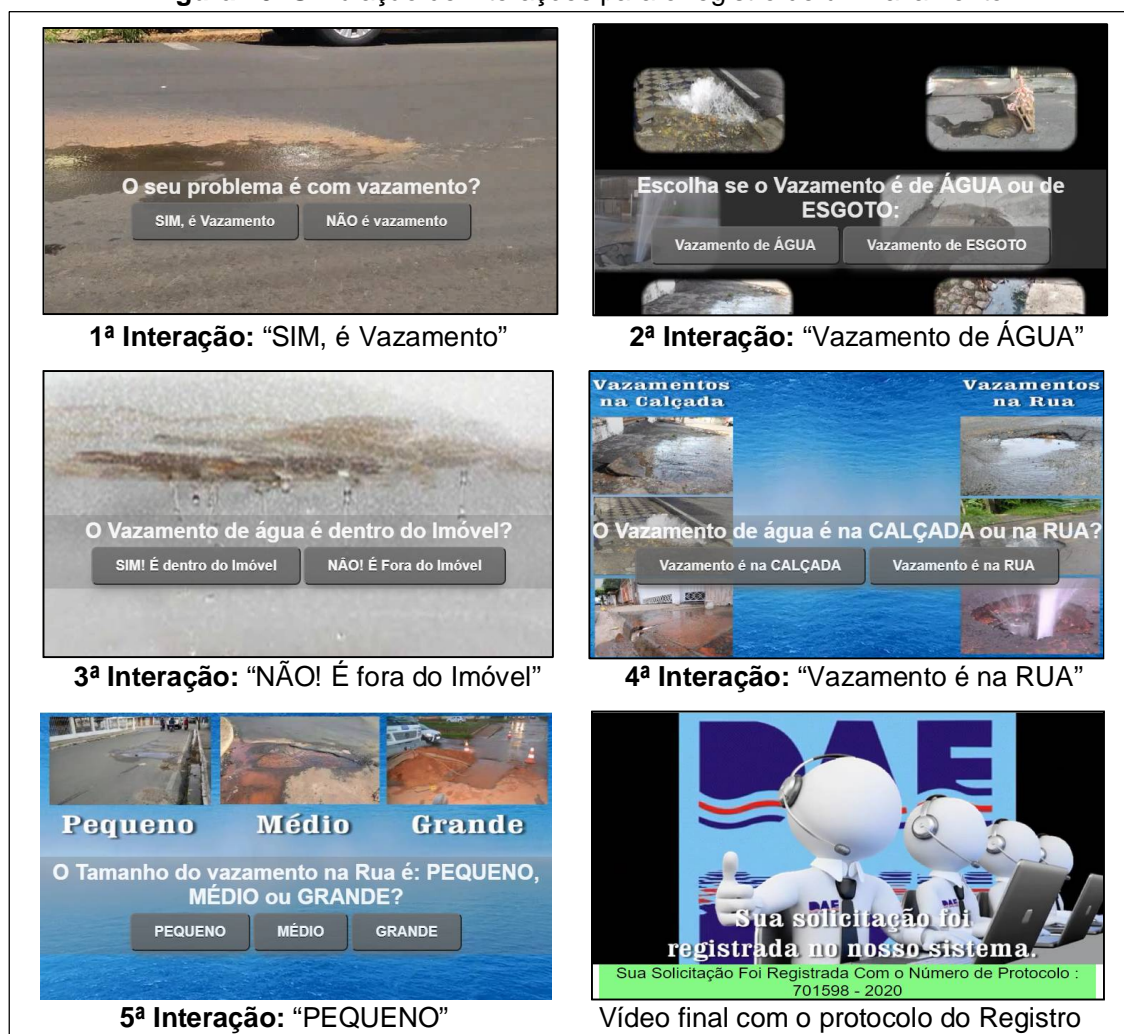
Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

Todos esses códigos são passíveis de serem registrados através da ferramenta de acordo com as interações nos vídeos. Cada interação em um vídeo submete a reprodução de outro vídeo, que também requer nova interação.

Os hiperlinks que fazem a ligação para a reprodução não linear entre os vídeos são acessados dependentemente da interação do usuário. Portanto o processo de reprodução dos vídeos ocorre sucessivamente até que um vídeo final, que faz referência a um tipo específico de vazamento dispara a execução do programa responsável pelo registro das informações no banco de dados.

A Figura 20 representa a simulação de interações que devem ser realizadas nos diversos vídeos, bem como o fluxo de reprodução dos mesmos, para ser efetuado o registro de um “Vazamento de Água na Rua”, de tamanho “Pequeno”.

Figura 20: Simulação de interações para o registro de um vazamento



Fonte: Fornecido pelo autor, 2021

5.1.7 Código Fonte das Interações

O controle de reproduções dos vídeos e das interações solicitadas nos mesmos, as quais permitem escolhas do usuário, são inseridas através de um programa desenvolvido em linguagem de programação *Javascript*.

Esse programa é responsável pelo controle cronológico ao qual a pergunta mediada pela interação deve aparecer no vídeo, ou seja, a interação é solicitada ao usuário de forma sincronizada com a narrativa do vídeo. A seguir é demonstrado o código fonte desse programa, nomeado como *interactive.js*.

```

window.onload = function(){
    btnClick();
}

function btnClick(btn){
    let sceneContainer = document.getElementById("scene-container");
    let textContainer = document.getElementById("text-container");
    let videoComponent = document.getElementById("video-component");
    let videoText = document.getElementById("video-text");
    let videoButtons = document.getElementsByClassName("video-button");
    let nextAction = null;

    textContainer.style.display = "none";

    videoButtons[0].style.display = "none";
    videoButtons[1].style.display = "none";
    videoButtons[2].style.display = "none";

    jQuery.ajax({
        type: 'GET',
        url: "videos.json",
        async: false,
        contentType: "application/json",
        dataType: 'json',
        success: function(data) {
            $.each(data, function(key, element){
                if (element.id == sceneContainer.getAttribute("scene")) {
                    nextAction = element.action[btn] === undefined ? element.i
d : element.action[btn]
                }
            });

            $.each(data, function(key, element){

