



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS DE CASTANHAL
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO

PROPOSTA DE CARTILHA DIGITAL PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA
ATRAVÉS DA LIBRAS COM APOIO DE ANIMAÇÕES

EMILY DE SOUSA PINTO

CASTANHAL – PARÁ – BRASIL
NOVEMBRO / 2018

EMILY DE SOUSA PINTO

**PROPOSTA DE CARTILHA DIGITAL PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA
ATRAVÉS DA LIBRAS COM APOIO DE ANIMAÇÕES**

Trabalho de conclusão de curso submetido a análise da banca examinadora do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, como requisito para a obtenção do grau de Bacharelado em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Tássio Costa de Carvalho

CASTANHAL – PARÁ – BRASIL
NOVEMBRO / 2018

EMILY DE SOUSA PINTO

PROPOSTA DE CARTILHA DIGITAL PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA ATRAVÉS DA LIBRAS COM APOIO DE ANIMAÇÕES

Trabalho de conclusão de curso submetido a análise da banca examinadora do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, como requisito para a obtenção do grau de Bacharelado em Sistemas de Informação.

APROVADA EM: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Tássio Costa de Carvalho
(Orientador – FACOMP/UFPA)

Prof. Dr. José Jailton Henrique Ferreira Júnior
(Avaliador Interno – FACOMP/UFPA)

Prof. Me. Igor Ruiz Gomes
(Avaliador Interno – FACOMP/UFPA)

Aos meus pais, por todo o carinho e força que me deram no percurso dessa jornada.

Agradecimentos

Este é o momento de demonstrar os sinceros agradecimentos, aos que de uma forma ou outra contribuíram, para que este momento acontecesse, são tantos os responsáveis que fica extremamente difícil nomeá-los.

À Deus por proporcionar todos esses anos de grandes lutas e vitórias, por permitir que eu chegasse até aqui e por tudo o que aconteceu em minha vida, não somente nestes anos de graduação, mas em todos os momentos, pois, sem Ele, nada sou e nada posso. Ele é o maior mestre que alguém poderia conhecer. Obrigada por tudo que vi, ouvi e aprendi. Obrigada pela graça, obrigada pela Vida.

À Universidade Federal do Pará (UFPA), pela acolhida de portas abertas, disponibilizando os melhores profissionais desde a entrada até aos diretores acadêmicos, para o atendimento aos seus alunos, com competência carinho e disponibilidade.

À minha família em especial meus pais Mirian Sousa e Nivaldo Pinto, minha avó Maria Monteiro e todos os que me apoiaram nessa jornada, obrigada pelo amor e incentivo incondicionais.

Aos professores em geral, que desde a primeira aula, e em cada momento, deram a sua preciosíssima contribuição, para esse grande dia. Obrigado a todos pela paciência, tolerância e perseverança, provavelmente, esses foram os ingredientes mais importantes para conduzir-nos até aqui.

Em especial, ao meu querido e amável orientador Prof. Dr. Tássio Carvalho pela orientação presente e competente, pela dedicação e paciência em corrigir os meus erros e por ser um excelente professor e profissional, o qual me espelho.

Aos meus queridos amigos Leonam e Jhoe, que me ajudaram muito no desenvolvimento deste trabalho, agradeço pela paciência, apoio e dedicação.

Aos amigos, que gentilmente contribuíram com sua torcida, mesmo de longe, ansiosos por ver este momento chegar, os mais sinceros agradecimentos por tudo.

Aos meus colegas de curso, que me proporcionaram momentos maravilhosos durante a graduação, em especial meus companheiros Raniely, Vanilson, Adriana e Felipe, obrigada pela amizade e companheirismo sempre presente.

Finalmente, aos que de alguma forma me ajudaram a chegar até aqui.

A todos, minha gratidão.

*Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito. Não
sou o que deveria ser, mas graças a Deus,
não sou o que era antes.*

Martin Luther King

Sumário

1. Capítulo 1: Introdução.....	13
2. Capítulo 2: Fundamentação Teórica.....	17
2.1 Conceituando a Surdez.....	18
2.2 Um Breve Panorama Das Leis Em Vigência No Brasil.....	19
2.3 O Uso Da Tecnologia No Processo De Aprendizado Do Surdo.....	21
3. Capítulo 3: Trabalhos Relacionados.....	23
4. Capítulo 4: Proposição e Desenvolvimento.....	26
4.1 Escopo Do Projeto.....	26
4.2 Representação da Arquitetura.....	27
4.3 Requisitos.....	27
4.4 Arquitetura da Aplicação.....	30
4.5 O Sistema LIBRAS LIVRE.....	32
5. Capítulo 5: Análise dos Resultados e Discussão.....	39
6. Capítulo 6: Conclusão.....	43
Apêndices.....	45
Referências Bibliográficas.....	?

Lista de Ilustrações

Figura 1: Fases do Design Thinking.....	27
Figura 2: Casos de Uso.....	31
Figura 3: Diagrama de Atividades.....	31
Figura 4: Maria Fumaça.....	32
Figura 5: Página de Login.....	33
Figura 6: Cadastro de Usuário.....	34
Figura 7: Comando Real Scape.....	35
Figura 8: Usuário Adicionado no SGBD.....	35
Figura 9: Require Once.....	36
Figura 10: Sumário.....	36
Figura 11: Capítulo.....	37
Figura 12: Avaliação do Curso.....	37
Figura 13: Emitir certificado.....	38
Figura 14: Certificado.....	38
Figura 15: Pergunta 1.....	39
Figura 16: Pergunta 2.....	39
Figura 17: Pergunta 3.....	40
Figura 18: Pergunta 4.....	40
Figura 19: Pergunta 5.....	41
Figura 20: Pergunta 6.....	41
Figura 21: Pergunta 7.....	42

Lista de Tabelas

Tabela 1: Requisitos Funcionais.....	28
Tabela 2: Requisitos Não-Funcionais.....	29
Tabela 3: Requisitos Priorizados.....	29

Lista de Siglas

LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UML	Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada)
HTML	HyperText Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertexto)
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
JS	JavaScript

Resumo

A tecnologia modificou a vida e os pensamentos do ser humano. Quando ela é bem utilizada, permite que novas estratégias pedagógicas sejam utilizadas no ensino, como plataformas virtuais de ensino, jogos e outros softwares educativos, entre outros. A tecnologia também vem sendo utilizada de forma muito eficiente na educação especial e processos de inclusão. Por isso a tecnologia assistiva vem tendo destaque nos últimos anos, pois nota-se o interesse no mundo tecnológico também por parte de jovens portadores de deficiências. A tecnologia pode ajudar na prática pedagógica do ensino da LIBRAS? Sabe-se que o surdo é amparado por lei na garantia ao ingresso na educação. Entretanto, esse processo de inclusão não é muito satisfatório, visto que não existe o preparo adequado dos agentes envolvidos e nem há utilização de ferramentas eficientes para a interação com alunos surdos. Nesse contexto, este projeto é apresentado para auxiliar o ensino de LIBRAS visando a inclusão, não só nas escolas, mas também na vida cotidiana de pessoas surdas, facilitando a interação entre elas mesmas e com os ouvintes.

Palavras chave: tecnologia assistiva; inclusão; educação.

Abstract

Technology has changed the life and thoughts of the human being. When it is well used, it allows new pedagogical strategies to be used in teaching, such as virtual teaching platforms, games and other educational software, among others. Technology has also been used very efficiently in special education and inclusion processes. That is why assistive technology has been prominent in recent years, as there is an interest in the technological world also by young people with disabilities. Can technology help in the pedagogical practice of teaching LIBRAS? It is known that the deaf is protected by law in guaranteeing entry into education. However, this process of inclusion is not very satisfactory, since there is no adequate preparation of the agents involved and there is no use of efficient tools for interaction with deaf students. In this context, this project is presented to assist the teaching of LIBRAS aiming at inclusion not only in schools, but also in the daily life of deaf people, facilitating the interaction between themselves and with the listeners.

Key words: assistive technology; inclusion; education.

Capítulo 1: Introdução

Todo ser humano sente a necessidade de se comunicar. Não existe a possibilidade de viver sem a comunicação. As línguas de sinais são reconhecidas cientificamente como sistemas linguísticos de comunicação gestual-visual, natural, com estrutura gramatical própria como quaisquer outras línguas, porém, muito diferentes das estruturas gramaticais das línguas orais (FELIPE, 2001 P.7). Para as crianças que nascem surdas, a primeira busca é a aprendizagem da comunicação através dos sinais, pois é a partir desta que elas conseguirão a comunicação com a família e com os grupos sociais.

Foi constatado o crescimento significativo da inserção de alunos surdos em classes regulares, como comprovado aqui, pelo censo escolar divulgado pela SNJ (2009, p. 14). De certo a tecnologia torna possível aos alunos com deficiência auditiva a comunicação com o mundo, e colabora no intuito de fornecer as condições favoráveis para suprir as dificuldades existentes.

A tecnologia também contribui no desenvolvimento de possibilidades de aprendizado, do surgimento da autoestima, do seu crescimento intelectual, realizando assim a chance dele se expressar e sentir que faz parte desse contexto e pode exercer seus direitos e sua cidadania. De acordo com Sócrates: "Eu não posso ensinar nada a ninguém, só posso fazê-lo pensar." SÓCRATES.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Não é raro encontrar pessoas que confundem o conceito do termo inclusão com o conceito do termo integração. A inclusão escolar envolve valores, normas sociais, políticas e éticas. Já a integração acontece por iniciativa do aluno, quando ele faz o movimento de aproximação com o ambiente, o aluno se adapta a rotina da escola e dos espaços, de seus amigos dos professores e a sua acessibilidade flui espontaneamente.

As tecnologias desempenham a função de permitir a entrada nesse mundo digital, dos alunos com necessidades especiais, nesse caso a surdez. É nesse ponto que os educadores capacitados exercem o papel de conduzir através de ações educativas e estratégias de ensino, de forma equilibrada e articulada para que o aluno alcance seu desenvolvimento.

O uso da tecnologia também oportuniza ao aluno exercitar suas habilidades, descobrir a sua capacidade, e adquirir novos saberes, que o colocam em situação de igualdade para receber informação e o qualificar para mercado de trabalho, e para a sua socialização. Também possibilita às pessoas próximas ao surdo a oportunidade de

alcançarem os conhecimentos para poderem se comunicar e interagir com o surdo de uma forma mais eficiente.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVOS GERAIS

- Analisar as dificuldades que a pessoa surda tem na sociedade, e como a tecnologia pode ser sua aliada no processo de inclusão.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Refletir sobre a condição da pessoa surda;

- Apresentar como as novas tecnologias podem contribuir no processo de aprendizagem e de socialização do indivíduo com necessidades especiais.

- Discutir a tecnologia como instrumento para auxiliar na aquisição da Língua Brasileira de Sinais.

- Apresentar uma ferramenta para atender as necessidades básicas no processo de ensino-aprendizagem da LIBRAS de pessoas surdas ou não.

