

Ano Letivo: 2023/2024

Interação Pessoa Máquina

TP4- Desenho da interação



Trabalho realizado por:

Martim Alexandre Vieira Antunes

nº: 2022141890

Curso: LEI

Pedro Lino Neves Faneca

nº: 2022134142

Curso: LEI

Índice

1.Introdução-----	2
2.Ideação-----	3
3.Pesquisa no Google Scholar-----	4
4.Análise de utilizadores-----	9
5.Análise de tarefas-----	11
6.Metáforas-----	14
7.Protótipo-----	15
8.Sobre o design da aplicação-----	22
9.Implementação do protótipo-----	23
10.Ferramenta de IA-----	27
11.Novas Formas de Interação-----	28
12.Conclusão-----	29
13.Webgrafia e Bibliografia-----	30

1.Introdução

Este trabalho foi realizado no âmbito da unidade curricular de Interação Pessoa Máquina do Instituto Superior de Engenharia durante o ano letivo de 2023/2024.

Este trabalho consiste na especificação e implementação da interface gráfica e respetiva interação de uma aplicação.

O tema escolhido foi criar uma aplicação de reconhecimento de cores através de imagens, motivados pela percepção de que muitas pessoas enfrentam dificuldades ao tentar identificar cores em diferentes situações, seja por daltonismo, deficiência visual ou falta de conhecimento sobre o assunto.

Acreditamos que uma aplicação capaz de analisar cores em imagens e fornecer informações relevantes seria útil para uma variedade de utilizadores.

2. Ideação

Tema:

Aplicação de reconhecimento de cores através da captura de imagens com o telemóvel.

Descrição do problema:

Muitas vezes, as pessoas enfrentam dificuldades ao tentar identificar cores em objetos do quotidiano. Seja por daltonismo, deficiência visual ou simplesmente falta de conhecimento sobre o assunto, essa tarefa pode ser desafiante. Surge então a necessidade de uma solução que permita aos utilizadores identificar cores de forma rápida e precisa, utilizando os seus smartphones para capturar imagens.

Solução do problema:

A solução proposta passa pelo desenvolvimento de uma aplicação móvel que permita aos utilizadores capturar imagens com os seus telemóveis e, em seguida, analisar essas imagens para identificar as cores presentes. A aplicação fornecerá uma descrição das cores encontradas na imagem, permitindo que os utilizadores identifiquem e compreendam melhor o mundo ao seu redor.

Além disso, esta aplicação terá também uma secção para o utilizador poder realizar o teste Ishihara, um simulador de visão permitindo ao utilizador concluir como seria a imagem vista por alguém com daltonismo e perceber as diferenças em relação à visão normal e ainda uma secção para o utilizador saber mais sobre cada tipo de daltonismo.

Tecnologias a utilizar:

- ApInventor
- Figma
- GoogleCloud Text-To-Speech
- Algoritmos de Processamento de Imagem: Para analisar as imagens capturadas e identificar as cores presentes, utilizaremos algoritmos de processamento de imagem.

3. Pesquisa no Google Scholar

Autor

Nome: Alex Takata

Afiliação: Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística

Orientador

Nome: Prof. Alfredo Goldman vel Lejbman

Afiliação: Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística

Informações Adicionais:

Título: “Ferramenta de acessibilidade adaptável aos daltónicos e às redes móveis”

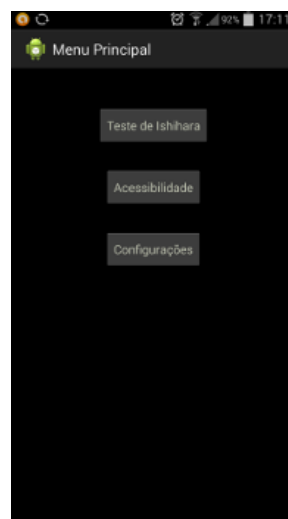
Fonte: Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística

Ano de Publicação: Janeiro de 2015

Este artigo descreve o desenvolvimento de uma ferramenta para a plataforma Android, concebida para ajudar na detecção de deficiências na perceção de cores, especialmente no contraste entre tons de vermelho e verde, que pode passar despercebido total ou parcialmente por pessoas com protanomalia ou deuteranomalia.