```

```

if (element.id == nextAction){

    sceneContainer.setAttribute("scene", element.id)
    videoComponent.src = element.video
    videoComponent.play()
    videoText.innerHTML = element.text
    if (element.end == false){
        $.each(element.buttons, function(index, text){
            $('#video-btn-' + index).val(text);
            $('#video-btn-' + index).css('display', 'inline-
block');

        });

        setTimeout(function () {
            textContainer.style.display = "block";
        }, element.timer * 1000);
    } else {

        var par = {rua: $("#codrua").val(),
                    quadra: $("#quadra loc").val(),
                    numero: $("#numero loc").val(),
                    codigo: element.action[0]
                };

        $.ajax({

            type: "POST",
            url: "Inclui_195.php",
            data: par,
            beforeSend: function(){

            },

            success: function(data){

                if (data.trim() == '') {

                    $('#mensagemfinal').html('Erro ao Regis
trar Sua Solicitação');

                } else
                {

                    $('#mensagemfinal').html(data);

                }

            }

        });

    }
}

```

```

    });

    },
    error: function(e) {
        console.log("jQuery error message = "+e.message);
    }
    });
}

```

Também foi desenvolvido um código de programação utilizando JSON, nomeado como vídeos.json, para executar a troca de informações com o programa interactive.js anteriormente citado.

Nesse código JSON, foi implementado uma lista contendo todos os vídeos da ferramenta, cada um com seus parâmetros de controle, os quais são: id - número de identificação do vídeo, vídeo - o caminho e nome do arquivo de vídeo em formato MP4, timer - tempo em segundos para apresentação da mensagem de interação, text - mensagem em forma de pergunta que aparecerá no momento da interação, buttons - os botões com opções de escolha na interação, action - as identificações (id) dos próximos vídeos a serem reproduzidos dependendo da interação do usuário e end - identificador para controlar se o vídeo em questão é o último de uma sequência de interações, ou seja, identifica se após a reprodução do vídeo atual é necessário registrar as informações no banco de dados. A seguir é apresentado o programa vídeos.json:

```

[
    {
        "id": 1,
        "video": "videos/1-Boas-Vindas.mp4",
        "timer": 53,
        "text": "O seu problema é com vazamento?",
        "buttons": ["SIM, é Vazamento", "NÃO é vazamento"],
        "action": [2, 3],
        "end": false
    },
    {
        "id": 2,
        "video": "videos/3-Agua-ou-Esgoto.mp4",
        "timer": 15,
        "text": "Escolha se o Vazamento é de ÁGUA ou de ESGOTO:",
        "buttons": ["Vazamento de ÁGUA", "Vazamento de ESGOTO"],
        "action": [7, 4],
    }
]

```

```

    "end": false
  },
  {
    "id": 3,
    "video": "videos/2-Nao-e-vazamento.mp4",
    "timer": 2,
    "text": "",
    "buttons": [],
    "action": [],
    "end": true
  },
  {
    "id": 4,
    "video": "videos/4-Vazamento-Esgoto-dentro-imovel.mp4",
    "timer": 13,
    "text": "O vazamento está localizado dentro do Imóvel?",
    "buttons": ["SIM! É dentro do Imóvel", "NÃO! É Fora do Imóvel"],
    "action": [5, 6],
    "end": false
  },
  {
    "id": 5,
    "video": "videos/5-SIM-Vazamento-Esgoto-dentro-imovel.mp4",
    "timer": 2,
    "text": "",
    "buttons": [],
    "action": [204],
    "end": true
  },
  {
    "id": 6,
    "video": "videos/6-vazamento-esgoto-rua-ou-calçada.mp4",
    "timer": 55,
    "text": "O Vazamento de esgoto é na CALÇADA ou na RUA?",
    "buttons": ["Vazamento é na CALÇADA", "Vazamento é na RUA"],
    "action": [202, 12],
    "end": false
  },
  {
    "id": 7,
    "video": "videos/7-Vazamento-agua-dentro-imovel.mp4",
    "timer": 13,
    "text": "O Vazamento de água é dentro do Imóvel?",
    "buttons": ["SIM! É dentro do Imóvel", "NÃO! É Fora do Imóvel"],

    "action": [8, 9],
    "end": false
  },

```

```

{
  "id": 8,
  "video": "videos/8-SIM-Vazamento-Agua-dentro-imovel.mp4",
  "timer": 2,
  "text": "Flm",
  "buttons": ["Resposta do Contriuinte", "Resposta do Contriuinte"],

  "action": [],
  "end": true
},

{
  "id": 9,
  "video": "videos/9-vazamento-agua-rua-ou-cal cada.mp4",
  "timer": 53,
  "text": "O Vazamento de água é na CALÇADA ou na RUA?",
  "buttons": ["Vazamento é na CALÇADA", "Vazamento é na RUA"],
  "action": [10, 11],
  "end": false
},
{
  "id": 10,
  "video": "videos/10-vazamento-agua-cal cada-pequeno-medi o-ou-
grande.mp4",
  "timer": 75,
  "text": "O Tamanho do vazamento na Calçada é: PEQUENO, MÉDIO ou GRANDE
?",
  "buttons": ["PEQUENO", "MÉDIO", "GRANDE"],
  "action": [1010, 1011, 1012],
  "end": false
},
{
  "id": 11,
  "video": "videos/11-vazamento-agua-rua-pequeno-medi o-ou-grande.mp4",
  "timer": 76,
  "text": "O Tamanho do vazamento na Rua é: PEQUENO, MÉDIO ou GRANDE?",
  "buttons": ["PEQUENO", "MÉDIO", "GRANDE"],
  "action": [1020, 1021, 1022],
  "end": false
},
{
  "id": 12,
  "video": "videos/12-vazamento-esgoto-tem-afundamento.mp4",
  "timer": 38,
  "text": "O Vazamento de Esgoto na Rua tem AFUNDAMENTO?",
  "buttons": ["Sim! Tem Afundamento.", "Não! Não tem Afundamento"],

  "action": [205, 203],
  "end": false
}