1.3. PROBLEMÁTICA E MOTIVAÇÃO

Quando se conhece a Comunidade Surda e sua Língua de Sinais, o encantamento parece ser recorrente, o que é uma vitória, pois, os surdos, antigamente, eram comparados a ouvintes que tinham um problema, portanto, pouco se possibilitava para o desenvolvimento global deles. Porém, quando se permitiu que o surdo pudesse existir sendo surdo, suas possibilidades de existência e de inclusão começaram a se abrir de maneira significativa. Contudo, essa realidade só começa a se fazer presente na contemporaneidade. Segundo Sherman Wilcox (1989), as Línguas de Sinais chegam à esfera mundial, reconhecidas como idiomas, somente em meados da década de 1960, com as publicações do linguista William C. Stokoe.

Durante quase cem anos, predominou o então chamado império oralista. A partir de 1960, a filosofia educacional denominada oralismo sofreu uma série de críticas pelas restrições que impunha. Surgiram, então, diversas pesquisas demonstrando ter a língua de sinais todos os atributos de uma língua oral (Perello, Tortosa, 1978; Wrigley, 1996; Sacks, 1998; Bernardino, 1999).

Sherman Wilcox afirma que somente depois de vinte anos do reconhecimento da Língua de Sinais Americana (ASL, sigla em inglês), ocorrido na década de 1960, deu-se início ao processo de ampla difusão nas universidades, colégios, televisão, teatro, atos políticos, etc. Isso fez com que houvesse um aumento promissor na procura por cursos para seu aprendizado.

Dessa forma, pode-se analisar o quanto é recente o estudo sobre as Línguas de Sinais no contexto mundial e refletir o quanto esses idiomas foram desvalorizados por séculos. Somente nas últimas décadas, as Línguas de Sinais começaram a ser discutidas, permitidas e um pouco mais aceitas pelas sociedades ouvintes, que são a maioria. Todavia, seu reconhecimento como línguas autênticas pela área da Linguística não significou a compreensão imediata de seu papel na vida das pessoas surdas, nem mesmo a valorização de seu status de idioma.

Segundo Lacerda e Lodi (2009), a inserção do surdo no ensino regular é uma das diretrizes fundamentais da política nacional de educação. Não obstante, é um processo gradual e dinâmico que pode tomar formas distintas, de acordo com as necessidades dos alunos. Portanto, acredita-se que a inclusão escolar possibilite a construção de processos linguísticos adequados para a aprendizagem dos conteúdos acadêmicos e o uso social da escrita e leitura. Conquanto, quando se opta pela inserção do surdo na escola regular, esta precisa ser feita com cuidados que garantam sua possibilidade e acesso aos conhecimentos que estão sendo trabalhados, além do respeito pela sua condição linguística e, portanto, ao seu modo peculiar de ser no mundo. É necessário que sua condição sociolinguística especial seja atendida, através de mediações metodológicas e curriculares que levem em conta sua surdez. Se não, poderá haver um desajuste socio-educacional.

1.3.1 QUESTÕES NORTEADORAS

Diante deste presente estudo, surgem diversos questionamentos em relação à pouca importância ainda dada à educação inclusiva do aluno surdo, que leva às seguintes perguntas, que são a base deste trabalho:

- É possível identificar a importância da tecnologia na construção da autoestima e cidadania do aluno com surdez?
- De que forma os sistemas de informação podem ajudar na inclusão social e acadêmica de pessoas com necessidades educacionais especiais?

Acredita-se que são essas práticas atuais de inclusão que favorecem o acesso e a participação efetiva de surdos na sociedade ouvinte. Talvez esse seja o nosso momento atual. Um movimento que começa a instaurar-se na sociedade brasileira para a inclusão das pessoas surdas. Por meio do amparo da legislação de vigência atual, a LIBRAS começa a ser difundida para que os surdos passem a compreendê-la como um direito.

Este trabalho está organizado nos seguintes capítulos, depois desta introdução:

Capítulo 2: Fundamentação Teórica: neste capítulo é feita uma explanação sobre a surdez, a legislação que ampara o surdo e a utilização da tecnologia para o aprendizado de LIBRAS.

Capítulo 3: Trabalhos Relacionados: onde é apresentada uma lista de aplicações com o mesmo objetivo do presente trabalho.

Capítulo 4: Proposição e Desenvolvimento: descrição do caminho que foi percorrido para se chegar ao sistema final e exposição do funcionamento da aplicação desenvolvida neste projeto.

Capítulo 5: Análise dos Resultados e Discussão: exposição do resultado do teste de campo feito para colher informações de satisfação dos usuários.

Capítulo 6: Considerações finais: onde é feita a síntese das principais conclusões de pesquisa e do desenvolvimento do projeto, na intenção de contribuir com futuras pesquisas no grande campo do uso da tecnologia para inclusão social e digital.

Capítulo 2: Fundamentação Teórica

A nomenclatura LIBRAS é aplicada a Língua Brasileira de Sinais, que é a segunda língua oficial do Brasil e é dos surdos brasileiros. Esse idioma é compreendido pela visão e produzido pelas mãos corporais. outra é LSB – Língua de Sinais Brasileira.

A LIBRAS, Língua Brasileira de Sinais, ao contrário do que muitos pensam, é uma língua e possui uma estrutura gramatical própria. Ela vai além das ideias daqueles que pensam ser apenas gestos ou mímicas, como uma maneira para os deficientes auditivos se comunicarem.

A LIBRAS é considerada uma língua por possuir corretamente todos os níveis linguísticos: fonológico, morfológicos, sintático e semântico. Todavia, o que a diferencia das demais línguas é a sua modalidade visual-espacial, pois, o que é chamado de palavra na língua oral-auditiva, na LIBRAS é chamado de sinal.

As autoras Honora e Frizanco (2008) afirmam que na elaboração das línguas de sinais é preciso olhar os movimentos que o emissor realiza para entender sua mensagem. Já na língua oral precisamos apenas ouvi-lo, sem necessariamente estar olhando para ele.

Um exemplo é um casal de ouvintes que conversa mesmo quando um deles está na cozinha e outro na sala. Já nas línguas de sinais esta situação é impossível, pois precisamos estar ao alcance de visão para que o sinal seja notado e percebido pelo receptor. (HONORA e FRIZANCO, 2008, p. 41)

A Língua de Sinais não é uma linguagem universal, pois, assim como cada país possui a sua própria língua, o mesmo ocorre na Língua de Sinais. Há variações de acordo com cada lugar. O que acontece é que a cultura local influencia muito nos resultados da língua, e as expressões são influenciadas pelo regionalismo, o que vai caracterizá-la ainda mais como uma língua.

A educação especial de surdos e a sua inclusão em escolas da rede regular e universidades têm sido abordadas frequentemente no âmbito da educação, respeitando a ideia que a surdez é uma diferença cultural e que os surdos possuem sua própria linguagem, o que faz com que muitos autores defendam a ideia de que, o ideal para a educação do surdo é um modelo de educação bilíngue, sendo a LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) a língua materna devendo ser ensinada desde as séries iniciais, servindo como mediadora para aquisição da segunda língua, a língua portuguesa.

Proposta essa que vem sendo trabalhada em instituições de educação especial. Conquanto, para as instituições de ensino regular, essa alternativa ainda é um desafio por ser difícil fugir do conservadorismo que acaba excluindo pessoas com alguma

deficiência. As escolas e universidades hoje ainda são despreparadas para as diferenças, por isso a importância de buscar novos métodos de modernização começados em sala de aula, mas para serem levados pelo resto da vida.

A inclusão do aluno surdo, ainda que haja todas as leis e o reconhecimento por parte do governo, ainda não é satisfatória. A Língua Brasileira de Sinais ainda não faz parte da grade curricular das escolas regulares. É uma inclusão “forçada”, muitas vezes adquirida por meio de processos judiciais. E para receber esses alunos, muitas escolas estão preparadas apenas nas estruturas físicas, não adiantam só portas largas, rampas, etc. É preciso abrir outras portas.

2.1. CONCEITUANDO A SURDEZ

A sociedade em geral não tem uma visão equilibrada sobre os surdos. Alguns talvez até achem rude usar o termo “surdo”. Contudo, esse é o termo correto e totalmente aceito entre os surdos brasileiros.

Existe a visão clínico-biológica e a visão linguístico-cultural sobre a surdez. Na visão clínica, a surdez é encarada como uma deficiência do sentido da audição, que, se não for tratada, comprometerá a vocalização e a comunicação. Na visão linguística, a surdez é uma condição que permite conhecer o mundo e expressar-se enquanto sujeito autônomo, por meio das experiências visuais. Nessa ótica, o idioma utilizado pelos surdos lhes permite a completude, e assim, portanto, não lhes falta nada.

O decreto brasileiro nº 5.626/05 respeita a filiação cultural e a clínica, separando as duas categorias. Nas palavras do próprio decreto, as duas classes ganharam a seguinte definição:

Art. 2º Para os fins deste Decreto, considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS.

Parágrafo Único. Considera-se deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz. (BRASIL, 2005).

A comunidade surda brasileira tem sustentado o posicionamento de que a LIBRAS faz do sujeito surdo um cidadão equipado para desenvolver-se na perspectiva social, cognitiva e afetiva.

O termo popular “mudo” não é aceito pela comunidade surda, pois ele traz incoerência científica e social. Primeiro: os surdos podem utilizar a fala oralizada, desde que receba um treinamento fonoaudiólogo; portanto, ele não é mudo. Segundo: a mudez

é uma condição gerada por traumas, ou AVC's e na maioria destes casos a pessoa até ouve, mas não vocaliza.

Os surdos, em sua maioria, são amigáveis e gostam de ensinar a LIBRAS. Quando os interlocutores estão sinalizando, é necessário que haja concentração na face e no entorno do emissor da mensagem. Cada vez mais, familiares e diversos profissionais aprendem essa língua para se comunicarem, trazendo grandes benefícios aos surdos e aos grupos referidos.

2.2. UM BREVE PANORAMA DAS LEIS EM VIGÊNCIA NO BRASIL

O Código Civil Brasileiro¹ é a primeira legislação a citar os surdos brasileiros. Na lei nº3.071, §5º, de 1º de janeiro de 1916, que nos diz:

“São absolutamente incapazes de exercer pessoalmente os atos da vida ávil:

- I- os menores de 16 (dezesesseis) anos;*
- II- os loucos de todo o gênero;*
- III- os surdos-mudos, que não puderem exprimir a sua vontade;*
- IV- os ausentes, declarados tais por ato do juiz.*

Este é um trecho de lei de quase 90 anos atrás. Portanto, concorda com o que se acreditava na época. O que dura até hoje é o errôneo conceito de que o surdo é mudo, o que lhe tem tirado o direito de se pronunciar, de “exprimir sua vontade”.

A revisão da Constituição Federal² de 1988, artigo 208, inciso III, determina que *“o dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”*.

