

Interpretador Visual de Sinais

Visual Signal Interpreter

DOI: 10.46814/lajdv3n3-005

Recebimento dos originais: 23/12/2020

Aceitação para publicação: 26/02/2021

Bruno Belgine

Graduando em Ciências Econômicas

Instituição de atuação atual: Universidade de São Paulo (USP/Esalq)

Endereço completo: ETEC Rosa Perrone Scavone - R. João dos Santos Rangel, 66 - Vila Belém,
Itatiba - SP, 13256-312

E-mail: bbelgine@gmail.com

Gabriel Machado de Figueiredo Murari

Formação acadêmica mais alta: Técnico em Informática

Instituição de atuação atual: Nenhuma

Endereço completo: ETEC Rosa Perrone Scavone - R. João dos Santos Rangel, 66 - Vila Belém,
Itatiba - SP, 13256-312

E-mail: gabrielmurarixd@gmail.com

Kleberston Ricardo Monticelli Oliveira

Técnico em Informática

Instituição de atuação atual: Nenhuma

Endereço completo: ETEC Rosa Perrone Scavone - R. João dos Santos Rangel, 66 - Vila Belém,
Itatiba - SP, 13256-312

E-mail: kleberstonmonticelli@gmail.com

Lucas Camilo Dutra

Graduando em Engenharia da Computação

Instituição de atuação atual: Universidade São Francisco

Endereço completo: ETEC Rosa Perrone Scavone - R. João dos Santos Rangel, 66 - Vila Belém,
Itatiba - SP, 13256-312

E-mail: dutra3751@gmail.com

RESUMO

Com o objetivo de amenizar as dificuldades enfrentadas por pessoas que se comunicam por LIBRAS, foi idealizado um projeto capaz de reduzir a barreira de comunicação que os cerca. Contando com o auxílio da tecnologia para que as metas sejam atingidas, será criado um software capaz de reconhecer os sinais feitos pelas mãos do usuário, utilizando como base a LIBRAS, e associá-los com os caracteres alfanuméricos que os representam, gerando assim um texto formatado na língua portuguesa, o qual poderá ser lido por qualquer pessoa. Para tal, será utilizado um algoritmo especialmente criado para a tarefa de reconhecimento de gestos, utilizando-se de uma já amplamente difundida ferramenta de análise de imagens, a OpenCV.

Palavras-chave: comunicação , tecnologia , imagens , gestos

ABSTRACT

In order to alleviate the difficulties faced by people who communicate through LIBRAS, a project was designed to reduce the communication barrier that surrounds them. With the help of technology to achieve the goals, software will be created to recognize the signals made by the user, based on LIBRAS, and associate them with the alphanumeric characters that represent them, thus generating a text formatted in the Portuguese language, which can be read by anyone. For this, a specially created algorithm for the task of gesture recognition will be used, using an already widely used image analysis tool, OpenCV.

Keywords: communication , technology , image , gestur.

1 INTRODUÇÃO

“É de nosso conhecimento que os pais, mesmo antes do nascimento do filho, possuem expectativas em relação ao novo membro da família. A presença de um filho com deficiência da audição no ambiente familiar exigirá de cada membro redefinições de papéis e mudanças.” (BOSCOLO; MOMENSOHN, 2005, p. 2).

Poder se comunicar com as pessoas ao seu redor é uma parte essencial para que se possa viver em sociedade de forma satisfatória e crescer como um indivíduo benéfico para a mesma. Porém, mesmo que este seja o ideal que todos busquem alcançar, muitas vezes o indivíduo é impedido de realizá-lo. Entre as várias ocasiões em que isto ocorre de forma muito evidente, pode-se destacar aquelas envolvendo pessoas portadoras de deficiências que dificultem a sua comunicação, em especial a surdez e a mudez.

Para contornar este problema, foi criada a LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais), uma alternativa à língua portuguesa, que utiliza gestos para substituir a fala, permitindo assim que tanto as pessoas mudas quanto surdas possam compreender e ser compreendidas. Porém, a grande maioria da população brasileira, que não apresenta dificuldades com a comunicação, também não compreende a linguagem de sinais. Partindo deste problema fundamental, o grupo idealizou uma solução em forma de software.

