

CONTROLE REMOTO UNIVERSAL: Protótipo com sistema assistivo para Surdos

Camila Ellen Silva Paixão

Pedro Rodrigues Lima Júnior

Fabio Fonseca Barbosa Gomes

Celso Barreto da Silva

Resumo

Atualmente, a sociedade está buscando se adaptar às necessidades de diversos ramos, incluindo as pessoas com deficiência (PCD). Isso impulsionou o desenvolvimento de tecnologias assistivas no Brasil, resultando em avanços significativos, ampliando as capacidades humanas através de pesquisas e estratégias. Desta maneira, este trabalho tem como proposta o projeto de um aplicativo móvel operado pela câmera do *smartphone*, com o objetivo de ajudar as pessoas com deficiência auditiva a realizar os seus afazeres através deste recurso. Isto é possível com a utilização de uma plataforma remota universal, que funciona com os conceitos da Internet das Coisas (IoT) para conectar objetos eletrônicos de um ambiente.

Palavras-Chave: Automação, controle remoto, acessibilidade

INTRODUÇÃO

A lei aprovada em 16 de novembro de 2006 causou uma quebra de paradigmas permitindo que pessoas com PCD pudessem ter a legitimidade aos direitos humanos não apenas à educação, saúde e indústria. Desta forma, compreende-se que seria necessário o desenvolvimento de tecnologias assistivas no Brasil, desfazendo antigas barreiras, e os olhares se voltassem às pessoas com deficiência e oportunidades de alcançarem autonomia e independência em todos os aspectos da vida.

A tecnologia assistiva é fruto de avanços tecnológicos em áreas já estabelecidas. É um conjunto de profissionais das mais diversas áreas do conhecimento que interagem para derrubar as barreiras dos preconceitos e assim ampliar as funções humanas. Baseado em pesquisas, fabricação, planejamento, recursos,

estratégias e uso de aparelhos usados para potencializar a capacidade de autonomia de pessoas com deficiência. Essas tecnologias englobam as mais diversas áreas da vida realizando tarefas simples, às mais complexas, promovendo um avanço no desempenho profissional, e nas atividades cotidianas dessas pessoas (LOUREIRO, 2022).

Foi para este propósito que este trabalho pretende apresentar um projeto o desenvolvimento de um software móvel, que funciona via a câmera do próprio *smartphone*, visto que as pessoas adquirem cada vez mais aparelhos eletroeletrônicos que demandam de outros aparelhos para ativação e usabilidade, sendo que com o tempo necessitarão ser substituídos por novos por conta da sua fragilidade e desgaste natural. Dentro desse quesito a internet das coisas surgiu para que objetos pudessem ser conectados realizando a substituição desses paliativos, realizando a comunicação entre os aparelhos dispostos dentro de um determinado ambiente (MAIOR, 2009).

A possibilidade de conectar objetos e controlá-los remotamente é possível baseado em sensores sem fio e tecnologia de identificação por radiofrequência, com enlaces de comunicação com e sem fio realizando conexões entre objetos distintos. A evolução de analisar e distribuir os dados tornando-os em dados criando uma interação e cooperação entre os diversos dispositivos com seus sensores, atuadores onde todos os objetos se conectam e realizam suas funções programadas (CHAOUCHI, 2013).

2. Realidade Aumentada

Para o funcionamento de um sistema móvel utilizando uma câmera de um *smartphone*, é necessário compreender a tecnologia de Realidade Aumentada (RA). Esta tecnologia permite que um objeto virtual consiga interagir com objetos reais através da tela de um aparelho, como um celular por exemplo. Mais detalhes sobre esta tecnologia serão apresentados durante este capítulo.

2.1. Realidade Aumentada baseada em Projeção

Os sistemas RA baseados em projeção utilizam uma imagem virtual em objetos físicos. As aplicações de realidade aumentada baseada em projeção

permitem a interação humana, enviando luz para uma superfície do mundo real e, em seguida, detectando a interação humana (toque) da luz projetada.

Para detectar a comunicação do usuário, o sistema realiza um conjunto de cálculos de diferenciação de uma projeção esperada (ou conhecida) e a projeção alterada (causada pela comunicação do usuário). Outra aplicação interessante da realidade aumentada baseada em projeção utiliza tecnologia de plasma a laser para projetar um holograma interativo tridimensional (3D) no meio do ar, conforme pode ser visto na figura 1, com o jogo Pokémon Go.