A ferramenta apresenta uma interface simples com duas opções principais: o Menu Principal, que oferece funcionalidades como o Teste de Ishihara, Acessibilidade e Configurações; e a opção para iniciar o Teste de Ishihara.

Durante o teste, o utilizador é apresentado a uma série de imagens do teste de Ishihara e é avaliado com base na percentagem de respostas corretas, comparando-se com pessoas com visão normal, monocromatas e com protanomalia ou deuteranomalia. Além disso, a ferramenta oferece a funcionalidade de Acessibilidade, que permite ao utilizador selecionar ou tirar uma fotografia para aplicar um filtro e processar a imagem. O resultado é exibido no ecrã, juntamente com informações sobre o local e os tempos estimados para a aplicação do filtro no dispositivo móvel e no servidor.



Autor

Nome: Handerson Jhonatan Figueiredo Marques

Afiliação: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção, Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica

Orientador

Nome: Prof. Dr. Ivson Ferreira dos Anjos

Afiliação: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção

Informações Adicionais

Título: “Proposta de um Produto de Tecnologia Assistiva: Desenvolvimento de um Protótipo de Identificação de Cores para Daltônicos”

Fonte: Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba

Ano de Publicação: 2019

O estudo teve como objetivo desenvolver um protótipo de sistema capaz de identificar cores para utilizadores com daltonismo. O sistema utiliza um Sensor Óptico Reflexivo TCRT 5000 para identificar a tonalidade do objeto e um microcontrolador Arduino como unidade de controlo. Um Display LCD é utilizado para mostrar a cor do objeto identificado. Requisitos foram elaborados com base no Modelo de Kano para avaliar a relação entre o desempenho das características do produto e a satisfação do utilizador. O desempenho foi avaliado por meio de um programa de teste que utiliza o sensor óptico reflexivo para analisar a combinação de cores na linha de ação, incluindo a do ambiente. Os resultados demonstraram que o Arduino identificou satisfatoriamente as cores primárias e atendeu grande parte dos requisitos de atratividade do modelo de Kano, como rapidez na leitura e resposta. Apesar do design simples, o dispositivo de baixo custo e bom desempenho torna-se uma alternativa interessante como produto de tecnologia assistiva para melhorar a qualidade de vida dos seus utilizadores.

Autor

Nome: Renato Augusto Vieira Nishimori

Afiliação: Universidade de São Paulo

Orientador:

Nome: Prof. Dr. Roberto Hirata Jr.

Afiliação: Universidade de São Paulo

Informações Adicionais

Título: Ferramenta de Acessibilidade para Deficientes Visuais em Cores

Fonte: Universidade de São Paulo

Data de Publicação: 22 de novembro de 2013

Este trabalho consistiu no desenvolvimento de uma aplicação Android com três funcionalidades destinadas a pessoas com deficiência visual em cores:

- Uma ferramenta que permite simular como uma imagem selecionada é vista por pessoas com as principais deficiências visuais em cores.
- Um filtro parametrizável para facilitar ou permitir que informações não visíveis (devido à dificuldade de distinguir tons de vermelho e verde) se tornem visíveis.
- Uma ferramenta de destaque de cor, onde o utilizador pode escolher uma cor para ser destacada na imagem, extraíndo assim informações associadas.

A metodologia de desenvolvimento utilizada foi o Desenvolvimento Dirigido por Testes (TDD), visando gerar um código bem testado, mais simples e menos suscetível a erros.