“Curioso como a lei que regulamenta a Educação especial indica a inclusão como apenas uma proposta de trabalho. Este aspecto é observado pelo termo ‘preferencialmente’. Preferência não garante o acesso”. (HONORA e FRIZANCO, 2008, p. 30)

Em Jomtien, na Tailândia ocorreu em 1990 uma Conferência Mundial pela Unicef, Unesco, Banco Mundial, PNUD, entre outras chefias. A Conferência reuniu cerca de 1500 participantes de 155 países que elaboraram uma Declaração Mundial sobre Educação para Todos, que traz “um consenso mundial sobre o papel da educação fundamental e

¹ Texto do site <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/103251/codigo-civil-de-1916-lei-3071-16>, consultado em 02 de julho de 2018, às 13h19.

² Texto do site <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10649909/inciso-iii-do-artigo-208-da-constituicao-federal-de-1988>, consultado em 02 de julho de 2018, às 13h21.

traduz-se um compromisso de garantir o atendimento às necessidades básicas de aprendizagem a todas as crianças, jovens e adultos”.³

Quatro anos depois, em Salamanca, na Espanha, realizou-se a Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais. Além de reafirmarem os princípios da Conferência de Jomtien, foram criadas regras sobre oportunidades iguais para as pessoas com deficiência. Tem como princípio adotado para regulamentar a Educação Especial as Linhas de Ação a seguir:

*“(...) escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Aquelas deveriam incluir crianças deficientes e super-dotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos desvantajados ou marginalizados. Tais condições geram uma variedade de diferentes desafios aos sistemas escolares. No contexto desta Estrutura, o termo "necessidades educacionais especiais" refere-se a todas aquelas crianças ou jovens cujas necessidades educacionais especiais se originam em função de deficiências ou dificuldades de aprendizagem. Muitas crianças experimentam dificuldades de aprendizagem e, portanto, possuem necessidades educacionais especiais em algum ponto durante a sua escolarização. Escolas devem buscar formas de educar tais crianças bem-sucedidamente, incluindo aquelas que possuam desvantagens severas”.*⁴

A Declaração de Salamanca foi um importante marco a respeito da educação dos alunos com deficiência.

“Por meio da declaração de Salamanca, foi fundamentado o direito de que alunos, com deficiência ou não, pudessem estudar juntos. A Educação Especial começa a dar espaço para a Educação Inclusiva”. (HONORA e FRIZANCO, 2008, p. 30)

A lei que regulamenta oficialmente a Língua Brasileira de Sinais, recebe o número 10.436, de 24 de abril de 2002:

“Art. 1º É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados.

Parágrafo único. Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com

³ Texto do site https://www.unicef.org/brazil/pt/resources_10230.htm, consultado em 02 de julho de 2018, às 13h22.

⁴ Texto do site <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>, consultado em 02 de julho de 2018, às 13h34.

estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil.”⁵

Essa foi a primeira vez que se reconheceu a Língua Brasileira de Sinais como segunda língua oficial do Brasil e que pode ser usada por pessoas surdas.

2.3. O USO DA TECNOLOGIA NO PROCESSO DE APRENDIZADO DO SURDO

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem sido uma temática bastante discutida nos últimos anos e que vem suscitado opiniões divergentes, conforme apontam algumas pesquisas. Isto posto, faz-se necessária uma pedagogia dos multiletramentos, referente aos novos letramentos emergentes a partir das tecnologias. (ROJO; MOURA, 2012).

Embora ainda existam controvérsias a respeito dos impactos sobre os indivíduos da grande disponibilidade de informações e da real democratização dos meios de comunicação e informação, é notável que as novas TICs viabilizam não só a circulação dessas novas produções, mas trazem também em sua bagagem elementos que possibilitam o uso e ainda a autoria de materiais mais ricos, atrativos e sobre diversos temas, utilizando-se de muitas linguagens, gráficos, animações, sons, textos, vídeos e outras mídias que, quando combinados, produzem mais significados do que a soma de cada parte isolada poderia significar separadamente, - caracterizando a chamada “multimodalidade” ou “multisemiose” dos textos contemporâneos (ROJO; MOURA, 2012).

O arranjo desses diversos fatores que dão significado ao texto exige, portanto, multiletramentos. A necessidade dos multiletramentos dos surdos é ainda anterior ao surgimento das novas tecnologias e a possibilidade de uso de diferentes linguagens na construção de um texto vai ao encontro à visualidade fundamental na aprendizagem dos surdos, à pedagogia visual, em específico, a qual se caracteriza como um dos elementos fundamentais na efetivação de práticas educacionais bilíngues, na medida em que pode sustentar a aprendizagem dos surdos em um tripé formado por texto, imagem e vídeo:

(A Pedagogia Visual) É um novo campo de estudos com uma demanda importante na sociedade que pressiona a educação formal a modificar ou criar propostas pautadas na visualidade afim de reorientar os processos de ensinar e aprender como um todo e, particularmente, daqueles que incluem sujeitos surdos (...). (CAMPELLO, 2008, p. 10).

Neste sentido, o trabalho com a visualidade faz-se necessário com todos os indivíduos, sendo fundamental com os sujeitos surdos, para os quais através dela a

⁵ Texto do site http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm, consultado em 02 de julho de 2018, às 13h44.

construção dos sentidos será garantida, assim como a construção dos próprios significados – elementos coletivos que permeiam a relação sujeito-mundo através dos signos culturais (CAMPELLO, 2008).

Ainda que haja reconhecimento da imagem como um fator importante no processo educacional e da ênfase dada aos processos de visualidade, são observadas, com frequência, negligências quanto a essa necessidade nas propostas pedagógicas de professores ouvintes, bem como em pesquisas feitas por alguns estudiosos não-surdos.

Outro aspecto que se relaciona diretamente com tais negligências é o tratamento da surdez como deficiência e não como diferença. Dentro desta concepção, a surdez é vista como patológica, algo que foge à normalidade, e o sujeito surdo caracteriza-se como incapaz, ao invés de ser considerado apenas como alguém que apresenta uma diferença linguística. É diante desse panorama sobre os processos chamados inclusivos que a luta pela pedagogia visual se faz necessária na consolidação de uma educação bilíngue. Neste caso em particular, as tecnologias têm muito a contribuir, na medida em que oferecem ferramentas cada vez mais diversificadas para que os sujeitos participem ativamente do processo de ensino-aprendizagem, o chamado “paradigma da aprendizagem interativa”, ou ainda, colaborativa.

Por meio das novas TICs, os surdos (assim como os ouvintes) podem ter sua maior inserção comunicativa, por exemplo, pelo uso intenso das redes sociais, as quais, embora utilizadas para o lazer, promovem um intenso contato com o português, o uso de tradutores on-line, dicionários e, principalmente, a facilitação do uso e a autoria de hipermídias, rompendo com as relações de controle unilateral da informação e da comunicação. (ROJO; MOURA, 2012).

Capítulo 3: Trabalhos Relacionados

De acordo com o professor Celso Oliveira "A LIBRAS é fundamental porque instala o signo nas pessoas. O problema não é ser LIBRAS ou não, mas sim instalar o signo nas pessoas, coisa que a criança considerada normal faz até dois anos de idade". O professor Celso é responsável pelo projeto Aprendiz UNESP/Bauru que desenvolve softwares para o ensino da LIBRAS. Sem embargo, ensinar símbolos antes de alfabetizar surdos requer um planejamento especial que não está na maioria das escolas.

O processo de alfabetização de pessoas deficientes ou surdas requer atenção especial do professor que muitas vezes não tem como fazer o acompanhamento individual de cada aluno, principalmente com o número crescente de alunos por turma e a falsa inclusão. Nesta situação o uso de programas de computador educativos, com possibilidade de registro do andamento da aula para apreciação do professor a posteriori, pode ser de grande ajuda no planejamento do projeto pedagógico. Estudos acadêmicos mostram que vários softwares têm sido desenvolvidos para ensino via uma abordagem experimental de análise do comportamento.

Atendendo às Diretrizes da Política Nacional de Educação Inclusiva, realizou-se uma pesquisa sobre softwares educativos que pudessem auxiliar professores, alunos e até mesmo autodidatas no processo de ensino-aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais, favorecendo a comunicação de ouvintes com pessoas da comunidade surda e vice e versa.

Foram avaliadas algumas ferramentas similares ao trabalho proposto, cujo objetivo é o ensino de LIBRAS.

O sistema SALRA - Software Educacional para Aprendizagem de Datilologia por Meio da Realidade Aumentada⁶ - é um software educacional para o ensino de LIBRAS que utiliza o conceito de realidade aumentada para expressar o alfabeto datilológico. Por meio de uma webcam é capturada a imagem possibilitando ao aluno interagir com a representação datilológica do objeto em 3D.

Sistema Tutor Inteligente para Auxílio na Alfabetização de Crianças Surdas em um Contexto Bilíngue⁷ é orientado para alfabetização de crianças com deficiência auditiva em um contexto bilíngue, utilizando temas separados em categorias que abordam vários

⁶ Forte, C. E., et al. "Usando a Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Software Educacional para Aprendizagem de Datilologia", São Paulo, 2010.

⁷ Branco Neto, W. C.; Lorenzini, I. P. Sistema Tutor Inteligente para Auxílio na Alfabetização de Crianças Surdas em um Contexto Bilíngue, Anais do Workshop de Informática na Escola, p. 1773-1782, Santa Catarina, 2009.

conceitos a serem ensinados, os quais podem ser destacados em palavras, expressões e outras frases em LIBRAS. Todos os temas possuem uma figura que representa o tema escolhido e um vídeo que mostra o sinal correspondente em LIBRAS.

LIBRAS Brincando⁸ é um software educacional que por meio de jogos digitais ensina a Língua Brasileira de Sinais para as crianças com deficiência auditiva e ouvintes. Seu público alvo são crianças entre 4 a 8 anos de idade, que por meio de dez temas definidos trabalha o vocabulário e o ensino de LIBRAS sem a necessidade de possuir domínio na língua formal, sendo utilizado totalmente online. Os jogos motivam a descoberta, gerando novos desafios em um ambiente controlado pelo professor.

O MTSLab⁹, um programa para preparar e executar tarefas de matching-to-sample, foi desenvolvido para utilizar estímulos dinâmicos, como filmes e sons, em ambiente Windows 98, mas funciona com Windows 7 e 8, com registros das respostas e dos tempos dos eventos da sessão. Naquela época o programa foi utilizado em salas de aula multiseriada da APAE, visando estudar o comportamento dos alunos frente ao desafio de usar tecnologia quando a maioria das pessoas ainda não cogitava o uso de computadores em sala para pessoas com deficiências e surdas. O estudo virou um doutorado do Professor Celso Socorro Oliveira e indicou que alunos com deficiência podiam demonstrar quase o mesmo desempenho de outros, principalmente quando o planejamento das tarefas no programa partia de algo conhecido para ensinar algo novo.