Para demonstrar seu potencial, propõe-se uma situação em que o software a ser desenvolvido seria aplicado, assim facilitando a compreensão do funcionamento geral do mesmo, além de suas possíveis aplicações práticas. Nesta situação, idealiza-se uma pessoa que, por qualquer razão vigente, possui algum tipo de deficiência impossibilitando-a de se comunicar através da fala, e precisa interagir com outro indivíduo que não domina a língua de sinais do nosso país, a LIBRAS.

Atualmente, a única alternativa para solucionar este impasse seria o deficiente escrever uma mensagem escrita ou gesticular com a esperança do seu alvo interpretá-lo. Porém, o software proposto surgiria como um intermediário entre os dois, captando a mensagem a ser passada em libras e convertendo-a em texto, tornando assim possível que alguém com pouco ou nenhum conhecimento

acerca da língua de sinais se comunique com o deficiente que, por sua vez, teria uma preocupação a menos após sair de sua casa.

Com o objetivo principal de oferecer uma solução com foco em acessibilidade, todos os recursos a serem utilizados precisam atender esta necessidade. Para tanto, o software está sendo desenvolvido para ser aplicado utilizando-se apenas os recursos que os usuários normalmente dispõem. Na parte hardware, são os computadores, webcams e até mesmo os celulares, caso o cronograma desenvolvimento ocorra de forma mais acelerada que o previsto. Na parte do software em si, será utilizada a linguagem *Python*, complementada com a biblioteca de computação visual OpenCV (Open Computer Vision), para interpretar os gestos a serem reconhecidos pelo programa. Todo o desenvolvimento será feito no Linux, porém visando uma aplicação voltada ao Windows.

Dentre os vários problemas enfrentados por pessoas que se comunicam unicamente através da LIBRAS, ou com dificuldades através da língua portuguesa escrita, será visado atender o mais primordial entre eles, o simples entendimento de uma conversa entre duas partes que, usualmente, sofreriam para realizá-la. Porém, o aplicativo também poderá ajudar em outras áreas relacionadas com a comunicação, como o ensino da LIBRAS, que seria facilitado com o significado imediato dos gestos a serem compreendidos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Após presenciar diversas ocasiões em que barreiras comunicativas atingiram cidadãos tentando simplesmente seguir com suas vidas cotidianas, chegou-se à conclusão que não importa o ambiente em que estão inseridos, seja o meio corporativo, social ou doméstico. Todos estão suscetíveis a diversos empecilhos no que tange o diálogo. Além disso, foi observado que, na grande maioria dos casos, as diversas pessoas que trabalham ou frequentam estes lugares, possuem pouco ou nenhum conhecimento para lidar com o público portador de deficiências comunicativas.

São consideradas pessoas com deficiência aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas. (DECRETO Nº 7.612, 2011).

Diversos são os fatores causadores deste problema, mas pode ser destacada a indiferença com que a sociedade trata os deficientes, não somente surdos e mudos, mas todos os que apresentam dificuldades físicas ou mentais que os façam necessitar de auxílio externo para seguir com suas vidas.

Dito isto, a falta de interesse da sociedade para com os deficientes se reflete diretamente com as políticas que o Estado adota para saná-las. Porém, pouquíssimas medidas são implantadas para tentar melhorar as condições de vida dos deficientes. E, destas poucas medidas que raramente são

seguidas ao modo com que foram idealizadas, praticamente todas são voltadas aos deficientes físicos ou visuais.

Observando esta lacuna deixada para os surdos e mudos, o projeto foi idealizado visando extinguir, ou ao menos reduzir, a barreira de comunicação que os cerca, ao proporcionar uma solução a ser usada comunicação com pessoas que sabem pouco ou nada da LIBRAS.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Antes de iniciar a fase de desenvolvimento do projeto, foi necessário optar por um tema a ser trabalhado, para então planejar um curso de ações a serem tomadas. Após observações por parte do grupo, chegou-se ao consenso de abordar-se as dificuldades enfrentadas por surdos e mudos durante sua vida cotidiana. Para tanto, o artigo de Boscolo e Momensohn, aliado ao Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, foram de suma importância para compreender as adversidades e as especificidades presentes em tal parcela da população.