```

```

    },
    {
      "id": 202,
      "video": "videos/202-Final -Vazamento-de-Esgoto-na-Calçada.mp4",
      "timer": 2,
      "text": "",
      "buttons": [],
      "action": [202],
      "end": true
    },
    {
      "id": 203,
      "video": "videos/203-Final -Vazamento-de-Esgoto-na-Rua.mp4",
      "timer": 2,
      "text": "",
      "buttons": [],
      "action": [203],
      "end": true
    },
    {
      "id": 205,
      "video": "videos/205-Final -Vazamento-de-Esgoto-na-Rua-Com-
Afundamento.mp4",
      "timer": 2,
      "text": "",
      "buttons": [],
      "action": [205],
      "end": true
    },
    {
      "id": 1010,
      "video": "videos/1010-Final -Vazamento-de-Agua-na-Calçada-Pequeno.mp4",
      "timer": 37,
      "text": "",
      "buttons": [],
      "action": [1010],
      "end": true
    },
    {
      "id": 1011,
      "video": "videos/1011-Final -Vazamento-de-Agua-na-Calçada-Médio.mp4",
      "timer": 2,
      "text": "",
      "buttons": [],
      "action": [1011],
      "end": true
    },
    {
      "id": 1012,

```



```

    "video": "videos/1012-Final -Vazamento-de-Agua-na-Calçada-Grande.mp4",
    "timer": 2,
    "text": "",
    "buttons": [],
    "action": [1012],
    "end": true
  },
  {
    "id": 1020,
    "video": "videos/1020-Final -Vazamento-de-Agua-na-Rua-Pequeno.mp4",
    "timer": 2,
    "text": "",
    "buttons": [],
    "action": [1020],
    "end": true
  },
  {
    "id": 1021,
    "video": "videos/1021-Final -Vazamento-de-Agua-na-Rua-Médio.mp4",
    "timer": 2,
    "text": "",
    "buttons": [],
    "action": [1021],
    "end": true
  },
  {
    "id": 1022,
    "video": "videos/1022-Final -Vazamento-de-Agua-na-Rua-Grande.mp4",
    "timer": 2,
    "text": "",
    "buttons": [],
    "action": [1022],
    "end": true
  }
]

```

Assim, os programas `interactive.js` e `videos.json`, são os agentes responsáveis por controlar todas as interações inseridas na ferramenta, que ao final de um fluxo de interações podem definir as informações dos tipos e características do vazamento e submete-las ao programa responsável por registrar as informações de solicitação de manutenção do vazamento para o banco de dados.

O programa para efetuar tal registro de informações é descrito a seguir.

5.1.8 Código Fonte de Inserção de Informações em Banco de Dados

Ao final de um fluxo de interações da ferramenta, é possível coletar as informações e envia-las para o programa Inclui_195.php, descrito abaixo.

```
<?

sessi on_start();
i ncl ude '.../odbc/conecta_l i gacao.php';

$codrualoc = $_POST["rua"];
$squadraloc = $_POST["quadra"];
$numeroloc = $_POST["numero"];
$codigo = $_POST["codigo"];
$extra = "";

i f ($numeroloc == 0)
{
    $numeroloc = 9999;
}

i f ($codigo == 1010 || $codigo == 1011 || $codigo == 1012 ||
    $codigo == 1020 || $codigo == 1021 || $codigo == 1022 ||
    $codigo == 202 || $codigo == 203 || $codigo == 204 || $codigo == 205)
{
    i f ($codigo >= 1010 && $codigo <= 1012){
        i f ($codigo == 1010){
            $extra = 'P';
        }
        i f ($codigo == 1011){
            $extra = 'M';
        }
        i f ($codigo == 1012){
            $extra = 'G';
        }
        $codigo = 101;
    }

    i f ($codigo >= 1020 && $codigo <= 1022){
        i f ($codigo == 1020){
            $extra = 'P';
        }
        i f ($codigo == 1021){
            $extra = 'M';
        }
    }
}
```

```

    }
    if ($codigo == 1022){
        $extra = 'G';
    }
    $codigo = 102;
}

$hoje = date('d/m/Y');
$atendente = 888888;
$nomeatendente = "VIDEO ATENDIMENTO ELETRONICO - 195";
$repetida = 0;
$obs = "";

if ($numeroloc == 0)
{
    $numeroloc = 9999;
}

$sql = "SELECT * FROM pub.atendimento WHERE codrualoc = $codrualoc and
quadraloc = $quadraloc and numeroloc = $numeroloc and ocorrencia = $codigo and
dataconclusao is null";
$result = odbc_exec($_SESSION['conn_id_ligacao'], $sql);

if (odbc_fetch_row($result))
{
    $numate = odbc_result($result, "numate");
    $ano = odbc_result($result, "ano");
    $repetida = odbc_result($result, "Repetida") + 1;
    $obs = odbc_result($result, "Obs") . " - REFORCADO POR -
" . $nomeatendente . " - " . date("d/m/Y") . " - " . date("H:i:s");
    $sql = "update pub.atendimento set Repetida = $repetida, Obs
= '$obs' where numate = $numate and ano = $ano";
    odbc_exec($_SESSION['conn_id_ligacao'], $sql);
}
else
{
    $sql2 = "SELECT TOP 1 numate, ano from pub.atendimento order by at
endimento.ano desc, atendimento.numate DESC";
    $result2 = odbc_exec($_SESSION['conn_id_ligacao'], $sql2);
    if (odbc_fetch_row($result2))
    {
        $numate = odbc_result($result2, "numate") + 1;
        $ano = odbc_result($result2, "ano");
        $hora hoje = date("H:i:s");
        $datahoje = date("Y-m-d");
        $obs = $nomeatendente . " - " . date("d/m/Y") . " -
" . date("H:i:s");
    }
}

```

```

        $sql2 = "insert into pub.atendimento (Numate, Ano, Codrual oc,
        Quadral oc, NumeroLoc, Ocorrencia, dataate, horaate, atendente, extra, Obs) val
        ues (".
            "$numate, $ano, $codrual oc, $quadral oc, $numero loc, $codi go
        , ' $datahoje' , ' $hora hoje' , $atendente, ' $extra' , ' $obs' )";
            odbc_exec($_SESSION['conn_id_ligacao'] , $sql2);
        }
    }
    echo "Sua Sol icitação Foi Regi strada Com o Número de Protocolo : $num
    ate - $ano";
}
?>

```

Finalmente, através deste programa as informações coletadas através da ferramenta são inseridas no banco de dados. O programa foi escrito em linguagem PHP e comandos SQL, responsáveis pelas ações de consulta, alteração e inserção no banco de dados.