Figura 1: Jogo Pokémon Go utilizando o conceito de realidade aumentada



Fonte: POKEMON GO (2023)

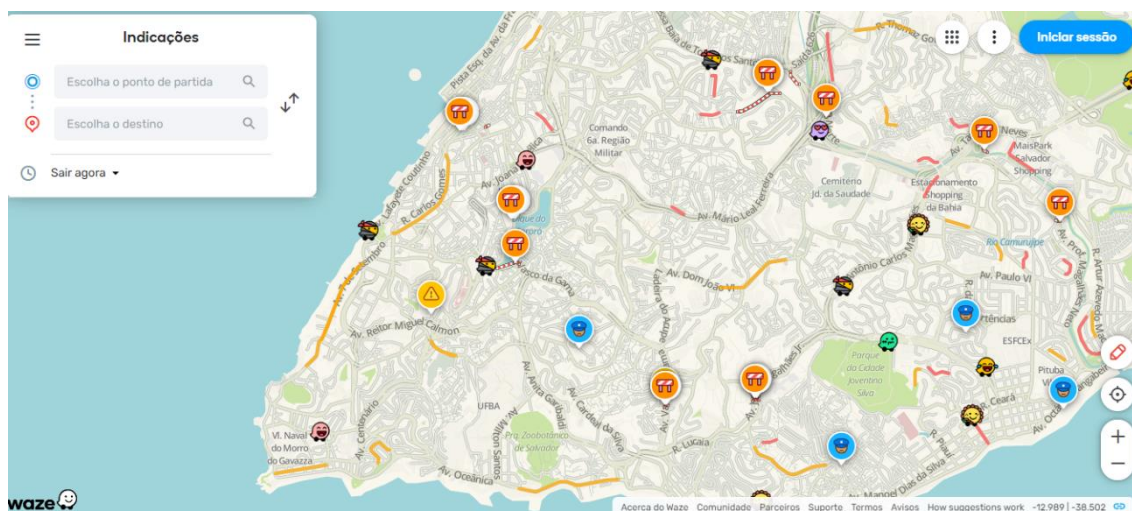
Como pode ser visto na figura 1, o jogo funciona através de um movimento do usuário com a câmera através de um ambiente vazio. O *game* irá fazer com que um objeto virtual denominado *pokémon* apareça na tela (de acordo com o ambiente, pois pelas regras do jogo existem pokémons da terra, mar e ar). Desta forma percebe-se que o aplicativo consegue adequar o seu objeto (*pokémon*), com o ambiente disponível naquele determinado momento.

2.2. Realidade Aumentada baseada em Localização

Esse tipo de RA baseia-se em aproveitamento dos recursos de detecção de localização em dispositivos inteligentes. Ela é uma das aplicações mais amplamente implementadas pela facilidade e disponibilidade de *smartphones* que fornece em termos de detecção de localização.

Na maioria dos casos, a AR baseada em localização é usada por viajantes que querem descobrir novos lugares dentro de sua localização e orientação atual lendo o GPS, bússola digital e o acelerômetro do dispositivo inteligente que lhe dará informações relevantes sobre o que está procurando em sua tela, como pode ser visto na figura 2, um dos exemplos dessa tecnologia é o Waze.

Figura 2: Objetos virtuais sobre o mapa de Salvador, Bahia



Fonte: WAZE, 2023

Conforme pode ser visto na figura 2, é possível verificar os objetos virtuais através de ícones que estão por cima do mapa da cidade de Salvador. Este mapa pode ser representado como um objeto virtual, mas também como uma foto espelhando o mapa real da cidade.

2.3 - Delineando a Realidade Aumentada

Este tipo de Realidade Aumentada é determinado por câmeras que tem a capacidade de melhorar a visão do próprio indivíduo em situações que a visão não captaria muito bem as imagens ou com pouca luz. Para esses casos, foram

construídas câmeras especiais para captar melhor as informações disponíveis no ambiente. Assim, o reconhecimento de objetivos fica atrás de tudo que o RA descreve.

Por exemplo, ao dirigir um carro em uma estrada em clima nebuloso, os limites da estrada podem não ser muito visíveis para o olho humano. As câmeras avançadas sintonizadas especialmente para ver os arredores em condições de pouca luz podem ser usadas para delinear os limites da estrada dentro dos quais o carro deve ficar. Tal sistema seria muito útil para evitar acidentes.