Autor

Nome: Eldrey Seolin Galindo

Afiliação: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Informática

Orientador

Nome: Prof. Dr. Nassu Bogdan Tomoyuki

Afiliação: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Informática

Informações Adicionais

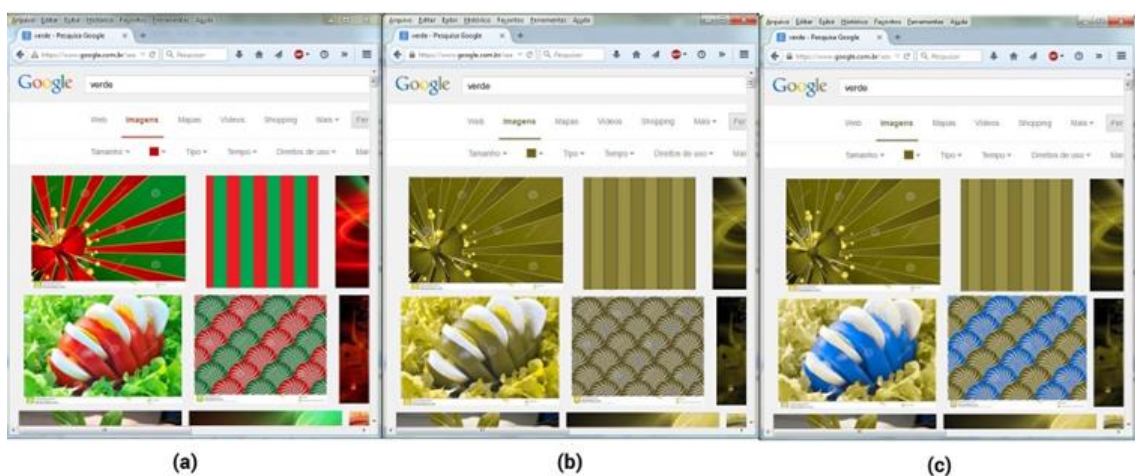
Título: Aplicação Web para Auxílio a Daltônicos com Deuteranopia Através da Análise de Contraste e Recoloração de Imagens

Tipo: Trabalho de Conclusão de Curso

Curso: Bacharelado em Sistemas de Informação

Data de Apresentação: 2015

Neste projeto, foi desenvolvida uma aplicação que visa melhorar a percepção de conteúdo de imagens em páginas da web por pessoas com daltonismo. Para isso, foi criada uma extensão para o navegador Firefox e um servidor de aplicação, permitindo o uso de uma versão otimizada de um algoritmo para recoloração de imagens. A aplicação foi concebida para ser de fácil utilização, mantendo todo o processamento das imagens invisível para o utilizador.



Título

Aplicação de Acessibilidade para Reconhecimento de Cores para Daltônicos

Área

Ciências Exatas e da Terra

Subárea

Computação e Informática

Instituição

Faculdade Cenecista de Sete Lagoas

Autor(es)

Daniel Elstner Gonçalves da Silva

Orientador(es)

Carina Marciela Mews, Marcelo Borba Santos

O desenvolvimento ocorreu no ambiente do Android Studio versão 2.3.1, utilizando o SDK do Android e o JDK. A aplicação foi projetada para dispositivos Android a partir da versão IceCreamSandwich (API Level 15) e foi testado em diferentes modelos de smartphones para garantir compatibilidade. A identificação das cores pode ser feita online ou offline, dependendo da disponibilidade da conexão.

Nos testes de usabilidade, participaram três pessoas, incluindo duas portadoras de daltonismo e uma não portadora. O objetivo era identificar pontos fortes e fracos da aplicação para melhoramento. A usabilidade foi avaliada em situações do dia-a-dia dos utilizadores, incluindo o reconhecimento de cores e a realização do teste de Ishihara. Com base no feedback dos usuários, a aplicação foi considerada de fácil navegação e útil tanto para portadores quanto para não portadores. A aplicação em si permite o reconhecimento de cores através da câmara do dispositivo, consulta de cores em fotos armazenadas e realização do teste de Ishihara.



4. Análise de utilizadores

Usando o método Personas desenvolvido por Alan Cooper, podemos traçar alguns grupos de utilizadores para a nossa aplicação. Estas pessoas são baseadas em dados recolhidos de pessoas à nossa volta através de questionários e observações.

Maria Silva - A Artista Monocromática



- Género: Feminino.
- Idade: 40 anos.
- Estado Civil: Casada, com dois filhos adolescentes.
- Localização: Porto, Portugal. "Explorando o mundo a preto e branco."
- Sofia é uma talentosa escultora que encontra inspiração na simplicidade dos tons de cinza.
- Apesar de enfrentar o desafio de ser **monocromática**, ela transforma a sua condição numa vantagem artística. O seu trabalho é reconhecido pela elegância e pelo minimalismo, destacando-se numa paleta de cores limitada.
- Sofia vê o mundo de uma maneira única, onde as nuances subtis de luz e sombra ganham vida nas suas esculturas.
- Ela encara a sua monocromacia como uma oportunidade para explorar a profundidade e a textura nas suas obras, inspirando outros com a sua arte visionária.