O ProDeaf¹⁰ é um software desenvolvido com a finalidade de aproximar os surdos dos ouvintes e facilitar a comunicação entre eles. Promovendo a acessibilidade e inclusão social, a startup pernambucana “Proativa Soluções e Negócios” — formada por alunos do curso de ciência da computação da Universidade Federal de Pernambuco — foi a primeira a criar uma ferramenta capaz de realizar a tradução instantânea e automática da língua portuguesa para a Libras (Língua Brasileira de Sinais). O aplicativo, disponível para dispositivos iOS, Android e Windows Phone, funciona pela inserção do texto em português ou através da ferramenta de reconhecimento de voz para realizar a tradução. Sinalizada por uma animação 3D, possibilita a total compreensão dos gestos.

O aplicativo Hand Talk¹¹ também aparece entre as soluções tecnológicas para acessibilidade. Premiado pela Organização das Nações Unidas (ONU) como melhor aplicativo social do mundo, a plataforma desenvolvida por três jovens alagoanos contém

⁸ LIBRAS Brincando. "Libras Brincando". Disponível: <https://www.behance.net/gallery/10393987/Libras-Brincando>. Acesso: julho/2018.

⁹ LAB MTS. "MTSLab aplicado ao ensino de LIBRAS". Disponível: <https://www.mtslab.com.br>. Acesso: novembro/2018.

¹⁰PRODEAF."Prodeaf". Disponível: play.google.com/store/apps/details?id=com.Proativa.ProDeafMove&hl=pt_BR. Acesso: novembro/2018.

¹¹HANDTALK. "Handtalk". Disponível: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.handtalk>. Acesso: novembro/2018.

ainda a opção de tradução através da leitura de imagens, além de inserção de texto e voz. A qualidade do software levou a uma parceria com o Ministério da Educação para auxiliar na inclusão dentro das salas de aula em escolas públicas. O personagem virtual Hugo, uma animação 3D, serve de intérprete e realiza a tradução digital para a Língua Brasileira dos Sinais.

Capítulo 4: Proposição e Desenvolvimento

Partindo do princípio que os surdos trabalham exclusivamente o visual, é destacada aqui a importância de se utilizar novas tecnologias na educação deles através do uso da internet, criando possibilidades de aprendizado e interação. O objetivo deste projeto é discutir a tecnologia como instrumento para o ensino da LIBRAS apresentando uma ferramenta para atender as necessidades ou métodos que auxiliem na aquisição da Língua Brasileira de Sinais e no aprendizado dos alunos surdos.

Neste tópico será abordada a estrutura do projeto, representada em diversas visões, tocando os conteúdos substanciais para a efetivação do processo de arquitetura, dentre elas, as visões lógicas, de processos, de implementação e implantação, que são esclarecidas minuciosamente com o objetivo de se ter uma visão esclarecedora a respeito da arquitetura adotada. Além disso, será destacado o atendimento feito sobre os requisitos funcionais e não funcionais do livro digital LIBRAS Livre.

O desenvolvimento de um sistema sofre grande influência da sua arquitetura utilizada uma vez que esta especifica o quê e, como o sistema deverá ser implementado, além de elencar as tecnologias, métodos e técnicas que serão utilizadas durante o desenvolvimento.

Pressman, 2011 afirma que o projeto arquitetural define os relacionamentos entre os principais elementos estruturais do software, os estilos arquiteturais e padrões de projeto que podem ser usados para satisfazer os requisitos definidos para o sistema e as restrições que afetam o modo pelo qual a arquitetura é composta.

4.1. ESCOPO DO PROJETO

O projeto consiste na implantação de um livro digital que possibilite o aprendizado em um curso básico de libras.

Cada sinal que é ensinado no livro é apresentado em GIF pela avatar selecionada, denominada Maria Fumaça, que é uma representação de um dos pontos turísticos principais de Castanhal: o trem da cidade.

A ferramenta tem atualmente dois capítulos principais e, ao final de cada um destes capítulos, a avatar ensina uma frase em LIBRAS colocando em prática o que foi aprendido naquele capítulo e revisando capítulos anteriores.

O livro apresenta, além da do nome em português e do sinal em GIF, a descrição em Língua Portuguesa do sinal para este ser de mais fácil entendimento e compreensão pelo usuário que está aprendendo a língua de sinais, tornando, assim, a aplicação eficiente.

4.2. REPRESENTAÇÃO DA ARQUITETURA

A organização que compreende a inovação como um fator crítico de sucesso deve buscar permanentemente métodos e ferramentas de gestão que permitam guiar o processo inovador.

Uma dessas ferramentas que se tem mostrado eficaz na busca de processos inovadores é o Design Thinking, que, segundo Vianna et al. (2012), está associado à maneira de ver as coisas e resolver os problemas, pois utiliza um tipo de raciocínio pouco convencional no meio empresarial, o pensamento abduutivo, que é um processo participativo para formar hipóteses explicativas. O autor destaca que “é pensando de maneira abduitiva que o designer constantemente desafia seus padrões, fazendo e desfazendo conjecturas, e transformando-as em oportunidades para a inovação” (VIANNA et al., 2012, p. 14).

Por outro lado, Fraser (2012, p. 14) acredita que “a prática de Design para Negócios pode ajudar a desbloquear a inovação”, contribuindo para a resolução de problemas de forma criativa e centrada no usuário. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é utilizar as técnicas do design thinking como ferramenta para geração de serviços inovadores na BU/UDESC.

O LIBRAS Livre foi desenvolvido na arquitetura Design Thinking, que é uma forma de resolver problemas, desenvolver produtos e pensar projetos baseada no processo cognitivo que os designers usam. Fazem parte do pacote: pesquisa, brainstorms, seleção de ideias, prototipagem.

O processo de design thinking geralmente é feito em grupo e dividido em fases, como mostra a figura a seguir:



Figura 1: Fases do Design Thinking (fonte: Google Imagens)

4.3. REQUISITOS

Antigamente dizia-se que requisitos eram sinônimos de funções, ou seja, tudo que o software deveria fazer funcionalmente. No entanto, atualmente assumiu-se que requisitos de software é muito mais do que apenas funções. Requisitos são, além de

funções, objetivos, propriedades, restrições que o sistema deve possuir para satisfazer contratos, padrões ou especificações de acordo com o(s) usuário(s). De forma mais geral um requisito é uma condição necessária para satisfazer um objetivo. Portanto, um requisito é um aspecto que o sistema proposto deve fazer ou uma restrição no desenvolvimento do sistema.

Existem dois tipos de classificação de requisitos, são eles: Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não-Funcionais (RNF).

Os requisitos funcionais referem-se sobre o que o sistema deve fazer, ou seja, suas funções e informações. A seguir, temos os requisitos funcionais do LIBRAS LIVRE:

ITEM	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS	PRIORIDADE
RF01	O livro deve conter um sumário contendo 2 capítulos de conteúdo (alfabeto e números).	Importante
RF02	No sumário devem conter links de acesso rápido aos capítulos desejados.	Importante
RF03	Ao final de cada capítulo deve conter uma historinha em libras colocando em prática o que foi aprendido naquele capítulo e também em capítulos anteriores.	Desejável
RF04	Cada sinal que será ensinado no livro deve ser representado pela avatar selecionada, denominada Maria Fumaça, os quais devem ser GIF.	Essencial
RF05	Além da palavra em português e do sinal em GIF, deve conter a descrição em português do sinal.	Importante
RF06	No sistema deve haver cadastro de usuário para poder acessar ao livro.	Essencial
RF07	Na tela de cadastro deve solicitar nome completo, email, e uma senha criada pelo usuário.	Essencial
RF08	O sistema deve conter uma tela de login para acessar ao livro.	Essencial
RF09	Apenas o administrador deve adicionar, remover e atualizar dados no livro.	Essencial
RF10	Ao final do livro deve conter uma tela para o usuário avaliar o livro digital contendo 5 estrelas, podendo avaliar com no mínimo 1 e no máximo 5 estrelas. Deve ser obrigatório.	Essencial

RF11	Ainda na tela de avaliação deve conter um espaço para permitir ao usuário sua avaliação ao livro. Deve ser opcional.	Importante
RF12	Ao final do curso, o sistema deverá gerar um certificado comprovando a conclusão do curso.	Essencial

Tabela 1: Requisitos Funcionais (fonte: desenvolvido pelo autor)

Os requisitos não funcionais referem-se aos critérios que qualificam os requisitos funcionais. Esses critérios podem ser de qualidade para o software, ou seja, os requisitos de performance, usabilidade, confiabilidade, robustez, etc. Ou então, os critérios podem ser quanto a qualidade para o processo de software, ou seja, requisitos de entrega, implementação, etc.

ITEM	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	PRIORIDADE
RNF01	Sistema deve ser feito em plataforma Web em html, css e javascript	Desejável
RNF02	O sistema deve responder em menos de 1 segundo	Importante
RNF03	O sistema deve permitir a adição, exclusão e atualização de conteúdos apenas pelo administrador.	Essencial
RNF04	O sistema deve informar dados cadastrais redundantes	Desejável
RNF05	Deve realizar busca das informações no banco de dados SQL.	Essencial
RNF06	Somente usuários cadastrados terão acesso às informações do livro	Essencial
RNF07	Qualquer acesso ao sistema será liberado após o login	Essencial

Tabela 2: Requisitos Não-Funcionais (fonte: desenvolvido pelo autor)

A seguir, temos os requisitos não-funcionais do projeto LIBRAS LIVRE:

ITEM	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS	PRIORIDADE
RF08	No sistema deve haver cadastro de usuário para poder acessar ao livro.	Essencial

RF09	Na tela de cadastro deve solicitar nome completo, email, e uma senha criada pelo usuário.	Essencial
RF11	No livro deve conter uma barra de pesquisa para permitir ao usuário que pesquise conteúdos.	Importante
RF14	Ao final do livro deve conter uma tela para o usuário avaliar o livro digital contendo 5 estrelas, podendo avaliar com no mínimo 1 e no máximo 5 estrelas. Deve ser obrigatório.	Essencial
RF15	Ainda na tela de avaliação deve conter um espaço para permitir ao usuário sua avaliação ao livro. Deve ser opcional.	Importante

Tabela 3: Requisitos Priorizados (fonte: desenvolvido pelo autor)

4.4. ARQUITETURA DA APLICAÇÃO

A utilização de modelos UML visa uma melhor estruturação do software, bem como uma padronização do processo de modelagem para facilitar a comunicação com o cliente e também entre os membros da equipe de desenvolvimento. UML tem uma importância crucial no desenvolvimento de software, pois ela aspira, entre muitas características, aumentar a qualidade dele.

A modelagem é uma das principais atividades que levam à implementação de um bom software. Nesse projeto, construímos modelos para definir a estrutura e o comportamento desejados da aplicação, visualizar e controlar sua arquitetura e compreender melhor o sistema que foi elaborado.

Através dos modelos, conseguimos obter uma boa visão do sistema, facilitando sua compreensão, e atuando como meio de comunicação entre os participantes do projeto. Portanto, uma linguagem de modelagem padronizada, como a UML, é fundamental para a construção e o entendimento de bons modelos.