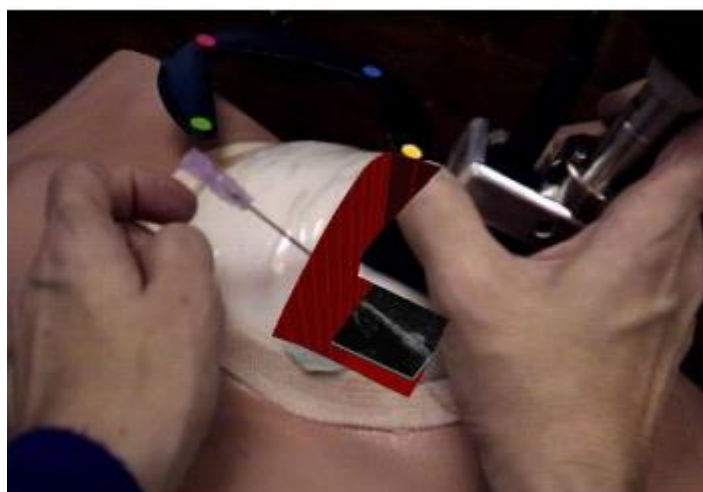
2.4 - Superposição baseada em AR

A realidade aumentada baseada na superposição substitui parcialmente ou totalmente a visão original de um objeto por uma visão “alternativa” recentemente aumentada desse mesmo objeto.

Neste caso, o reconhecimento de objetos desempenha um papel vital porque a aplicação não sabe o que está procurando e não pode substituir a visualização original por uma aumentada se não for possível determinar qual é o objeto.

Dependendo do tipo de visualização necessária, a tecnologia pode ser usada para múltiplos propósitos. Por exemplo, um médico pode usar esta tecnologia para sobrepor uma visão de raio-X do osso do braço quebrado de uma paciente em uma imagem real para fornecer uma compreensão clara do que realmente é o dano do osso, conforme pode ser visto na figura 3.

Figura 3: Visão de RA sobrepondo um raio-X



Fonte: FERREIRA (2014)

Este método também pode ser usado em arquitetura e engenharia para delinear edifícios e as intervenções que estão sendo propostas por ele.

3. Controle Remoto Universal: Protótipo com sistema assistivo para Surdos

Com a chegada das novas tecnologias, a busca por meios mais fáceis e automáticos para as diversas atividades diárias vem se popularizado cada vez mais. Com isso, a quantidade de dispositivos que utilizam um controle remoto para se comunicar também aumentou. Diante dessa vertente, percebe-se a grande quantidade de controles físicos e que podem ser facilmente substituídos por um único modelo, onde conexão e praticidade entre si (LOMBARDI, 2006). Além disso, deve haver meios para ser acessível e atenda de forma assistiva a comunidade surda. O Estatuto da Pessoa com Deficiência, declara em seu artigo segundo, que é visto como pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, pode obstruir sua participação plena na sociedade sem igualdade de condições com as demais pessoas (LANNES e RIBEIRO, 2020).

O inciso I do 3º artigo da lei Brasileira, promove às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, direitos como: segurança, acessibilidade, autonomia, informação, comunicação, transportes público e privado, tanto na zona rural como na urbana, e inclusive o acesso à equipamentos tecnológicos. Haja vista que, em mundo conectado, e totalmente tecnológico em que vivemos, onde há predominância de diversos aparelhos com inúmeras funcionalidades, além de aplicativos para as mais diversas funções. Foi necessário um olhar para a comunidade surda, pois observa-se uma oportunidade de aproximá-los às essas mudanças neste cenário de grandes transformações.

Diante dessa perspectiva, com pesquisas baseadas em estudos de caso, surgiu a possibilidade de implementar à construção do controle remoto universal através do uso de câmeras. Realizando a inserção da comunidade surda, para automações através da linguagem de libras. Para isso, um sistema foi projetado para que essas automações possam ocorrer, tendo a aplicação de um *middleware* (para ser o intermediário entre as outras duas camadas), com as demais camadas, uma com atuador (camada que recebe informações do

middleware e realiza a ação) e a de diálogo (dispositivo controlado pelo usuário que se comunica com o *middleware*).

3.1 Etapas de Desenvolvimento

A estrutura escolhida para o projeto é de baixo custo e acessível, verificando as tecnologias foi definido um sistema que integre dispositivo móvel, roteador, central e eletrônico. Nesse quesito foi definido o Android como sistema operacional. O sistema contará com a parametrização da linguagem Python com a aplicação da biblioteca OpenCV que realiza capturas de tela, e desse modo o reconhecimento facial acontece. A Figura 4 apresenta parte da funcionalidade dessa biblioteca.