Tendo estabelecido uma meta a ser alcançada, todas as atenções foram voltadas a maneira pela qual ela seria alcançada, então iniciou-se o processo de busca por materiais de apoio que auxiliassem a equipe na tarefa de conceber um software capaz de reconhecer gestos.

Através de conhecimentos obtidos previamente no curso frequentado pelos integrantes do grupo, a linguagem Python de programação foi escolhida por contar com uma série de facilidades em relação a outras opções, especialmente se tratando de materiais de apoio. Entre eles, encontra-se a excelente obra de Borges, “Python para Desenvolvedores”, da qual foram extraídos diversos conhecimentos extremamente importantes para a correta aplicação da linguagem no decorrer do projeto.

Entretanto, não somente de Python consiste o interpretador visual de sinais. Seu recurso mais importante, a detecção de gestos, será implementada através de uma biblioteca à parte, a OpenCV, a qual exige não somente conhecimentos específicos da área de visão computacional, mas também de seus próprios recursos únicos, presentes somente nesta biblioteca.

Para conhecer mais sobre os fundamentos da visão computacional, bem como entender o funcionamento básico da OpenCV, a principal fonte utilizada foi o material disponibilizado por Antonello, “Aplicação de visão computacional com OpenCV”, no qual compila de uma forma didática os procedimentos necessários para que o grupo iniciasse o desenvolvimento do projeto. Através desta obra, múltiplas horas de pesquisa foram poupadas, além de suas lições provarem-se de suma importância com o decorrer do projeto.

3 METODOLOGIA

Muito antes de o grupo obter uma ideia concreta quanto ao tema e características do resultado esperado ao final do desenvolvimento do projeto, tornou-se claro que uma parte essencial do processo de elaboração, independente das diversas escolhas que poderiam ser alteradas ao longo do caminho, seria a pesquisa. Neste momento o grupo optou, mesmo ainda estando na fase inicial de planejamento, por categorizar e padronizar as pesquisas a serem feitas, característica essa que provou-se eficiente e vigorou até o término do projeto.

O primeiro compilado de informações foi formado essencialmente por dados qualitativos, obtidos através de pesquisas de campo, em que os próprios integrantes do grupo se encontraram com o público-alvo, composto por pessoas que se comunicam através da LIBRAS, visando entender a situação em que se encontram e os problemas que enfrentam.

Terminada a primeira fase de pesquisas, o grupo obteve sua informação mais importante, o problema a ser solucionado que, no caso, veio por ser a barreira comunicativa imposta diante daqueles que utilizam a LIBRAS para se comunicarem.

O segundo compilado de informações consistiu em materiais de apoio que fornecessem os meios e métodos necessários para dar seguimento na fase de desenvolvimento e codificação do programa idealizado, sendo posteriormente catalogados de acordo com o tema abordado em seu conteúdo.

Nesta fase, o grupo foi criterioso quanto às fontes dos materiais de pesquisa, deu-se prioridade a documentos acadêmicos e materiais fornecidos por autores reconhecidos em seus respectivos meios de atuação, bem como documentações técnicas criadas pelos próprios desenvolvedores das ferramentas utilizadas.

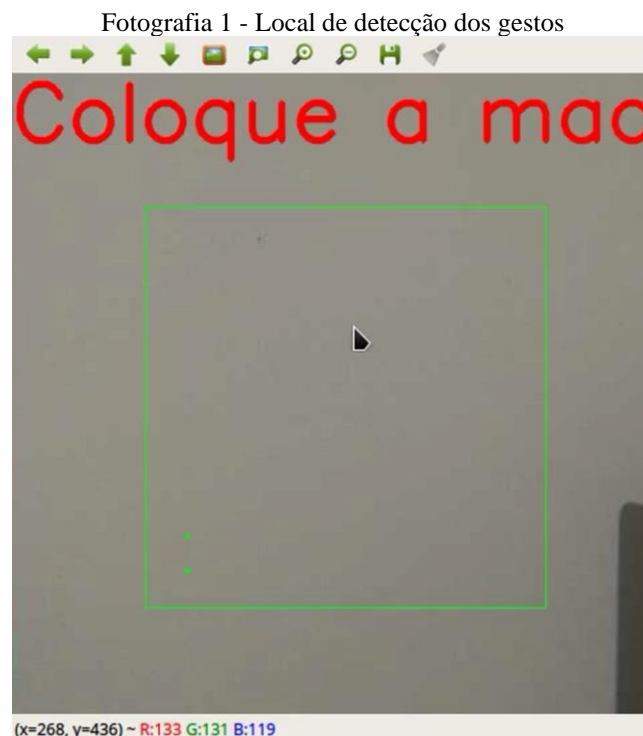
Mesmo com o foco estando voltado na obtenção de informações provenientes fontes confiáveis e verificáveis, fotografias, vídeos e documentos oriundos de fóruns, blogs e sites espalhados através da internet provaram-se especialmente úteis durante a programação do software, uma vez que sua veracidade pode ser comprovada através do simples funcionamento da aplicação.