Neste ponto é apresentada a arquitetura proposta para o sistema *LIBRAS Livre*, enfatizando os elementos mais significativos na ótica arquitetural. Todos os diagramas listados abaixo foram desenvolvidos através da ferramenta Astah Community – Free UML Modeling Tool, uma ferramenta que utiliza Linguagem de Modelagem Unificada (UML), criado pela empresa japonesa Change Vision, que possui ambiente para desenvolvedores UML e Java.

4.4.1. CASOS DE USO – VISÃO GERAL

O Diagrama de Casos de Uso tem o objetivo de auxiliar a comunicação entre os analistas e o cliente. Um diagrama de Casos de Uso descreve um cenário que mostra as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário. O cliente deve ver no diagrama de Casos de Uso as principais funcionalidades de seu sistema.

Este artefato é comumente derivado da especificação de requisitos, que não faz parte da UML. Pode ser utilizado também para criar o documento de requisitos.

Na figura 2 é apresentado o diagrama de Casos de Uso mostrando as funcionalidades mais significativas ao usuário do sistema LIBRAS Livre.

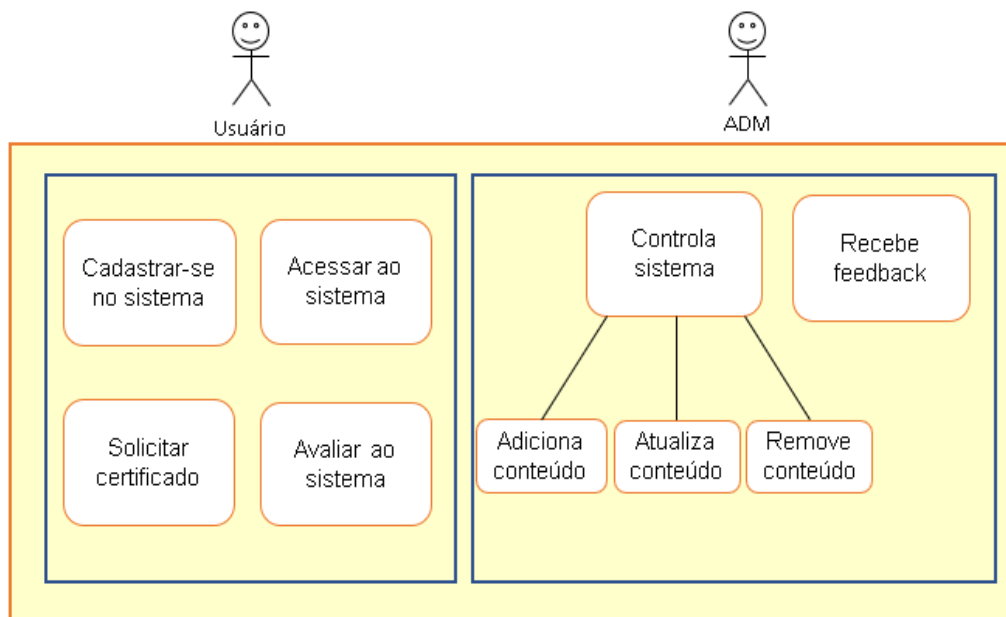


Figura 2: Casos de Uso (fonte: desenvolvido pelo autor)

4.4.2. DIAGRAMA DE ATIVIDADES

O Diagrama de atividade é um diagrama definido pela Linguagem de Modelagem Unificada (UML), e representa os fluxos conduzidos por processamentos. O objetivo do diagrama de atividades é mostrar o fluxo de atividades em um único processo. O diagrama mostra como um atividade depende uma da outra. As atividades são conectadas através de arcos (transições), que mostram as dependências entre elas.

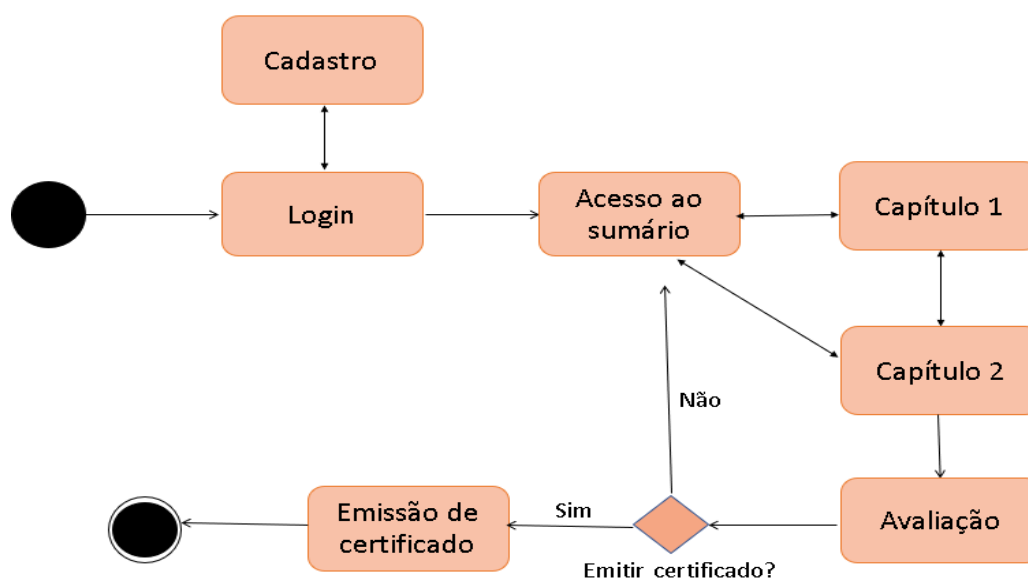


Figura 3: Diagrama de Atividades (fonte: desenvolvido pelo autor)

4.5. O SISTEMA LIBRAS LIVRE

Neste tópico é descrito o processo de construção de todos os desenhos e animações do site. Também é mostrada a aplicação LIBRAS Livre em seu estado final e todo o funcionamento por trás do gráfico com o qual o usuário interage.

A aplicação foi desenvolvida em três etapas distintas: documentação do projeto (construção dos diagramas, definição dos requisitos e todos os demais documentos vistos no capítulo anterior), construção gráfica (desenhos e animações) da aplicação e desenvolvimento lógico, ou seja, o site em seu estado final.

4.5.1. DESENHOS E ANIMAÇÕES GRÁFICAS

O primeiro passo para a construção dos gráficos do sistema, era definir qual seria o avatar a ser utilizado para ensinar os sinais da LIBRAS para os usuários da cartilha digital. A ideia era ser algo que caracterizasse a cidade de Castanhal, então foi pensado no trem: a Maria Fumaça. Contudo, para a criação dessa personagem era necessário pensar em uma boa caracterização do trem, que desse para se espelhar, ou seja, precisaria ser humano. E para que passe a mensagem de forma eficiente, a personagem precisaria ser bem carismática, então surgiu a ideia da criação de um avatar sendo uma maquinista, com as roupas caracterizando o trem, e recebendo o mesmo nome: Maria Fumaça.



Figura 4: Maria Fumaça (fonte: desenvolvido pelos autores)

Todos os desenhos foram desenvolvidos sendo utilizado o software Medibang Paint, que é uma ferramenta de desenho e criação de HQs multiplataforma. Para essa etapa foi necessário um estudo aprofundado sobre construção de mãos, pois é uma das partes do corpo mais difíceis de serem desenhadas por causa do posicionamento das

múltiplas falanges para cada sinal. O tempo de estudo de cada sinal do alfabeto, por exemplo foi de, mais ou menos, meia hora, sendo feitas análises de mãos de diferentes pessoas, pois cada um possui uma forma diferente em suas mãos.

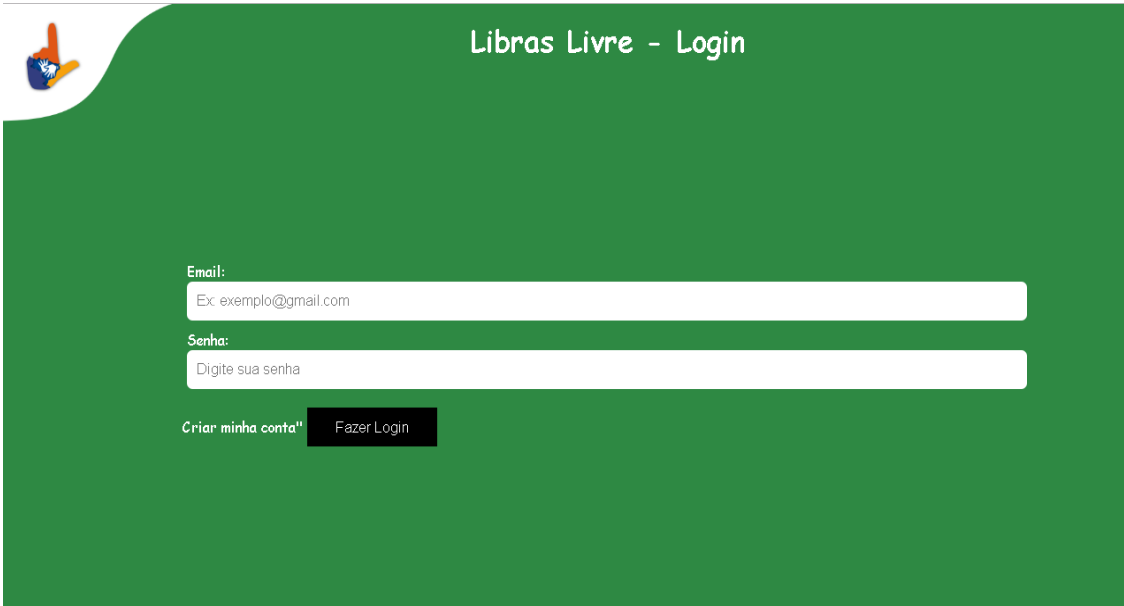
Já para a elaboração das animações, foi utilizado o software Pencil 2D, que é uma ferramenta gratuita que permite a criação de diversos tipos de animações em 2D. Essa etapa foi mais difícil que a anterior, pois além de ser estudado o sinal em LIBRAS, foi necessário um estudo da forma como a mão se movimenta para fazer o sinal, para que ficasse o mais didático possível para que um ser humano consiga reproduzi-lo com eficiência. Toda a construção das animações foi feita *frame-a-frame*.

4.4.1. DESENVOLVIMENTO LÓGICO

Para dar início à última etapa do trabalho, foi necessário criar, a princípio, a prototipagem. A ferramenta utilizada foi o Adobe XD. É uma ferramenta gratuita que permite ao usuário criar diversos documentos e projetos. Possui acesso a todos os designs e protótipos, e também concede a pré-visualização da aplicação em seu estado final.

Para o desenvolvimento do site foram utilizadas duas ferramentas: Adobe Brackets, um editor gratuito de HTML, CSS e JavaScript e o Wamp Server, que é uma aplicação que instala um ambiente de desenvolvimento web no Windows. Com elas foram criadas as aplicações web com Apache2, PHP e também desenvolvido e gerenciado o banco de dados MySQL através da ferramenta PhpMyAdmin que faz parte do pacote.