Manuel Godinho - O estudante resiliente



- Género: Masculino.
- Idade: 20 anos.
- Estado Civil: Solteiro.
- Localização: Coimbra, Portugal. "Ultrapassando barreiras, alcançando o sucesso."
- Estudante universitário dedicado, que frequenta o curso de Design Gráfico.
- Ele enfrenta desafios com a **tritanopia**, o que torna difícil para ele distinguir **tons de azul e amarelo**.
- Manuel está interessado em ferramentas tecnológicas que possam ajudá-lo a superar as suas dificuldades e a ter sucesso nos seus estudos.
- Manuel possui habilidades avançadas no uso de tecnologias assistivas e é um utilizador ávida de computador.
- Ele está determinado a superar os obstáculos e a alcançar os seus objetivos académicos.

João Silva - O Engenheiro Determinado



- Género: Masculino
- Idade: 35 anos
- Profissão: Engenheiro de software
- Localização: Lisboa, Portugal
- João é um engenheiro de software dedicado e apaixonado pelo seu trabalho.
- Ele lida com a **protanopia**, o que torna difícil para ele distinguir **tons de vermelho**, o que se torna num desafio no seu trabalho, onde ele precisa interpretar gráficos e interfaces de utilizador que dependem de uma gama variada de cores.
- João está interessado numa aplicação que possa ajudá-lo a identificar e diferenciar cores com precisão, especialmente tons de vermelho, para que ele possa realizar as suas tarefas profissionais com eficiência.

"Transformando desafios em conquistas, uma linha de código de cada vez."

Ana Oliveira - A artista resiliente



- Género: Feminino
- Idade: 28 anos
- Profissão: Designer gráfica
- Localização: Porto, Portugal
- Ana é uma designer gráfica talentosa que adora explorar diferentes paletas de cores nos seus projetos.
- Ela enfrenta desafios com a **deuteranopia**, o que dificulta a sua capacidade de distinguir **tons de verde**. Isso pode afetar a sua capacidade de criar designs visualmente atraentes e acessíveis para os seus clientes.
- Ana está interessada numa aplicação que possa ajudá-la a identificar e nomear cores com precisão, permitindo-lhe criar designs de alta qualidade que sejam acessíveis para todos.

"Transformando desafios em obras de arte."

5. Análise de tarefas

- Quem vai utilizar o sistema?

Este sistema destina-se a ser utilizado por pessoas com daltonismo, uma condição visual que afeta a percepção das cores. Além disso, será útil para aqueles que procuram assistência na identificação de cores ou que desejam realizar atividades que envolvam o reconhecimento preciso e eficiente das cores. O sistema foi concebido para ser acessível e intuitivo, atendendo às necessidades específicas desses utilizadores.

- Que tarefas executam atualmente?

- **Identificação de cores:** Reconhecer e distinguir cores em objetos, sinais de trânsito, semáforos, roupas, alimentos e outros itens do dia-a-dia.
- **Compras:** Selecionar produtos com base em cores específicas, como roupas, frutas, legumes e produtos de higiene pessoal.
- **Sinalização:** Interpretar sinais de aviso, informações ou instruções que dependem de códigos de cores, como mapas, gráficos e indicadores de status.
- **Trabalho:** Realizar tarefas profissionais que exigem a identificação precisa das cores, como design gráfico, moda, pintura, eletrônica e inspeção de qualidade.
- **Educação:** Participar em atividades escolares que envolvem a diferenciação de cores em livros, quadros e materiais de ensino.
- **Lazer:** Desfrutar de atividades recreativas que envolvem cores, como pintura, jogos de tabuleiro, desportos e arte.

- Objetivo

Fornecer uma solução acessível e eficaz para auxiliar pessoas com daltonismo, na identificação e compreensão das cores no seu ambiente quotidiano.