Essas ações são definidas da seguinte forma: Primeiramente, é feito uma consulta para verificar se já existe o registro da solicitação de manutenção em questão, ou seja, se o tipo de vazamento para um determinado endereço já foi solicitado.

Se isso ocorrer, o registro é alterado de forma a adicionar o valor um (1) a um campo da tabela que identifica uma nova solicitação de reparo para uma solicitação já existente e também acrescenta um texto contendo data, horário e informação de reforço em um campo observação, para identificar uma repetição da solicitação já registrada.

Caso contrário, ou seja, se ainda não foi feito uma solicitação para manutenção do vazamento no endereço em questão, o novo registro é incluído com as informações de endereço capturadas na interface inicial, dados resultantes da interação que definem o tipo de vazamento ao qual está sendo solicitada a manutenção, data, horário da solicitação e observação de registro que identificam que a solicitação de manutenção foi realizada através do vídeo interativo.

Após o registro das informações, um número de protocolo é gerado pelo programa e apresentado em tela para o usuário.

6 OUTROS RESULTADOS ALCANÇADOS

6.1 Publicações Técnico-Científicas

6.1.1 Resumos Expandidos Publicados em Anais de Eventos

ANTICO, H. A.; RIBEIRO, R. A. S. **Crise e divergência de informação: o vídeo interativo como mediação entre empresa-usuário.** In: XXI Jornada Multidisciplinar: Crise nas Humanidades: inclusão e resistência em tempos de retrocesso, FAAC/UNESP, 2019, Bauru. Anais da XXI Jornada Multidisciplinar, 2019.

ANTICO, H. A.; BURKART, D. V. V.; RIBEIRO, R. A. S.; FILHO, F. M. **Vídeo interativo como ferramenta web para registro de solicitação de manutenção de vazamento de água e esgoto.** In: XIV Jornada Científica da FIB, 2019, Bauru. Anais da XIV Jornada Científica, 2019.

BURKART, D. V. V.; ANTICO, H. A.; FILHO, F. M.; RIBEIRO, R. A. S. **O facebook e a Cambridge analytica.** In: XIV Jornada Científica da FIB, 2019, Bauru. Anais da XIV Jornada Científica, 2019.

ANTICO, H. A.; RIBEIRO, R. A. S. **Solicitação de manutenção de vazamento de água e esgoto nas empresas de saneamento através de vídeos interativos.** In: IV Seminário Internacional de Pesquisa em Políticas Públicas e Desenvolvimento, UNESP, 2020, Franca. Anais do IV Seminário, 2020. (com aceite de publicação não publicado até a data da defesa)

6.1.2 Produção Tecnológica

Título: Software de Registro de Solicitação de Manutenção de Vazamento de Água e Esgoto

Tipo: Desenvolvimento de software sem patente

Carga Horária: 450 Horas

Local: DAE – Departamento de Água e Esgoto de Bauru

Descrição: Análise do sistema, requisitos de software e hardware e desenvolvimento do sistema o qual foi codificação em linguagens de programação para acesso web. Análises de testes de usabilidade, aplicabilidade, desempenho e eficiência do software.

Título: Vídeo Interativo Para Solicitação de Manutenção de Vazamento de Água e Esgoto

Tipo: Projeto de Inovação Tecnológica

Carga Horária: 500 Horas

Local: DAE – Departamento de Água e Esgoto de Bauru

Descrição: Esse processo foi definido por várias etapas, as quais: - captura de fotografias e vídeos de vazamentos em campo na cidade de Bauru; - edição das imagens capturas; - definição dos textos de legenda; - transformação dos textos das legendas em áudio; - edição do vídeo final, com a inserção das imagens e vídeos capturados em campo e das legendas e seus respectivos áudios. Por fim, houve a integração do vídeo com o software de registro de informações, através as rotinas de programação responsáveis por inserir interatividade no produto.

7 PARCERIA INSTITUCIONAL

O projeto foi desenvolvido junto ao Departamento de Água e Esgoto de Bauru da cidade de Bauru/SP, que possibilitou a utilização dos recursos de estrutura tecnológica desse departamento, como dispositivos de software, hardware e infraestrutura física de redes e computadores servidores. Tais recursos tecnológicos foram de suma importância para a realização da pesquisa.

8 IMPACTOS

Os impactos alcançados nesse projeto apoiam-se pela discussão e promoção de conhecimentos sobre o tema vídeos interativos. As apresentações realizadas em eventos científicos bem como em ambientes paralelos de estudo, tem efeito de disseminação sobre o conceito e evolução de ideias que podem levar a contribuição para a ampliação e viabilização de implementações das tecnologias abordadas nesta pesquisa.

A seguir são relacionados outros possíveis impactos deste trabalho de forma mais direcionada.

8.1 Impacto Científico

O conteúdo deste trabalho visa contribuir cientificamente abordando como base uma pesquisa exploratória sobre o conceito de interatividade, vídeos interativos e de tecnologias que possibilitam a criação desse tipo de conteúdo midiático.

É percebido que aplicações apoiadas por tais conceitos, são de certa forma, muito recentes e, portanto, possuem um leque de possibilidades de ampliação para

aplicações semelhantes. Assim, as contribuições aqui relacionadas servem como base inicial de conhecimento para pesquisas correlatas.

8.2 Impacto Tecnológico

Por meio da perspectiva tecnológica proposta por vídeos interativos, este projeto sugere uma de inúmeras possíveis aplicações desse tipo de mídia, construído através de recursos de software de forma que fomenta a discussão sobre aplicabilidade de mídias interativas alinhadas à possibilidade de registrar em banco de dados informações captadas através de interações com vídeo, sendo esse um aspecto inovador que pode contribuir para diferentes usabilidades em variados cenários.

8.3 Impacto Econômico

A ferramenta desenvolvida através dessa pesquisa aborda a possibilidade de facilitar a comunicação entre o consumidor e a empresa no que diz respeito a solicitações de serviços.

Dessa forma, a ferramenta auxilia no desprendimento de tempo de ambas as partes e conseqüentemente gera economia financeira através dos recursos empregados na aplicação.