A primeira página da aplicação é a de login, onde o usuário pode entrar com seu email e senha cadastrados no banco de dados do sistema, ou então criar um novo cadastro, caso seja um novo usuário.



Libras Livre - Login

Email:
Ex: exemplo@gmail.com

Senha:
Digite sua senha

Criar minha conta! Fazer Login

Figura 5: Página de Login (fonte: desenvolvido pelo autor)

Todos os dados de usuários e senhas são arquivados em um banco de dados, para o administrador da aplicação poder ter o controle das pessoas que acessam o site e que concluem o curso. E quando o usuário digitar os dados de email e senha, é feita a conexão com o SGBD para verificar se estes são existentes.

Ainda na página de login, vemos que existe um link que direciona o usuário para a página de cadastro, no caso de ainda não ser cadastrado no sistema LIBRAS Livre.

Então o novo usuário deve preencher o formulário HTML com as informações que deverão ser arquivadas no SGBD. Tomando o cuidado para não deixar nenhum campo em branco e nem fornecer quaisquer tipos de dados que sejam redundantes. Todas as informações solicitadas devem ser preenchidas corretamente para que não ocorra nenhum tipo de erro.



Libras Livre - Cadastrar Usuário

Nome:
Insira seu Nome Completo

Email:
Ex: exemplo@gmail.com

Senha:
Digite sua senha

Data de Nascimento:
dd/mm/aaaa

Criar minha conta

Figura 6: Cadastro de Usuário (fonte: desenvolvido pelo autor)

Todos os dados de cadastro são processados verificando se os campos estão vazios. Se estiverem preenchidos, seguem as próximas verificações. Caso tiver algum campo vazio, o sistema mostrará uma mensagem pedindo para verificar os campos vazios.

Depois que o novo usuário preenche suas informações e clica em “Criar minha conta”, então é feita mais uma conexão com o SGBD para poder adicionar esse novo usuário, como mostra o código abaixo.

Após a conexão com o banco de dados, é verificado se o usuário preencheu todas as informações necessárias, além de verificar, através do comando *real_escape_string* em cada campo do cadastro, se o usuário entrou com alguma injeção SQL/PHP/JS, ou seja, se ele tentou manipular a aplicação ao executar um ataque, onde ele (o invasor) pode inserir ou manipular consultas criadas pela aplicação, que são enviadas diretamente para o banco de dados relacional. O código é mostrado na imagem a seguir:

```

if(!empty($_POST['nome'])){
    $nome = $db->real_escape_string(trim($_POST['nome']));
}
if(!empty($_POST['email'])){
    $email = $db->real_escape_string(trim($_POST['email']));
}
if(!empty($_POST['senha'])){
    $senha = $db->real_escape_string(trim($_POST['senha']));
}
if(!empty($_POST['nascimento'])){
    $nascimento = $db->real_escape_string(trim($_POST['nascimento']));
}

```

Figura 7: Comando Real Scape (fonte: desenvolvido pelo autor)

Caso todas as informações tenham sido preenchidas corretamente e se não houve nenhuma injeção maliciosa, é feita a inserção do novo usuário nas tabelas adicionais do banco de dados, conforme o exemplo abaixo:

+ Opções						
	id_usuario	nome	email	senha	nascimento	
<input type="checkbox"/>	7	Emily de Sousa Pinto	emily.sousa23@gmail.com	12345	1997-02-06	Edita Copiar Apagar
<input type="checkbox"/> Check all Com os seleccionados: Edita Copiar Apagar Exportar						
<input type="checkbox"/> Mostrar tudo Número de registos: <input type="text" value="25"/> Filtrar registos: <input type="text" value="Pesquisar esta tabela"/>						

Figura 8: Usuário adicionado no SGBD (fonte: desenvolvido pelo autor)

Depois que o usuário for adicionado no SGBD, aparecerá a mensagem informando que o usuário foi cadastrado com sucesso e a opção de ir para a página inicial para iniciar o curso. Caso haja algum erro no SGBD, vai aparecer uma mensagem de erro, e o sistema vai parar.

Foi desenvolvida uma função em PHP para verificar se a sessão está ativa (*require_once*), ou seja, se o usuário está ativo no sistema. Caso contrário, ele será redirecionado para a página de login. A função está presente na primeira linha do código-fonte de cada página da aplicação.

```

// A sessão precisa ser iniciada em cada página diferente
if (!isset($_SESSION)) session_start();

// Verifica se não há a variável da sessão que identifica o usuário
if (!isset($_SESSION['UsuarioID'])) {

    // Destrói a sessão por segurança
    session_destroy();

    // Redireciona o visitante de volta pro login
    header("Location: login.php"); exit;
}

```

Figura 9: Comando Require Once (fonte: desenvolvido pelo autor)

Depois disso, o usuário é direcionado para a página principal do programa LIBRAS Livre, que é onde ele pode acessar a todo o conteúdo do curso.



Figura 10: Sumário (fonte: desenvolvido pelo autor)

Quando o usuário escolher o capítulo desejado, ele será redirecionado para a página selecionada. Todas as páginas de capítulos têm a mesma estrutura. Só muda o conteúdo. Na figura abaixo temos a visão do usuário quanto à tela em questão, que é a avatar Maria Fumaça mostrando como se faz o sinal e ao lado a descrição por escrito:



Figura 11: Capítulo (fonte: desenvolvido pelo autor)

Quando o usuário chegar na última página do último capítulo, ele será redirecionado para a página de avaliação, onde ele deixará sua nota para o curso de 1 a 5 estrelas e poderá deixar algum comentário elogiando, criticando ou com uma sugestão para a melhoria do site.



Figura 12: Avaliação do Curso (fonte: desenvolvido pelo autor)

Ao finalizar a leitura e avaliação do ultimo capítulo, o usuário será redirecionado para a página do certificado. Lá ele terá a escolha de emitir ou não o certificado de conclusão do curso básico de LIBRAS, conforme a imagem a seguir:

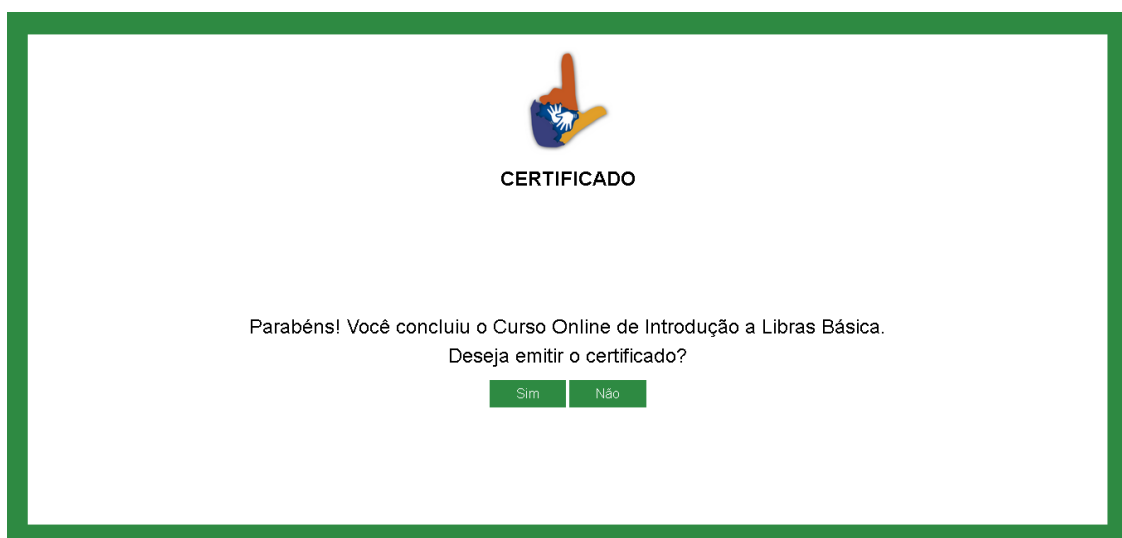


Figura 13: Emitir certificado (fonte: desenvolvido pelo autor)

Caso o usuário escolha a opção “Não”, ele será redirecionado ao menu principal. Porém, se for escolhida a opção “Sim”, o usuário será redirecionado à página do certificado, que é essa a seguir:



Figura 14: Certificado (fonte: desenvolvido pelo autor)

Vimos anteriormente que quando o usuário é cadastrado e acessa ao sistema LIBRAS Livre, os seus dados são salvos em uma sessão no navegador. Para o nome desse usuário aparecer no certificado, é só consultar a sessão desse usuário através do código e colocar as informações necessárias, no caso, o nome.

Capítulo 5: Análise dos Resultados e Discussão

Por fim, depois do sistema estar pronto, foi feita a coleta de dados da pesquisa de satisfação de usuários através da ferramenta Google Forms. A amostra foi de 40 participantes e teve os seguintes resultados:

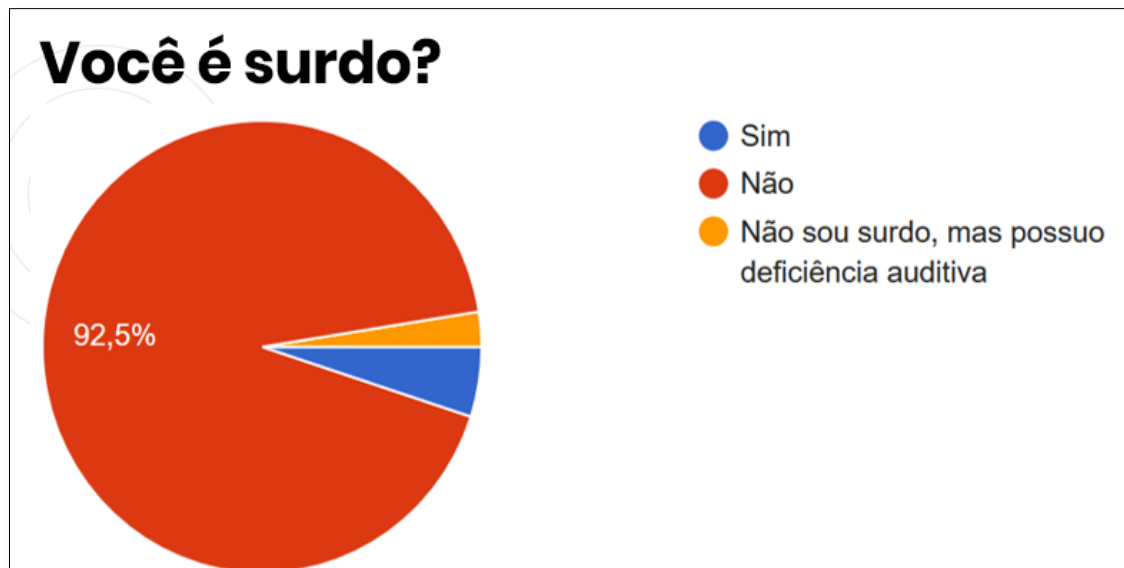


Figura 15: Pergunta 1 (fonte: desenvolvido pelo autor)

A primeira pergunta trata-se da condição do público alvo, de surdez ou não. 37 pessoas que participaram do teste não possuem surdez, 1 possui deficiência auditiva e 2 é surda total.