4 DESENVOLVIMENTO

Para dar início ao projeto foi necessário decidir quais tecnologias seriam utilizadas para o seu desenvolvimento. Após diversas pesquisas acerca da viabilidade de tais tecnologias, chegou-se à conclusão de que a linguagem de programação Python, acompanhada da biblioteca de visão computacional, OpenCV, seriam as melhores escolhas. Sua relativa facilidade de uso, acompanhada de um enorme acervo de materiais de apoio, tornaram seu uso uma certeza.

Em seguida, antes de iniciar a codificação do programa, foi necessário idealizar o processo pelo qual os resultados esperados seriam obtidos, sendo eles a captação de sinais realizados pelas mãos dos usuários, bem como sua interpretação e conversão em texto.

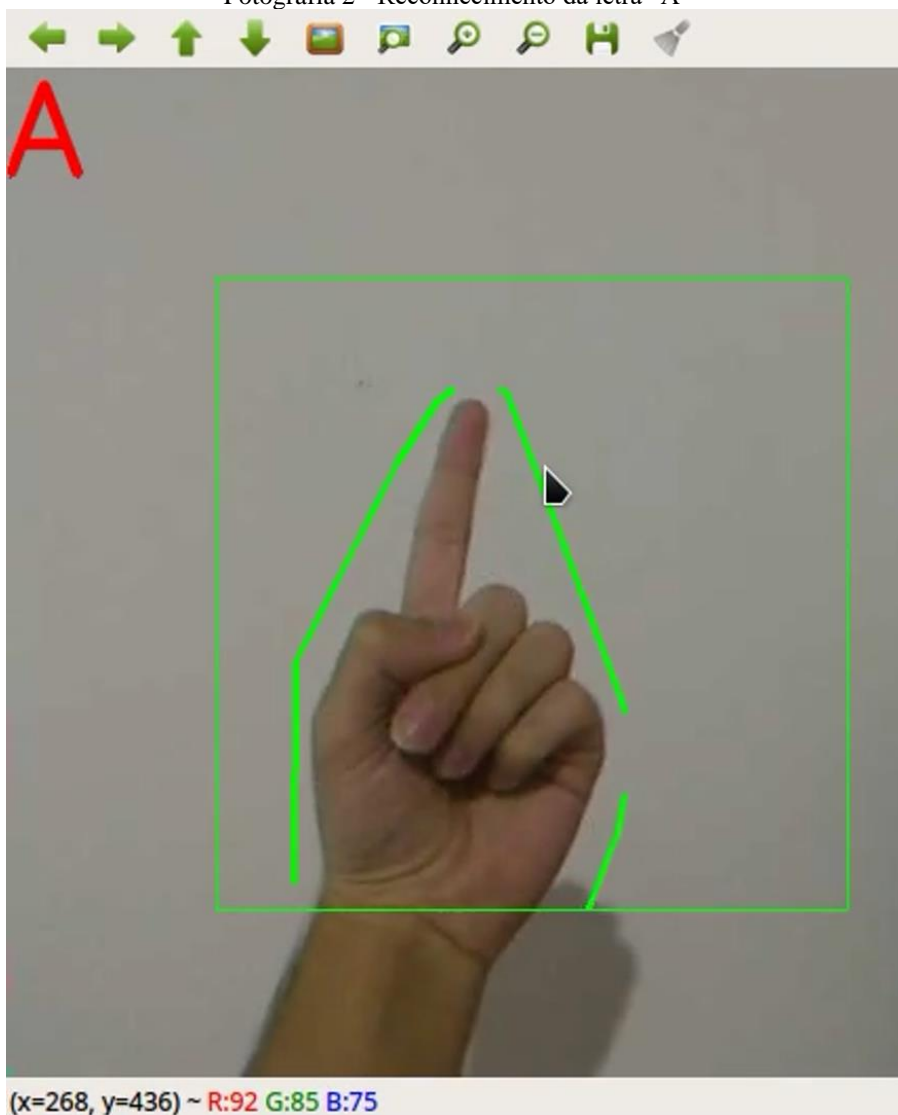
Seguindo recomendações de diversos materiais, tanto *online* quanto em livros, optou-se pelo seguinte plano de ação. Como um início comum, as imagens captadas pela câmera passarão por um filtro de cor, fazendo com que somente objetos dentro do espectro de cores associadas à pele humana sejam considerados na seguinte fase do processamento.