- Tarefas

Fazer login e após isso irá aparecer um menu onde pode fazer as seguintes tarefas.

- Realizar o teste de Ishihara para avaliar a percepção das cores.
- Capturar imagens com a câmara do dispositivo para identificar cores em objetos do dia-a-dia.
- Simulador de visão.
- Aceder a informações educativas sobre daltonismo e estratégias de adaptação.

- Pré-condições

- A interface do utilizador deve ser fácil de usar e entender, mesmo para aqueles com pouca experiência em tecnologia.
- A aplicação deve ser capaz de identificar com precisão as cores em imagens capturadas pela câmara do dispositivo ou selecionadas a partir da galeria.
- A aplicação deve fornecer feedback visual e, se possível, auditivo para orientar o utilizador durante o processo de reconhecimento de cores.

- Onde a tarefa deve ser efetuada?

- Dentro da app.

- Qual a frequência da tarefa?

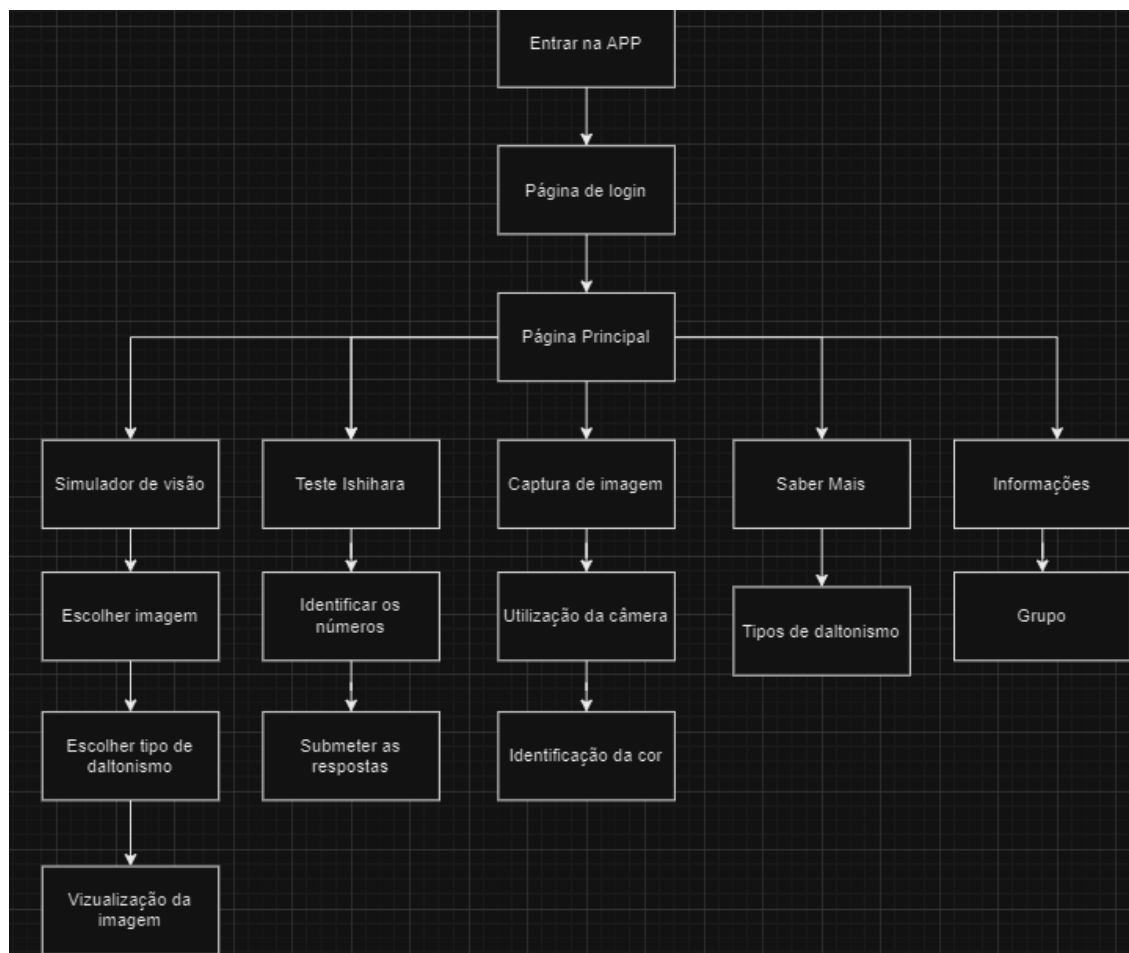
- Sempre que o utilizador precisar no seu dia-a-dia.