8.4 Impacto Mercadológico

O mercado de tecnologia da informação atualmente passa por uma convergência de evolução. Grande parte dessas mudanças é apoiada por desenvolvimento de aplicações em ambiente web direcionadas para comunicação.

Estima-se que diversas inovações na obtenção e propagação de informações surgirão. Nesse aspecto, os vídeos são conteúdos informativos e comunicacionais mais acessados pelos consumidores através da internet e a busca pela inovação desse tipo conteúdo é constante. Grandes corporações investem muitos recursos financeiros para o fomento de pesquisas e aceleração dessas inovações.

A ferramenta desenvolvida através dessa pesquisa pode abrir fronteiras para que empresas de saneamento, ou mesmo de outro segmento de negócios, possam utilizar seus recursos para aplicações semelhantes.

8.5 Impacto Social

O aspecto social englobado pelo desenvolvimento dessa ferramenta está na facilidade em que o contribuinte pode solicitar reparos de vazamentos, através da web, contando com um conteúdo que o auxilia visualmente na identificação do problema de vazamento ao qual é necessário o reparo.

O atendimento ao contribuinte via SAC não deixará de existir ou será substituído pela ferramenta, porém é acrescentado um canal de comunicação diferenciado e inovador para que a sociedade possa fazer uso.

Um importante diferencial entre o atendimento via SAC e a ferramenta, esta na quantidade de acesso simultâneo que a aplicação possibilita, ou seja, vários consumidores podem utilizar a aplicação ao mesmo tempo e isso nem sempre ocorre em um atendimento SAC, o qual a quantidade de atendimento simultâneo é dependente da quantidade de linhas telefônicas disponíveis, para que haja a comunicação e conseqüentemente a solicitação de serviços.

8.6 Impacto Ambiental

Um dos principais pontos que o tema abordado neste projeto estimula é a sustentabilidade e otimização de recursos híbridos. A ferramenta pode contribuir para evitar o desperdício de inúmeros recursos ambientais, tais como, desperdício de água, economia de energia elétrica utilizado para tratamento de água, uso indiscriminado de papel, dentre outros.

Assim, existe uma contribuição direta para consecução do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número seis, água potável e saneamento, trabalhando em prol de uso racional e sustentável desse recurso de primeira necessidade e enfrentando os riscos relacionados à sua escassez.

As possibilidades são expressivas e podem contribuir muito para a diminuição dos impactos ambientais gerados pelo Homem em nosso planeta.

9 DIFICULDADES

Foram encontradas dificuldades em algumas etapas para a elaboração deste trabalho, como, por exemplo, material teórico de referência, acesso a recursos de hardware, definição das tecnologias envolvidas, limitações técnicas de navegadores e outras.

Nos itens a seguir estão reunidas em escopos tais dificuldades, para melhor relacioná-las.

9.1 Dificuldades na Pesquisa Bibliográfica

Ao elaborar a pesquisa bibliográfica, especificamente sobre vídeos interativos, verificou-se certa escassez de livros. Por ser um tema recente, existe pouca literatura sobre o mesmo.

Assim, foi necessária a pesquisa em artigos e periódicos com assuntos pertinentes que complementassem com livros usados como base o tema geral sobre vídeos interativos.

9.2 Dificuldades na Coleta de Imagens e Vídeos

Na reprodução do vídeo são apresentados diferentes tipos de vazamentos em relação a suas características. Dessa forma foi feito um trabalho de captura em campo, com objetivo de filmar os vazamentos, para que fossem incorporados nos vídeos.

Esse trabalho de busca por imagens em campo foi feita a partir das informações de solicitações dos contribuintes para reparo do vazamento, porém nem sempre foi possível encontrar todos os tipos de vazamentos necessários para inserção na ferramenta, já que em várias situações pela obtenção de imagens de vazamento em campo, o mesmo já havia sido reparado pela empresa mediante necessidade e urgência da manutenção.

Dessa forma algumas fotos ao invés de vídeos foram incorporadas a ferramenta, mas que podem ser substituídos futuramente a partir da possibilidade de captura de vídeos ao invés de fotos desses vazamentos.

9.3 Dificuldades na Escolha das Tecnologias

A escolha das tecnologias utilizadas no projeto foi uma das tarefas mais difíceis, principalmente no que diz respeito a escolha de softwares necessários para a edição de imagens, conversão de texto em áudios e de edição final do vídeo sem interação, já que há uma grande diversidade de software poderiam ser utilizadas para tais tarefas.

Outra dificuldade foi definir como seriam inseridas as interações nos vídeos, já que existem softwares específicos para criação do vídeo e que já podem inserir as interações, porém não permitem a captura de informações em relação às interações para que fossem registradas em banco de dados.

Assim, foi necessário utilizar linguagens de programação, para controlar a gestão de informações captadas através das interações. Esses códigos de programação não foram simples de serem implementados, porém foram eficientes para que o projeto pudesse ter sucesso em relação ao que propõe o objetivo da ferramenta.

9.4 Dificuldades Durante os Testes de Uso da Ferramenta

A ferramenta foi instalada em um ambiente de teste com estrutura tecnológica de rede e banco de dados, idêntico a um ambiente de produção que deverá ser instalada futuramente.

Algumas dificuldades foram encontradas por limitações de diferentes navegadores de acesso à internet, ou seja, nos primeiros testes a ferramenta não teve o mesmo comportamento em diferentes navegadores. Os navegadores utilizados para testes de funcionalidades foram: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explore e Microsoft Edge.

Apesar das dificuldades encontradas, foi possível ajustar os programas da ferramenta para que fosse possível seu acesso e funcionalidade em todos os navegadores mencionados.

10 COMENTÁRIOS GERAIS E PERSPECTIVAS

Apesar de aplicações baseadas em vídeos interativos ainda não serem difundidas amplamente, esse recurso pode promover ampla discussão sobre as possibilidades de objetivos que são capazes de serem incorporados através desse tipo de hipermídia.

Os vídeos em geral são o tipo de conteúdo mais acessado através da internet, por terem aspecto atrativo, cognitivamente eficiente, de fácil acesso e que aborda uma infinidade de assuntos de todos os interesses.