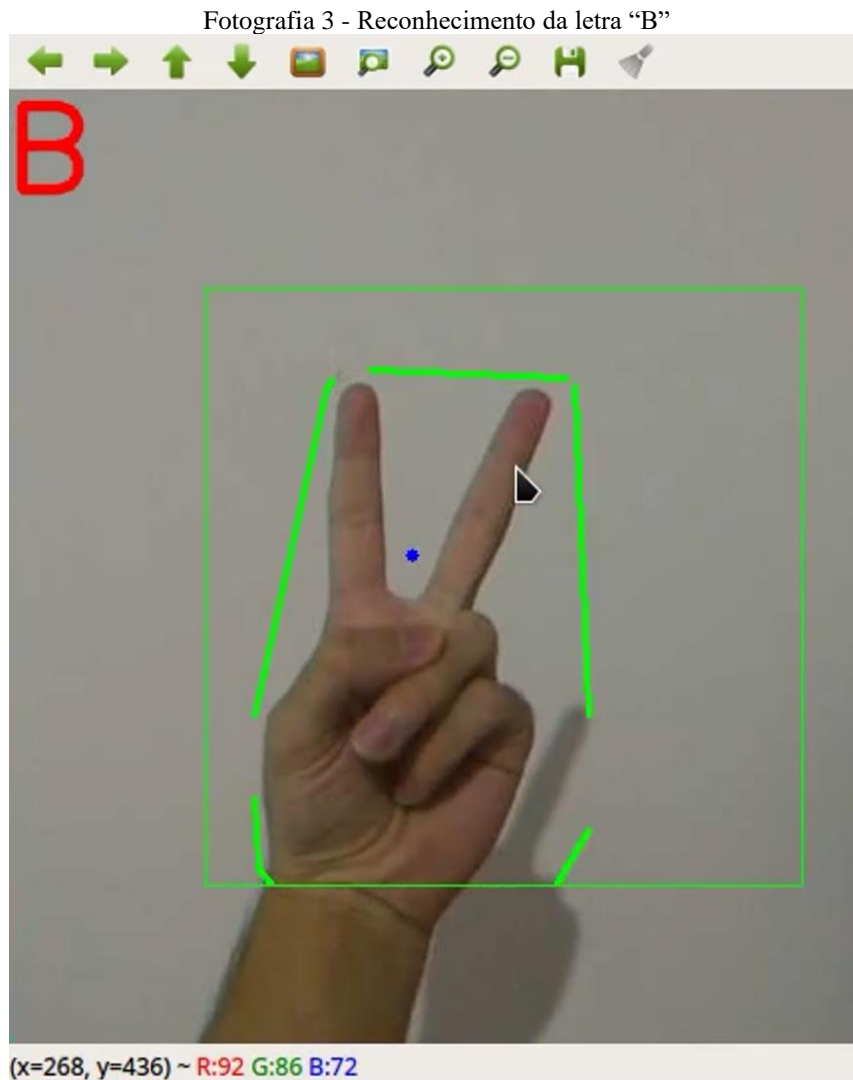
Fonte: o autor (2018)

Feito isso, as imagens obtidas serão convertidas para o padrão de cores HSV e binarizadas, para então ser aplicado o desfoque, com o objetivo de criar uma máscara contendo o contorno da mão. Através de funções matemáticas presentes na biblioteca, o contorno obtido será analisado visando detectar os vãos presentes entre os dedos e, de acordo com a quantidade encontrada, associá-los com sua respectiva letra.