- Quais as restrições de tempo ou recursos?

- **Prazo de Entrega:** Há um prazo definido para realizar a aplicação, o que impõe restrições temporais ao desenvolvimento.
- **Disponibilidade da Equipa:** Visto não sermos profissionais experientes, poderá demorar mais tempo.

- **Tecnologias Disponíveis:** Restrições podem surgir se houver a necessidade de aprender novas tecnologias ou se as ferramentas escolhidas não oferecerem suporte completo aos requisitos do projeto.
- Como aprender as tarefas?
 - Tentativa.
 - Observação dos outros utilizadores.
- O que pode correr mal?
 - Bugs e Problemas de Desempenho: Os utilizadores podem encontrar bugs ou problemas de desempenho que não foram detetados durante os testes.
 - Dificuldades de Utilização: Alguns utilizadores podem ter dificuldade em compreender como utilizar a aplicação ou encontrar determinadas funcionalidades.

Análise Hierárquica



6. Metáforas

A nossa aplicação tem algumas metáforas associadas. Por exemplo nos ícones que contém, entre eles:

- Ícone de uma casa que simboliza voltar à página inicial.



- Ícone com um "i" que é um botão que simboliza informações.



- Ícone de uma porta a indicar que caso seja selecionado, o utilizador sai da aplicação.



- Ícone de uma seta para a esquerda que caso seja selecionado pelo utilizador volta para a página anterior.



- Ícone de seta para a direita que simboliza ir para a página seguinte.



- Quando o utilizador pretende saber a cor de um objeto que tirou fotografia em vez de simplesmente apresentar o nome da cor, como "azul" ou "vermelho", a aplicação utiliza expressões como "cor do céu" ou "cor do oceano" para descrever essas cores.

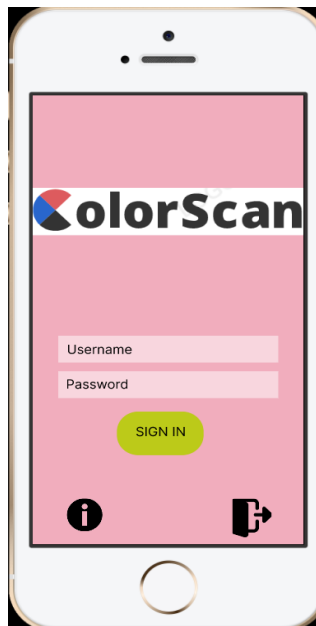


7. Protótipo

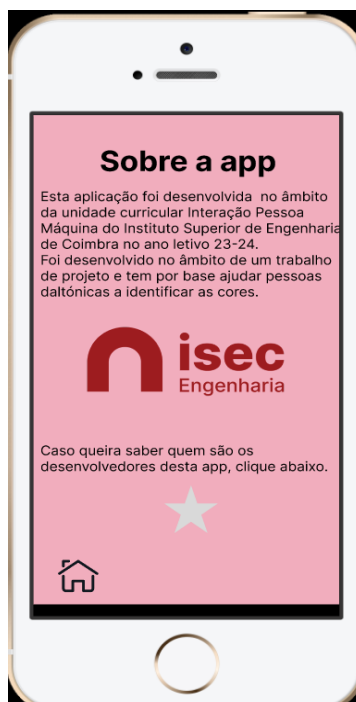
Ao utilizar o Figma, fizemos o seguinte protótipo. Este protótipo contém as principais funcionalidades da aplicação a desenvolver e o aspeto geral que esta deve ter.