Assim, a inserção de interação em vídeos é um estímulo recursivo que promove ainda mais o interesse de acesso desse tipo de conteúdo, e possibilita que através das interações, informações possam ser capturadas com a finalidade de serem utilizadas para vastas possibilidades.

O presente trabalho tem como recurso base a utilização de vídeos interativos para o desenvolvimento de uma ferramenta para acesso web, buscando inovar tecnologicamente como as informações de solicitações de vazamentos de água e esgoto são registradas em bancos de dados em empresas de saneamento.

Uma das perspectivas quanto à aplicação desenvolvida, é que a mesma seja futuramente disponibilizada no site www.daebauru.sp.gov.br de domínio do DAE – Departamento de Água e Esgoto de Bauru, contribuindo socialmente através do acesso e utilização dos consumidores da cidade de Bauru/SP, uma vez que a ferramenta já está em funcionamento em um ambiente tecnológico de teste desta empresa, que é idêntico ao ambiente de produção, ou seja, um ambiente tecnológico que possa definitivamente ser funcional e permitir o acesso aos contribuintes.

Outra perspectiva, é que após a definitiva utilização da ferramenta, os registros de solicitações de manutenção de vazamentos de água e esgoto, possam ser mais eficientes e congruentes em comparação as características reais dos tipos de vazamentos e até mesmo em comparação a solicitações registradas através de ligações telefônicas no SAC do DAE. Porém esse é um estudo quantitativo/qualitativo almejado em pesquisa futura.

Dessa forma, os conceitos, tecnologias e todo o processo de desenvolvimento da ferramenta aqui apresentado é moldado como base de apoio e utilização para futuras pesquisas fundamentadas através de vídeos interativos.

A ferramenta desenvolvida é um modelo de aplicação que, conseqüentemente, pode ser aprimorada, atualizada, alinhada às tecnologias disponíveis da atualidade e futuras e as necessidades do contribuinte e empresa que usufruírem da aplicação.

11 CONCLUSÕES

Os recursos de aplicações tecnológicas comunicacionais disponíveis por acessos a internet são impactados por avanços e melhorias constantes que revolucionam e facilitam o dia-a-dia das pessoas. Um grande propulsor para tais avanços comunicacionais via web, são os conteúdos em vídeos que são acessados preferencialmente, por ser uma das formas mais práticas para engajar o público.

Assim como são bem sucedidos nas redes sociais, os vídeos disponíveis na web auxiliam na informação, seja para divulgação de produtos, apresentação de empresas, divulgação de eventos, cursos de aprendizados e de infinidades de segmentos e assuntos de interesses gerais.

O audiovisual há algum tempo se evidencia como a forma mais abrangente de apresentar conceitos, permitindo ao interlocutor usufruir os mais diversos recursos de som e imagem, que possam colaborar na compreensão do receptor. Os vídeos interativos adicionam a esse tipo de mídia um mecanismo ainda mais preponderante: interagir com o conteúdo.

O termo interação, por si só, retrata bem o diferencial que os vídeos interativos proporcionam em relação ao envolvimento com o público. Assim, os vídeos interativos auxiliam nesse propósito, já que dão ao consumidor a oportunidade mais natural e direta de customizar o conteúdo reproduzido de acordo com suas preferências.

Os apuramentos dessa interação podem auxiliar nas possibilidades para aperfeiçoamento dessa experiência de forma geral, pois a interação do usuário é uma demonstração de suas preferências e a compilação desses dados pode se tornar métricas para entendimentos que possibilitam a disponibilização de conteúdo cada vez mais alinhado aos desejos e necessidades do usuário.

Assim, o desenvolvimento da ferramenta de vídeo interativo proposto neste trabalho foi fundamentado através dos conceitos de interação, interatividade e vídeos interativos que unificados a recursos de softwares de edição de imagens, sons e vídeos, linguagens de programação e banco de dados, extraem informações a partir das interações do usuário para efetuar o registro de informações.

As tecnologias de software de edição utilizadas foram *Adobe Photoshop*, *Pinnacle Studio* e *SoarMP3*. Os dois primeiros foram escolhidos pelo destaque com bases referenciais de utilização no mercado de edição de imagem e vídeo

respectivamente. Já o terceiro, o SoarMP3, disponível em um site gratuito (www.soarmp3.com) , é um aplicativo que foi necessariamente utilizado para realizar a conversão de texto em arquivo de áudio do tipo MP3 e foi suficientemente adequado para a utilização no processo.

Já em relação às linguagens de marcação e programação, foram utilizadas as mais conceituadas e utilizadas entre os desenvolvedores de sistemas e também pela abertura e ausência de licenciamentos prévios para que fosse possível o processo de desenvolvimento. O *HTML* e o *Javascript* são exemplo disso, que com todo seu alicerce tecnológico dão amparo a diferentes frentes e coloca à disposição dos desenvolvedores variadas opções de soluções, que partem desde ambiente desktop, web, mobile até o corporativo.

Para a transmissão de dados entre o cliente web e o web server foi utilizada a tecnologia JSON, sendo uma forma de integração entre sistemas mais conhecidas e convencionadas pela comunidade de desenvolvedores web e mobile.

A linguagem de programação PHP, foi utilizada para realizar a inserção de informações em banco de dados, após todas as interações serem feitas pelo usuário. O PHP é uma das mais conhecidas e utilizadas linguagem de programação para desenvolvimento de aplicações dinâmicas para web (*server-side*) em todo o mundo. Por ser multiplataforma dispõe de compatibilidade com diversas arquiteturas de servidores web. Uma clássica arquitetura incluindo o PHP é a utilização do Apache Web Server (HTTP Server) no ambiente de servidor, a qual, inclusive, foi adotada neste trabalho.

No programa escrito em PHP como parte da ferramenta, também foram inseridos instruções SQL, responsáveis por realizar consultas, alterações e inclusões de informações no banco de dados *Progress*, incumbido de armazenar as informações registradas.

Todo o desenvolvimento dos programas mencionados, cujo objetivo é definido por gerenciar a reprodução e interações da aplicação foram escritos no editor *Visual Studio Code*.

Com isso, buscou-se fazer um apanhado tecnológico de recursos de programação fundamentados e reconhecidos no ramo de desenvolvimento de sistemas, priorizando as tecnologias de código livre.