Fotografia 2 - Reconhecimento da letra "A"



Fonte: o autor (2018)



Fonte: o autor (2018)

5 RESULTADOS

Inicialmente, o projeto idealizado pelo grupo consistia em um software robusto, capaz de converter os gestos que integram o alfabeto manual da LIBRAS em um texto na língua portuguesa. Porém, durante o processo de desenvolvimento foram encontrados diversos empecilhos que impossibilitaram seguir com o projeto da forma em que foi inicialmente idealizado.

Entre os imprevistos que forçaram o grupo a mudar o planejamento de execução, dois deles podem ser considerados os mais relevantes. Em primeiro lugar, está a falta do conhecimento necessário para dar continuidade às ideias propostas, ou seja, compreensão acerca de visão computacional e de sua respectiva biblioteca, a OpenCV. De forma geral, tais assuntos já compreendem conhecimentos relativamente específicos e complexos da área da computação, abordados somente em cursos de nível superior, fazendo com se torne extremamente dificultoso para

que os membros do grupo, formado integralmente por alunos do ensino médio cursando o técnico em informática, aprendam de forma autônoma tudo que se provar necessário.

Sendo causado principalmente pela já citada falta de conhecimento, está o segundo maior empecilho, a falta de tempo para o desenvolvimento. Muito antes do início deste trabalho de conclusão de curso, já era esperado que imprevistos ocorressem durante seu desenvolvimento, bem como a exaustão de colocar em prática o que foi idealizado. Porém, a busca pelo conhecimento necessário para dar continuidade ao projeto tomou muito mais tempo e esforço que o esperado, tempo este que seria utilizado para construir o software e solucionar seus eventuais problemas de funcionamento, através de testes extensivos e ajustes finos.

Ao final, tornou-se claro para o grupo que o plano inicial não poderia ser alcançado, alterações emergenciais precisaram ser feitas para que o resultado final atingisse os níveis mínimos de satisfação.

Após reunir tudo que havia sido feito até o momento, o grupo focou-se em utilizar o pouco tempo restante para criar uma versão de demonstração do software idealizado, contendo os recursos base, bem como toda a lógica que seria utilizada para a confecção do software final.

Com relativa estabilidade, ela foi capaz de reconhecer os gestos das mãos do usuário, e associá-los com suas respectivas letras. Entretanto, para atingir tal resultado, foi necessário reduzir a cinco a quantidade de gestos com possibilidade de reconhecimento, bem como deixar de utilizar o alfabeto manual da LIBRAS, é preciso que o usuário se limite a fazer os gestos manuais que representam os algarismos de um a cinco.

Mesmo apresentando tais limitações, a versão de demonstração que foi obtida ao final do desenvolvimento provou-se suficientemente capaz para conferir a terceiros uma aplicação prática da proposta inicialmente levantada pelo grupo, um software capaz de reconhecer gestos e convertê-los em texto.

6 CONCLUSÃO

Assim como o resultado obtido ao final do desenvolvimento do projeto acabou por se tornar diferente do inicialmente planejado, sua proposta de aplicação também precisou ser levemente alterada. Uma vez que o software desenvolvido não possui a capacidade de reconhecer todos os vinte e sete sinais que compõem o alfabeto manual da LIBRAS, sua aplicação como intermediário entre falantes e não-falantes da língua de sinais tornou-se uma tarefa impraticável.

Mesmo sendo incapaz de realizar as tarefas para o qual foi inicialmente concebido, o software provou-se capaz de exercer uma inesperada, e nobre, função. Conscientizar pessoas, tanto do setor

civil quanto do empresarial. Sua mera existência evidencia de forma imediata um vácuo presente no setor comercial de softwares, o qual carece de qualquer solução com funções semelhantes.

Porém, muito mais importante que simplesmente apontar um mercado ainda não explorado, o interpretador visual de sinais foi capaz de revelar, durante as pesquisas feitas pelo grupo para avaliar sua real necessidade, todo um conjunto de pessoas carentes de políticas e serviços capazes de amenizar suas dificuldades acerca do simples ato de tentar se comunicar.