Figura 04. Serviço da Biblioteca OpenCV



Fonte: OPENCV (2023)

Na figura 4 é possível verificar o funcionamento do processo de reconhecimento facial através da distribuição de “pontos” no rosto da pessoa. Com isso, é possível a formação de figuras geométricas que são únicas para cada um dos indivíduos, tornando possível utilizar esta imagem para identificar um determinado indivíduo. Esta tecnologia é bastante utilizada por governos para identificar criminosos através de câmeras espalhadas na cidade.

Com isso, pretende-se adicionar a essa ferramenta uma imagem preexistente e o sistema reconhecerá se a da câmera é a mesma dos dados já coletados e a conexão entre as demais partes ocorre, como pode ser visualizado na Figura 05.

O Python foi escolhido por ser uma linguagem que é utilizada com essa biblioteca em específico.

Figura 5. Comparação



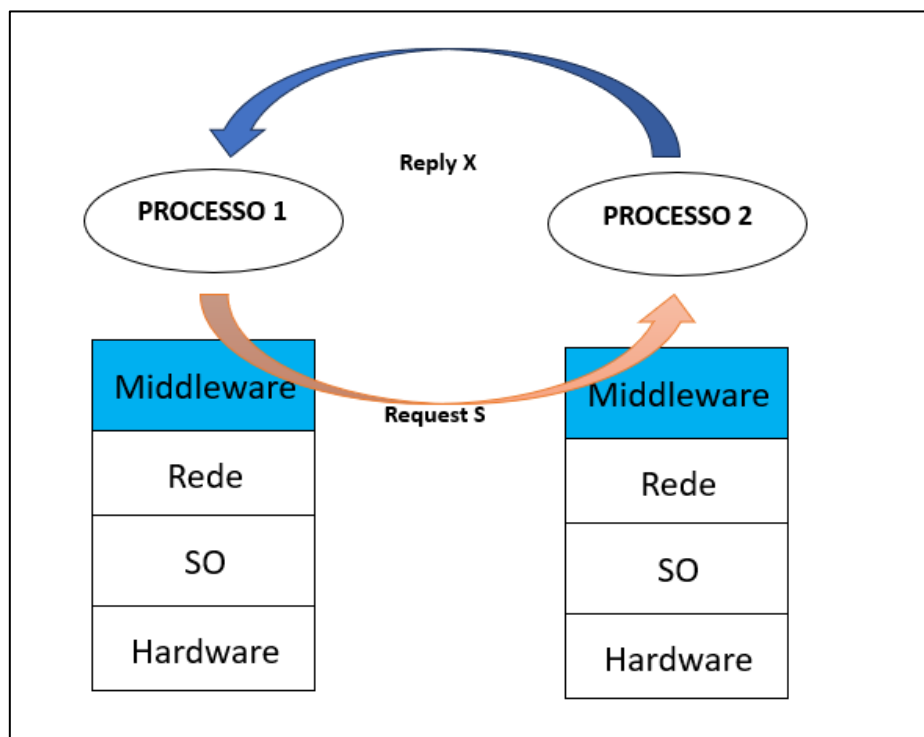
Fonte: OPENCV (2023)

3.2 O Middleware

O *middleware* é a camada intermediária entre o sistema operacional e as aplicações distribuídas, que tem o objetivo de diminuir a complexidade dos sistemas existentes, realizando a comunicação entre as demais camadas. O serviço oferecido possui um propósito geral, localizado entre as plataformas de serviços em baixo nível e aplicações, sendo o principal atuador nos protocolos e APIs. Realizando a comunicação distribuída e facilitada, ativação e desativação dos componentes (MACIEL e DE ASSIS, 2004)

A camada atuadora, realiza o controle dos dispositivos eletrônicos. Este por sua vez realiza funções básicas através dos gestos ligadas à câmera do dispositivo, iniciando a conexão entre o *Wi-Fi* e o *middleware*, em que as informações referentes ao dispositivo e o servidor realizará as funcionalidades existentes no sistema executando e confirmando as ações, como ligar/desligar o ar-condicionado, este tendo seu IP e ID respectivo. Como nos mostra a Figura 6 (MACIEL e DE ASSIS, 2004).

Figura 6: Comunicação através do *Middleware*



Fonte: MACIEL e DE ASSIS, 2004

A figura 6 apresenta como será o modo de funcionamento do aplicativo, no qual a imagem captada pelo dispositivo móvel será absorvida através do conjunto de pontos, que formarão uma determinada imagem e, através de comandos o usuário poderá fazer com a mão e com o rosto, o sistema irá interpretar esses pontos (processo 1), enviando um *request S*. Ao receber esta informação, o servidor irá responder (processo 2), enviando um *reply X* com a ação solicitada pelo usuário, realizando a mesma.