Através do estudo de todas as tecnologias mencionadas, foi possível desenvolver uma ferramenta que utiliza recursos de vídeos interativos com o

objetivo de inovar a forma de registrar informações referentes a solicitações de manutenções de vazamentos de água e esgoto em banco de dados.

Os vídeos foram criados visando apresentar em sua narrativa, imagens e vídeos de diferentes tipos e características de vazamentos para que o usuário faça comparações com o vazamento o qual deseja solicitar reparo.

Foi idealizado que a partir dessas comparações, cognitivamente o usuário realize todas as interações da melhor forma possível e após essas ações, a ferramenta efetue os registros das informações congruentemente mais próximas da realidade das características físicas do vazamento de água e/ou esgoto a ser reparado.

Os aspectos de proximidade realística do registro de informações dos vazamentos em relação a suas características físicas são de fundamental importância para que as empresas de saneamento possam estabelecer critérios essenciais para as manutenções, os quais: prioridades, estimativa de tempo, projeção de custo, utilização de materiais, equipamentos, máquinas, veículos e definição assertiva de equipes responsáveis a depender do tipo de vazamento a ser reparado.

Foram realizados testes que comprovaram a correta funcionalidade da ferramenta em relação à reprodução dos vídeos, à captura das interatividades, à decodificação das interações em dados e ao registro de informações em banco de dados corretamente, correlacionados às interações efetuadas.

Assim, diante de todo estudo realizado nesse trabalho é possível concluir que foi possível desenvolver uma ferramenta web com recursos de vídeos interativos com o objetivo de realizar registro de informações em banco de dados a partir das interações do usuário. O contexto de usabilidade da ferramenta aqui apresentado, é direcionada como aplicação em empresas de saneamento. Porém é possível que a ferramenta seja alterada, aperfeiçoada ou adequada, tanto para melhorias da própria aplicação aqui proposta, quanto para servir de base de estudo para futuras pesquisas, a fim de suprir diferentes objetivos em diversas áreas de atuação.

Mesmo com todas as possíveis adequações e melhorias possíveis para a ferramenta, as projeções para sua utilização são muito positivas. Estima-se que tais adequações aconteçam nos próximos anos, mediante concreta disponibilização para utilização através do site do DAE – Departamento de Água e Esgoto de Bauru, e

espera-se que seus impactos sejam notáveis tanto para a organização em questão quanto para a sociedade, que se beneficiará com a utilização da ferramenta, explorando suas possibilidades, facilidade de utilização e seu potencial de inovação.

REFERÊNCIAS

ALSHANETSKY, Ilia. adventWEB 2010. **Usage Statistics**. Disponível em: <<http://webadvent.org/2010/usage-statistics-by-ilia-alshanetsky.html>>. Acesso em: Mai. 2020.

ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Game over: jogos eletrônicos e violência**. São Paulo: Futura, 2005.

BARBOSA, Thais Aparecida Cansado; MINCIOTTI, Silvio Augusto. **Serviço de atendimento ao cliente terceirizado ou próprio? Uma análise da satisfação do cliente usuário**. São Paulo: Revista Brasileira de Gestão de Negócios, v. 9, n 025, PP. 81-95, set-dez 2007.

BROOKSHEAR, J. G. **Ciência da Computação: Uma Visão Abrangente**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2013. 576 p.

CASTELLS, Manuel (2003). **A galáxia da Internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CASTELLS, Manuel (2009). **Communication Power**. New York: Oxford University, 2009.

CASTELO Branco, Kalinka, TEIXEIRA, Mário, GURGEL, Paulo. **Redes de Computadores: Da Teoria à Prática Com Netkit**. Elsevier Brasil, 2014.

CASTRO, Gustavo. Webifácil. **A história do HTML do início até o HTML5**. Disponível em: <<https://webifacil.com.br/a-historia-do-html-do-inicio-ate-o-html-5/>>. Acesso em Abr. 2020.

FERREIRA, Silvio. **Guia Prático de HTML5**. São Bernardo do Campo. Universo dos Livros, 2011.

GOSCIOLA, Vicente. **Roteiro para as novas mídias: do game à TV interativa**. São Paulo. Senac, 2003.

INFOWESTER. **Conhecendo o Servidor Apache (HTTP Server Project)**. Disponível em: <<http://www.infowester.com/servapach.php>>. Acesso em abr. 2020.

JENKINS, Henry. **A Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph, 2009.

KURTZ, João. Techtudo. **Linux: Tudo o que você precisa saber antes de começar a usar**. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/03/linux-tudo-o-que-voce-precisa-saber-antes-de-comecar-usar.html>>. Acesso em Abr. 2020.

LEÃO, Lucia. **O Labirinto da Hipermissão**. São Paulo: Iluminuras, 1999.

LEMES, Daniel. Tutoriart. **A história do Photoshop: todas as versões, do “Display” ao CC.** Disponível em: <<https://www.tutoriart.com.br/a-longa-jornada-do-photoshop/>>. Acesso em Abr. 2020.

LEMOS, André. **Cibercultura – tecnologia e vida social na cultura contemporânea.** Editora Sulina. Porto Alegre 2002.320p.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologías da Inteligência.** Editora. 34. São Paulo 1993. 230p. Porto Alegre 2002.320p.

LOBRUTTO, Vincent. **The filmmakers guide to production design.** New York: Allworth, 2002.

MACDONALD, Mark. Shopify. **Como tirar fotos de alta qualidade com seu Smartphone.** Disponível em: <<https://pt.shopify.com/blog/60649605-como-tirar-fotos-de-alta-qualidade-com-o-seu-smartphone>> Acesso em: Mai. 2020.

MACHADO, Arlindo. **O quarto iconoclasmo e outros ensaios hereges.** Rio de Janeiro: Marca d' Água, 2001.

MACORATTI, José C. Macoratti.net. **JSON – Introdução e conceitos básicos.** Disponível em: < http://www.macoratti.net/13/07/net_json.htm> Acesso em: Abr. 2020.

MACORATTI, José C. Macoratti.net. **Visual Studio Code – Apresentando o editor multiplataforma da Microsoft.** Disponível em: < http://www.macoratti.net/16/05/vs_code1.htm> Acesso em: Mai. 2020.