Ao final, um leve descontentamento atingiu o grupo por ter sido capaz de finalizar o projeto aos moldes considerados ideais. Entretanto, qualquer sentimento negativo é completamente apagado quando os resultados são observados. O projeto evidenciou a clara presença de uma população que demanda serviços ainda não prestados, além de provar sua viabilidade técnica.

Afinal, se estudantes do ensino técnico, com tempo e conhecimento limitados, podem desenvolver algo que, mesmo sendo muito inferior, se assemelhe a um produto final, profissionais do ramo são perfeitamente capazes de colocar a ideia em prática. Basta serem incentivados para tal.

AGRADECIMENTOS

Ao final do projeto, os integrantes do grupo desejam agradecer a todos aqueles que tornaram possível a conclusão de uma ideia há muito proposta, desde os autores e entrevistados, que contribuíram com seus valiosos conhecimentos, até os familiares que ofereceram apoio em momentos críticos.

Não menos importantes, o grupo gostaria de agradecer aos coordenadores do projeto, Prof. Esp. Leandro Felipe Carvalho e Prof. Me. Humberto Augusto Piovesan Zanetti, os quais estiveram presentes em todas as fases do projeto, oferecendo seu suporte desde o planejamento teórico até sua execução prática. Somente graças a estas pessoas excepcionais o cronograma pode ser cumprido, e o resultado final fosse alcançado.

Em especial, reitera-se a importância do amparo oferecido pelo Prof. Leandro Felipe Carvalho, o qual, além de também auxiliar com a parte prática da execução do projeto, foi extremamente importante ao facilitar a integração dos objetivos do grupo com as necessidades do público-alvo. Por conta de sua prévia experiência acerca do tema, e convívio com integrantes da comunidade surda brasileira, ajudou-nos a melhor compreender os contextos históricos e culturais presentes na criação da LIBRAS, bem como a importância da mesma durante o desenvolvimento enquanto indivíduo humano daqueles por ela amparados.

REFERÊNCIAS

BOSCOLO, Cibele Cristina; MOMENSOHN DOS SANTOS, Teresa Maria. A deficiência auditiva e a família: sentimentos e expectativas de um grupo de pais de crianças com deficiência da audição. 2005. 2 p. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/17486282-A-deficiencia-auditiva-e-a-familia-sentimentos-e-expectativas-de-um-grupo-de-pais-de-criancas-com-deficiencia-da-audicao.html>>. Acesso em: 01 Mar. 2018.

BRASIL. Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011. Regulamenta o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de novembro de 2011. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7612.htm >. Acesso em: 11 Mar 2015.

FRANCELIN, MOTTI, MORITA - As Implicações Sociais da Deficiência Auditiva Adquirida em Adultos-2010. Disponível em: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/sausoc/v19n1/15.pdf Acesso em: 19 de Mar de 2018.

BRADSKI – Gary, KAEHLER – Adrian - Learning OpenCV 2010. Disponível em: <http://www-cs.cny.cuny.edu/~wolberg/capstone/opencv/LearningOpenCV.pdf> Acesso em: 25 de Mar de 2018. History of Python Disponível em: < <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10471/461.pdf?sequence=3> > Acesso em: 1 Mai 2018.

BORGES, Luiz Eduardo. Python para Desenvolvedores: Aborda Python 3.3. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda., 2014. 320 p.

ANTONELLO, Ricardo. Introdução a Visão Computacional com Python e OpenCV. 0.8. 2017. Disponível em: <<https://cv.antonello.com.br/wp-content/uploads/2017/02/Livro-Introdu%C3%A7%C3%A3o-a-Vis%C3%A3o-Computacional-com-Python-e-OpenCV-3.pdf>>. Acesso em: 04 maios 2018.

MARENGONI - Maurício, STRINGHINI – Denise -Tutorial: Introdução à Visão Computacional usando OPenCV-2009. Disponível em: http://www.seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/view/rita_v16_n1_p125/7289 Acesso em: 8 de Mai de 2018.

PASSARELLI - Leandro - Aplicação de visão computacional com OpenCV 2017. Disponível em: <https://www.embarcados.com.br/aplicacao-de-visao-computacional-com-opencv/> Acesso em: 9 de Mai de 2018.