A camada de diálogo, será o “Controle Remoto Universal”, um aplicativo que realiza funcionalidades básicas de um controle físico, porém será um sistema para *mobile* onde ocorrerá automações, sem necessidade de mudar de sistema quando necessário utilizar algum aparelho físico. Para que ocorra essas ações é necessário que os dispositivos estejam conectados à uma rede local, pois será através dela que interações ocorrerão.

Para este fim, uma API será criada para que as demais interações ocorram e as camadas interajam realizando os processos acima descritos, como o sistema é

totalmente *mobile*, este foi escolhido para que assim seja realizada a interação os demais dispositivos do ambiente.

3.3 Aplicativo Android

Para o desenvolvimento do sistema, está sendo planejado o uso do software Kivy. Esta escolha se deve ao fato de que o Kivy tem a capacidade de ser compatível com Android. Além disso, essa ferramenta possui uma grande facilidade no processo de implementação do sistema, tornando o desenvolvimento da solução mais rápida e eficiente, pois o sistema torna o desenvolvimento em Python mais intuitivo (Figura 7).

Figura 7: Logo do Kivy



Fonte: Kivy (2023)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o projeto do controle remoto via câmera um dos principais objetivos alcançados seria a redução da grande quantidade de controles remotos que ficam espalhados no ambiente, dificultando até mesmo o usuário a manusear tantos aparelhos.

Além disso, esta solução também consegue atender a contento a comunidade de deficientes auditivos, que passam a ter mais uma ferramenta de uso para controlar os dispositivos eletrônicos do ambiente residencial. Outra grande vantagem deste projeto é o custo.

Esta solução pretende usar recursos de baixo custo, deixando o valor final acessível ao consumidor. Outro fator a se considerar é a facilidade no processo de desenvolvimento, sendo um sistema que possui ideias onde existe a união do tecnológico com recursos assistivos para a comunidade surda.

Para trabalhos futuros, é necessário a implementação da solução proposta e os testes com os usuários para aferir as capacidades da solução proposta neste projeto.

REFERÊNCIAS:

- CHAOUCHI, H.. The internet of things: connecting objects. [S.l.]: John Wiley & Sons 2013.
- FERREIRA, Joana Rita Santos. Realidade Aumentada: Conceito, Tecnologia e Aplicações. Universidade da Beira Interior, Corvilhã, 2014.
- GOMES, F. F.B. Remote home: uma plataforma para interações via dispositivos móveis em ambientes residenciais. UNIFACS, Salvador, 2015
- KIVY, A estrutura de desenvolvimento de aplicativos Python de código aberto. Disponível em < <https://kivy.org/index.html> >. Acesso em 16 dez. 2023
- LANNES, Rafael de Farias e RIBEIRO, Patrick Silva. Dificuldades e desafios dos surdos com tecnologias atuais. Dificuldades e desafios dos surdos com tecnologias atuais, p. 1-31, 2020.
- LOUREIRO, Guilherme Shmidt. Realidade Aumentada Para o Auxílio da Medicina: Desenvolvimento de Aplicações Educacionais da Medicina com Realidade Aumentada, FEMA, Assis, 2022.
- LOMBARDI, Rafael R. R. Controle Remoto Infravermelho para Automação. Monografia. FAET - Centro Universitário de Brasília – UNICEUB. Brasília, 2006.
- MACIEL, Rita Suzana Pitangueira; DE ASSIS, Semírames Ribeiro. Middleware uma solução para o desenvolvimento de aplicações distribuídas. Middleware uma solução para o desenvolvimento de aplicações distribuídas, CienteFico, p. 1-16, Salvador. 2004.
- MAIOR, Izabel de Loureiro. Tecnologia Assistiva. Brasília, 2009.
- OPENCV. OpenCV. Disponível em <<https://opencv.org/university/free-opencv-course>>. Acessado em 15 de set. 2023.
- POKEMON GO. Pokémon Go. Disponível em https://pokemongolive.com/?hl=pt_BR. Acesso em 16 dez. 2023
- WAKA, Grace Mungunda. Controle remoto de tomadas elétricas baseado nos conceitos da Internet das coisas. Porto Alegre 2015.
- WAZE. Waze. Disponível em <https://www.waze.com/pt-PT/live-map>. Disponível em 16 dez. 2023