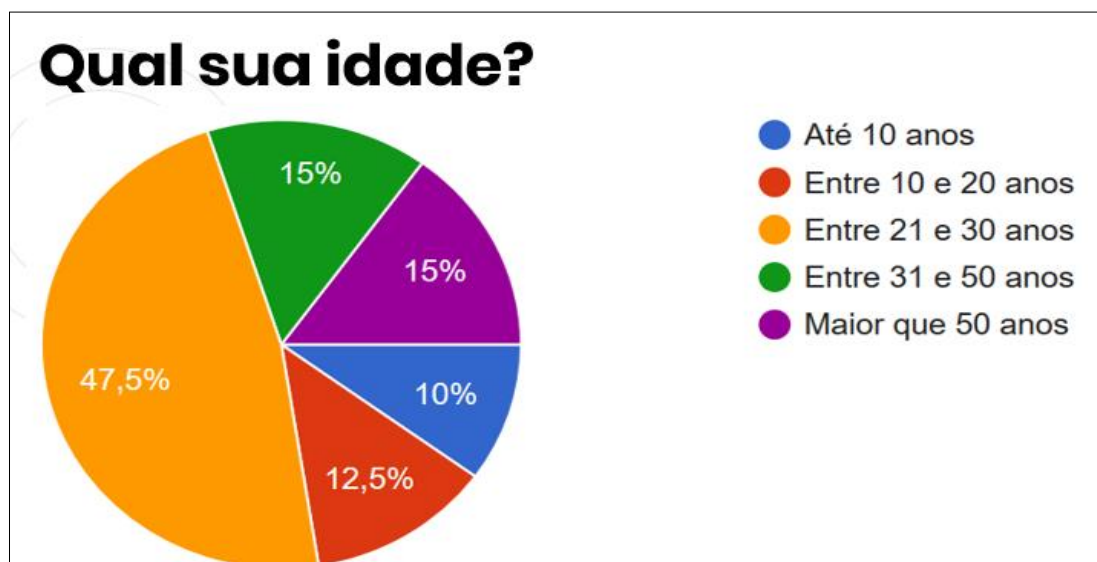


Figura 16: Pergunta 2 (fonte: desenvolvido pelo autor)

Em sequência, outra pergunta em relação ao público alvo da aplicação, que diz respeito à sua idade. A maioria é de pessoas entre 21 e 30 anos, por conta de a maior parte da pesquisa ter sido feita em ambiente acadêmico e este ser bem aberto à inclusão.

Esta foi a primeira pergunta em relação à experiência do usuário com o site e obteve-se um resultado bem satisfatório, onde quase a metade dos participantes deu nota máxima para a interface do site. Apenas 3 usuários não ficaram satisfeitos com a interface do site, dando nota 2.

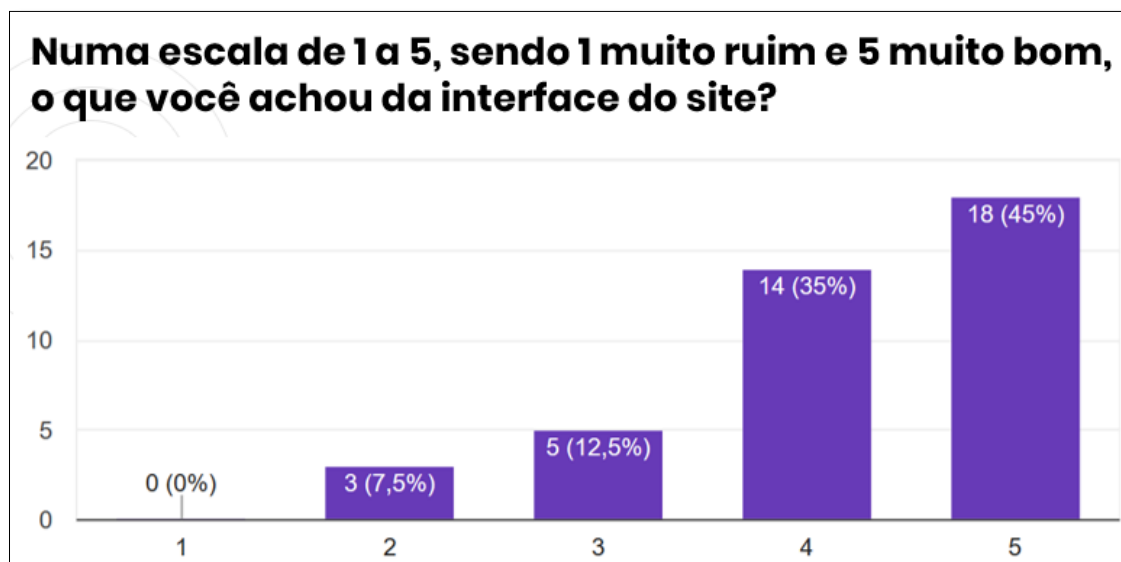


Figura 17: Pergunta 3 (fonte: desenvolvido pelo autor)

Em sequência temos a pergunta em relação à interação usuário-aplicação, onde também existe um bom resultado, porque a metade dos participantes tiveram uma experiência satisfatória com a aplicação. Apenas 1 usuário ficou insatisfeito, dando nota 2 para a aplicação.

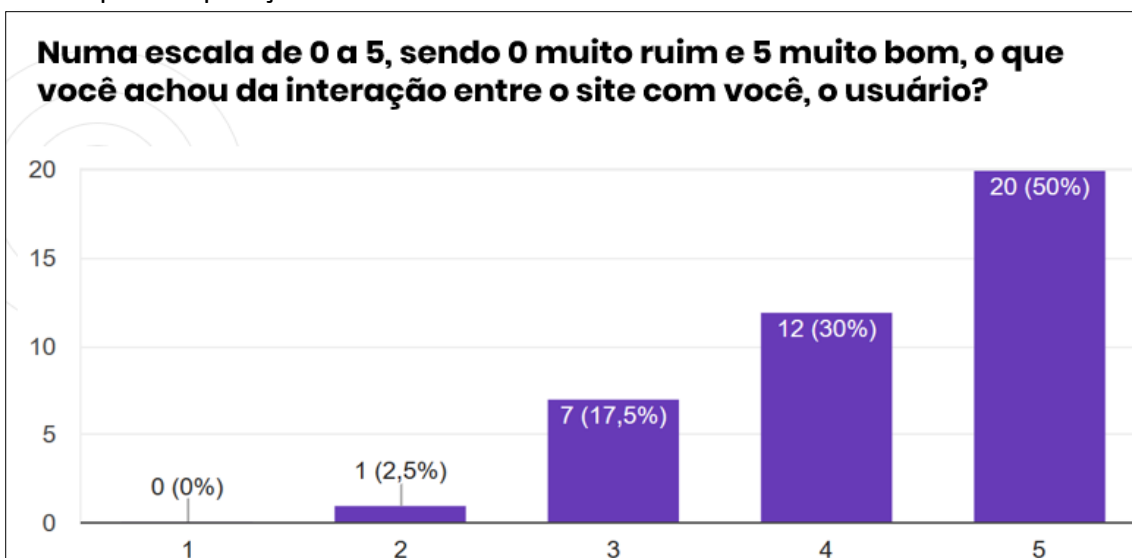


Figura 18: Pergunta 4 (fonte: desenvolvido pelo autor)

A próxima pergunta é em relação ao aprendizado. Mais da metade dos usuários conseguiram aprender os sinais com muita facilidade através das imagens da avatar Maria Fumaça. Outros, afirmaram que os gráficos precisam melhorar para melhor aprendizado e apenas um usuário não conseguiu aprender através das imagens.

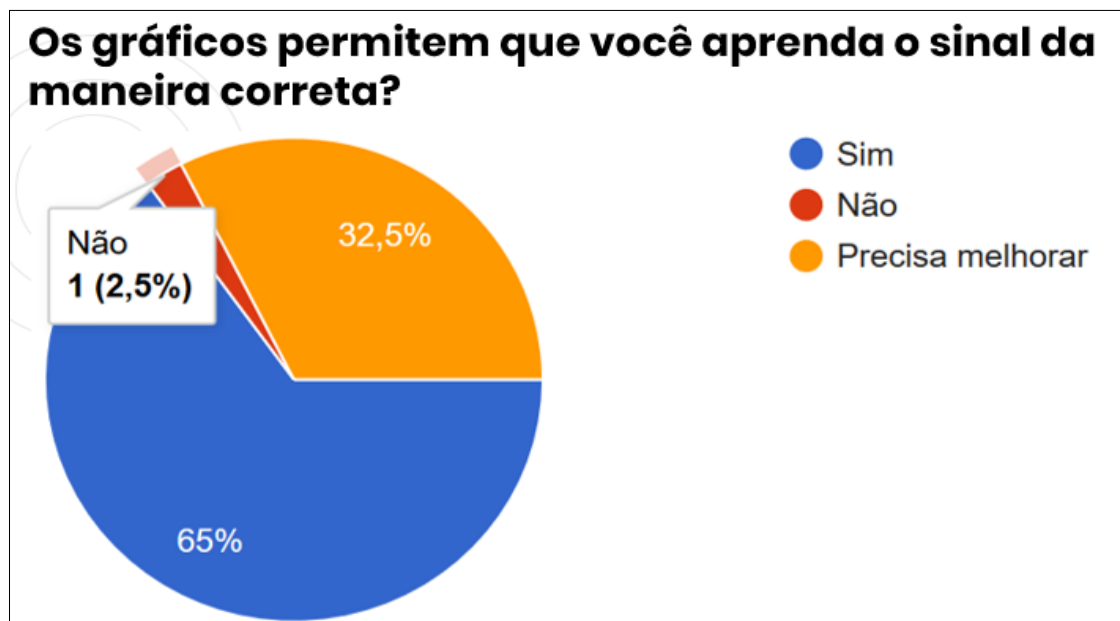


Figura 19: Pergunta 5 (fonte: desenvolvido pelo autor)

A pergunta seguinte foi em relação à satisfação quanto a aplicação no geral. Também se obteve resultados muito positivos, dentre eles, metade dos usuários avaliaram com nota máxima, havendo apenas um usuário insatisfeito, dando nota 2.