MANOVICH, Lev. **The language of new media.** Cambridge: The Mit Press, 2001.

MANOVICH, Lev. Cultura Computacional. **Dentro do Photoshop.** Disponível em:< <http://computationalculture.net/inside-photoshop/>>. Acesso em Abr. 2020.

MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. Ed -São Paulo: Atlas, 2010. P. 35.

MAZZA, Lucas. **HTML5 e CSS3: Domine a web do futuro.** Casa do código, 2013. Disponível em: <<http://www.casadocodigo.com.br/products/livro-html-css>>. Acesso em Abr. 2020.

MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem.** São Paulo: Cultrix, 1964.

MERKLE, Erich R.; RICHARDSON, Rhonda A., **Digital Dating and Virtual Relating: Conceptualizing Computer Mediated Romantic Relationships,** Family Relations, 49: 187-192, 2000.

MILETTO, Evandro Manara, BERTAGNOLLI, Silvia de Castro **Desenvolvimento de Software II: Introdução ao Desenvolvimento Web com HTML, CSS, JavaScript e PHP** - Eixo: Informação e Comunicação - Série Tekne, Bookman Editora, 2014.

MONTAÑÉS, Pablo. PC Actual. **Avid Pinnacle Studio HD v.15, la vuelta de un clásico.** Disponível em: <https://www.pcactual.com/noticias/ocio-digital/avid-pinnacle-studio-vuelta-clasico-2_8168> Acesso em: Abr. 2020.

MONTEZ, Carlos; BECKER, Valdecir. **TV digital interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil.** 2 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005.

MORRISON, Michael. **Use a cabeça! JavaScript.** Rio de Janeiro. Alta Books, 2008.

MURPHY, Christopher; CLARK, Richard; STUDHOLME, Oil; MANIAN, Divya. **Introdução ao HTML5 e CSS3.** Rio de Janeiro. Alta Books, 2014.

OLIVEIRA, Arize. Techtudo. **O que é proxy? Descubra o significado desse termo.** Disponível em:<<https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2011/05/o-que-e-proxy-descubra-o-significado-desse-termo.html>> Acesso em: Abr. 2020.

PHP.NET. **História do PHP.** Disponível em: <http://php.net/manual/pt_BR/history.php.php>. Acesso em: Mai. 2020.

PINHO, Diego Martins. **O VS Code faz isso e eu nem sabia!.** Disponível em <<https://medium.com/code-prestige/o-vs-code-faz-isso-e-eu-nem-sabia-4d81b5d3c26c>>. Acesso em: Mai. 2020.

POWERS, Shelley. **Learning JavaScript: Add Sparkle and Life to Your Web Pages.** Sebastopol. O'Reilly Media, 2008

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador:** comunicação, cibercultura, cognição. 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 2008.

PROGRESS: **Visão Geral de Produtos para Desenvolvimento Baseado em Componentes e Ambiente de produção.** São Paulo. Progress Software Corporation, 1995.

REISMAN, Richard R. **Repensando a TV interativa - quero minha TV coativa.** Disponível em:<<http://www.teleshuttle.com/cotv/CoTvIntroWtPaper.htm>>. Acesso em: Abr. 2020.

REMOALDO, Pedro, **O Guia Prático do Dreamweaver CS3 com PHP, JavaScript e Ajax,** Centro Atlântico, 676 p., 2008.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999.

RIBEIRO, Renato. Comunidade. **Descubra ferramentas de edição de vídeo que podem facilitar o trabalho de produtores de conteúdo e de quem está no mercado audiovisual!** Disponível em: <<https://comunidade.rockcontent.com/ferramentas-de-edicao-de-video/>> Acesso em: Abr. 2020.

SANTAELLA, Lucia. **Matrizes da linguagem e pensamento**. Sonora visual verbal. São Paulo: Iluminuras, 2001.

SILVA, Maurício S. **Construindo Sites com CSS e (X)HTML: Sites controlados por folhas de estilo em cascata**. São Paulo. Novatec, 2007.

SILVA, Maurício S. **jQuery - A biblioteca do programador JavaScript**. São Paulo. Novatec, 2008.

SILVA, Solimar S. **Um Estudo de Modelos Básicos de Prosódia para o Português Brasileiro**. Dissertação de Mestrado. 2004. 73. Disponível em: <<http://www.pee.ufrj.br/index.php/pt/producao-academica/dissertacoes-de-mestrado/2004-1/2004052801-2004052801/file>> Acesso em: Abr. de 2020.

SILVEIRA, Paulo. Alura. **O que é SQL?**. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-sql>>. Acesso em: Mai. De 2020

SOAR. **Converta seu Texto em Áudio**. 2020. Disponível em: <<https://www.soarmp3.com/>>. Acesso em: Abr. de 2020.

STROUGO, Dan. (2004). **Gestão de Design. Projeto PPD Conclusão**. Rio de Janeiro: PUC RIO, 2004.

SUTHERLAND, Ivan. **Sketchpad in 1962**. Disponível em: <<https://history-computer.com/ModernComputer/Software/Sketchpad.html>>. Acesso em: jul. 2019.

TEIXEIRA, João P.; GOUVEIA, Paulo D.F.; OLASZY, Gábor; NEMETH, Géza. (1998). **Multivox: conversor texto fala para português**. In III Encontro para o Processamento Computacional da Língua Portuguesa Escrita e Falada. Porto Alegre, Brasil. p.88-98

THOMPSON, John B. O **Advento da interação mediada**. A Mídia e a Modernidade: Uma Teoria Social da Mídia. Petrópolis: Vozes, 1999.

VAZ, Marcela. Techtudo. **Faça download do Adobe Photoshop, o mais completo editor de imagens**. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/adobe-photoshop.html>>. Acesso em Abr. 2020.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

YOUNG, Sand J.; FALLSIDE, F. **Speech Synthesis from Concept: A Method for Speech Output from Information Systems**. Journal of Acoustical Society of America, v. 66, n. 3, p. 685-95, Sept. 1989.

ZEMEL, Tércio; dpw (2011). **JSON:JavaScript Object Nonation**. Disponível em: <<https://desenvolvimentoparaweb.com/javascript/json-javascript-object-notation/>>. Acesso em Abr. 2020.