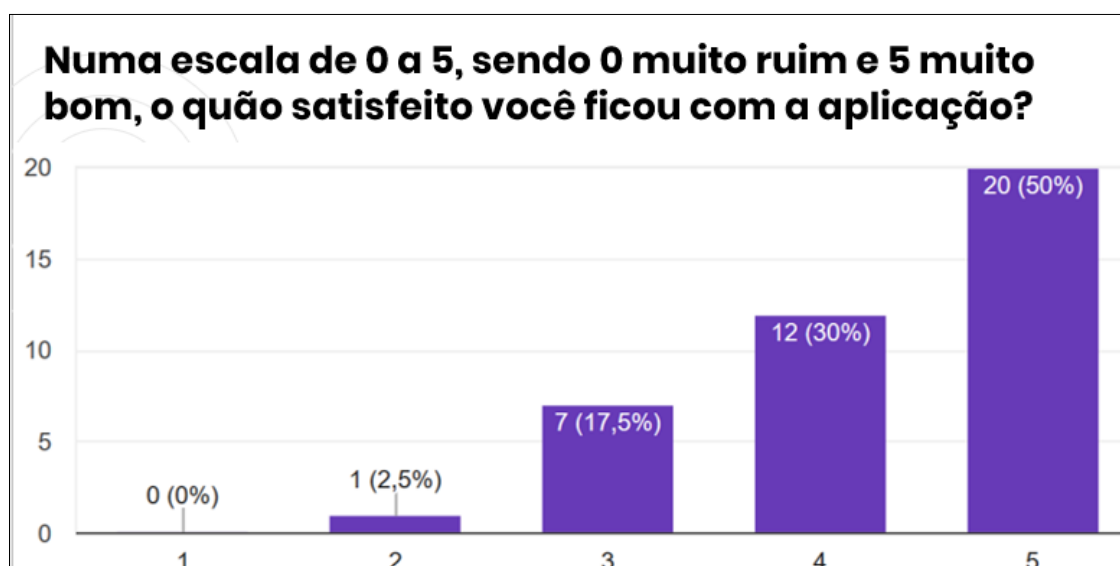


Figura 20: Pergunta 6 (fonte: desenvolvido pelo autor)

Por fim, chegamos à pergunta final do teste de satisfação, onde questiona-se se o usuário indicaria o site para outros usuários adquirirem o conhecimento em LIBRAS. E 85% responderam de forma positiva.

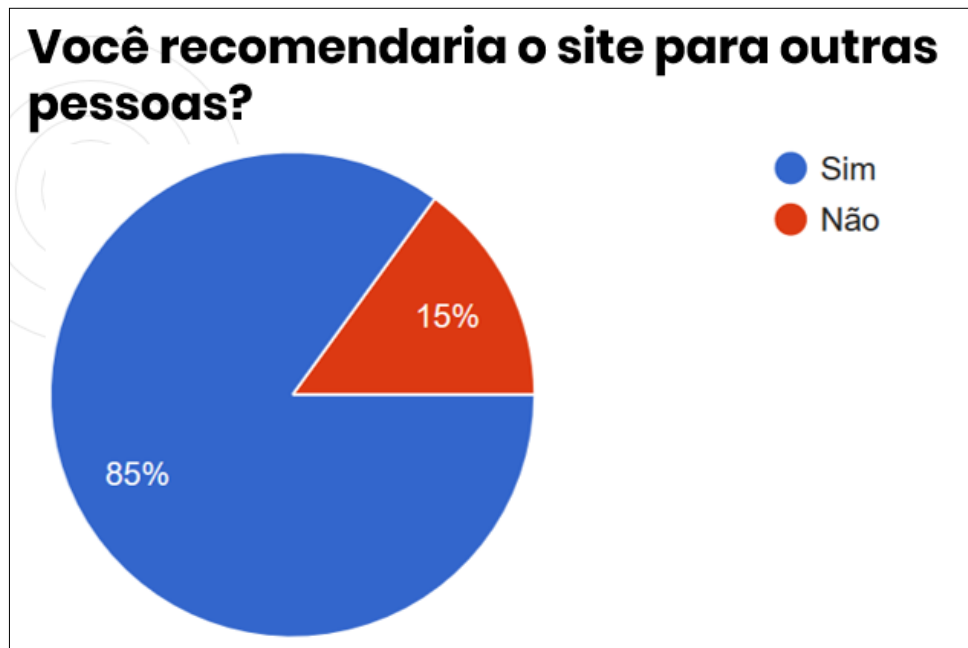


Figura 21: Pergunta 7 (fonte: desenvolvido pelo autor)

Capítulo 6: Conclusão

Conforme foi ressaltado ao longo deste trabalho, a aprendizagem de Libras é imprescindível para ter um contato melhor com pessoas surdas. Sob essa perspectiva, a proposta de criação do sistema LIBRAS Livre e a intervenção para testar seu uso com pessoas surdas ou não, de diferentes faixas etárias, mostraram-se bastante válidas para ampliar a dimensão do processo de ensino-aprendizagem.

Assim, retomando os objetivos, desenvolveu-se uma aplicação em Língua Portuguesa, utilizando linguagem escrita e visual para o ensino de sinais básicos da LIBRAS. O sistema LIBRAS Livre, que foi desenvolvido para ambiente web, apresentou-se como mais uma possibilidade de ampliação de repertório comunicativo para a área da Educação Inclusiva.

Esta ferramenta é identificada como um recurso tecnológico que não se restringe apenas a surdos e seus mais próximos, mas possibilita também aplicação com outras populações em outros locais, principalmente em ambiente inclusivo, e por ser uma aplicação gratuita, o uso desta tecnologia poderá ser um atrativo também para a comunidade escolar e, assim, oportunizar estratégias e benefícios no processo de ensino.

Com o recurso construído, foi realizado o teste final, que teve por objetivo avaliar a satisfação dos participantes em relação aos sinais ensinados, interface do site, interação com os usuários, etc. O que se observou é que foram registrados resultados positivos a maioria das relações avaliadas.

Em diferentes graus, ainda foi verificado que os alunos aprenderam grupos de sinais da aplicação. O programa de ensino foi eficiente por apresentar desempenho satisfatório.

Por fim, é importante ressaltar o que ficou evidente neste estudo: a aplicação potencializa o processo de aprendizado de uma nova língua, a Língua Brasileira de Sinais, e, com isso, amplia o repertório comunicativo de surdos e também de interessados na LIBRAS.

O trabalho ficará disponível para possíveis atualizações, como o uso de realidade aumentada, o que poderá também propiciar melhor interação e aperfeiçoamento dos sinais da LIBRAS e poder, assim, ser um recurso mais eficiente, aplicável principalmente em ambiente inclusivo, no qual possibilitará um ensino da LIBRAS de melhor qualidade para pessoas surdas ou ouvintes.

Cabe ressaltar, então, a relevância científica e social deste estudo: identificadas e delimitadas as dificuldades caracterizadas como obstáculos à viabilização de uma prática pedagógica, e especificamente, neste trabalho, com o uso da aplicação LIBRAS Livre,

planeja-se implantar e implementar, principalmente em cursos de formação continuada, na perspectiva da Educação Inclusiva, se o que almejamos é uma sociedade justa que trate, de forma igualitária, a todos os estudantes.

Este é, enfim, o trabalho que se apresenta: apropriação, organização e exposição dos fatos, de forma crítica, num esforço para apreender a dinâmica tecnológica, em prol do processo de ensino-aprendizagem, da forma mais completa e coerente possível.

Apêndice: Roteiro Da Pesquisa De Satisfação

Graduanda: Emily de Sousa Pinto

Orientador: Tássio Carvalho

- 1- Você é surdo?
- 2- Qual sua idade?
- 3- Numa escala de 0 a 5, sendo 0 muito ruim e 5 muito bom, o que você achou da interface do site?
- 4- Numa escala de 0 a 5, sendo 0 muito ruim e 5 muito bom, o que você achou da interação do site com você, o usuário?
- 5- Os gráficos da imagem permitem que você aprenda os sinais da maneira correta?
- 6- Numa escala de 0 a 5, sendo 0 muito ruim e 5 muito bom, o quão satisfeito você ficou com a aplicação?
- 7- Você recomendaria o site para outras pessoas?

Referências Bibliográficas

GARLAN, D., 2000, "Software Architecture: a Roadmap". In: International Conference on Software engineering: Future of SE Track, pp. 91-101, Limerick, Ireland.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software, 9ª Edição. São Paulo, Pearson Education, 2011.

SHAW, M., GARLAN, D., 1996, Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline, New Jersey, Prentice-Hall.

PRESSMAN, R. Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7ª edição. McGraw Hill, 2011.

CLICK, Gestão. Gerenciamento de Ordens de Serviços. Disponível em: <https://gestaoclick.com.br/ordem-de-servico> Acesso em: 22 fevereiro 2018.

SOFTWARE, Instituto de Engenharia. Método de Análise de Tradeoff da Arquitetura. Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/architecture/tools/evaluate/atam.cfm> Acesso em: 22 fevereiro 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Especial. 2000.

GOLDFELD, M. A criança surda. São Paulo: Pexus, 1997.

MORAN, José Manoel. Novas tecnologias e mediação pedagógicas. Campinas, SP: Papirus, 2013.

ALFABETO SURDO.COM. Línguas de sinais no mundo. Disponível em: <http://www.alfabetosurdo.com/ptsign/listsignlanguages.asp> Acesso em: 02 de julho de 2018

BRASIL. Decreto 5.626. Disponível em: http://r1.ufrj.br/graduacao/arquivos/docs_academico/decreto_5626_libras.pdf Acesso em: 02 de julho de 2018.

QUADROS, Ronice Muller de; KARNOPP, Lodenir Becker. Língua Brasileira de Sinais, Estudos Linguísticos. – Porto Alegre: Artmed, 2004.

RODRIGUES, Cristiane Seimetz; VALENTE, Flávia. Aspectos Linguísticos da LIBRAS. – Curitiba: IESDE, 2011.

SACKS, Oliver. Tradução de Laura Teixeira Motta. Vendo Vozes: Uma viagem ao mundo dos surdos. – São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SANTANA, Ana Paula. Surdez e Linguagem, aspectos e implicações neurolinguísticas. São Paulo: Plexus, 2007.

HONORA, Márcia; FRIZANCO, Mary Lopes Esteves. Livro Ilustrado de Língua Brasileira de Sinais. São Paulo: Ciranda Cultural, 2008.

BOSCHI, M. T. O design thinking como abordagem para gerar inovação: uma reflexão. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2012.

BROWN, T. Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MORELLI, Nicola, New Representation Techniques for Designing in a Systemic Perspective, paper presented at Design Inquires, Stokholm, 2007.

JÉGOU François, MANZINI, Ezio, MERONI Anna, Design Plan. A Tool for Organising the Design Activities Oriented to Generate Sustainable Solutions, 2005.

BRASIL. SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPD. 2009. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva> Acesso em 10 de setembro de 2018.

BRASIL. SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPD. 2012 Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/> Acesso em 10 de setembro de 2018.

COOK, A.M. & HUSSEY, S. M. (1995) Assistive Technologies: Principles and Practices. St. Louis, Missouri. Mosby - Year Book, Inc.

BERSCH, Rita, Tecnologia Assistiva (TA) e Processo de Avaliação nas escolas. São Paulo.

ENAP, Introdução à Surdez e à LIBRAS, Brasília, Enap, 2016.