Link de acesso ao protótipo:
https://www.figma.com/file/JpM3qbBVCYhhFS9yVmkaHF/Prot%C3%B3tipo_TP4_IPM?type=design&mode=design&t=1fy0lqbZi6GTAjc0-1

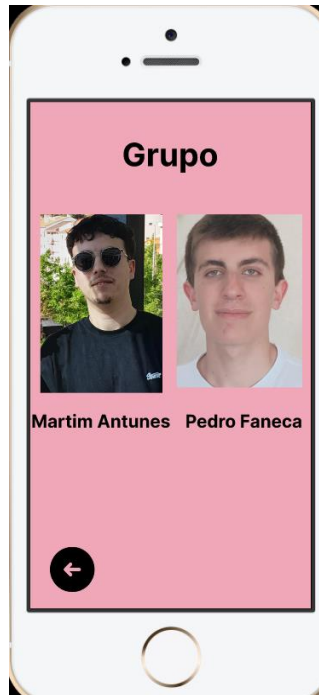
A figura seguinte é a página inicial. Nesta página o utilizador pode escolher fazer o login, aceder a informações sobre a aplicação ou sair.



Caso o utilizador queira aceder à página de informações, irá se deparar com a seguinte página.



Como podemos ver pelo protótipo apresentado, esta página terá um texto referente às informações sobre a aplicação. Sendo esta aplicação desenvolvida no âmbito de uma unidade curricular do ISEC- Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, decidimos colocar o logo da mesmo. Ainda temos um botão em forma de estrela que caso seja clicado, irá aparecer a identificação dos respetivos autores da aplicação. Depois destas informações todas, temos um botão em forma de casa que levará o utilizador de volta para a página inicial.

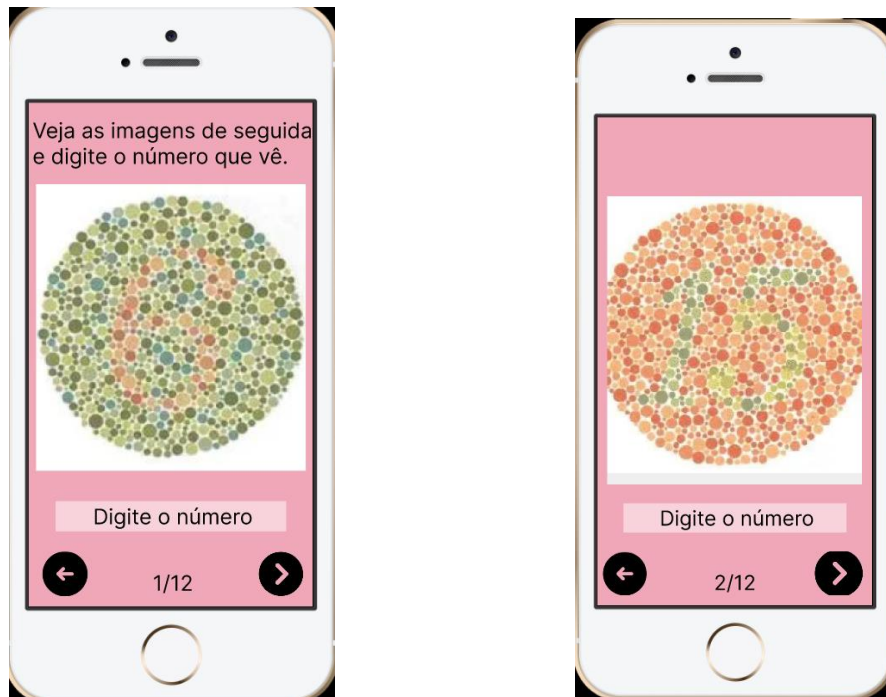


Em todas as páginas da aplicação existe uma seta virada para a esquerda que permite o utilizador voltar à página anterior.

Voltando à página inicial, depois do utilizador fazer o login e entrar deparar-se-á com um menu. Este menu contém as funcionalidades desta aplicação (**Teste Ishihara**, **Captura Imagem**, **Simulador de Visão** e uma secção de **Saber Mais**).



Se o utilizador escolher a primeira opção (**Teste Ishihara**), irá se deparar com uma série de imagens que contêm círculos coloridos com números ocultos. O utilizador será solicitado a identificar e digitar o número correto que está presente em cada imagem. Com base nas respostas do utilizador, o sistema irá analisar se há algum padrão de dificuldade na identificação das cores e determinar se o utilizador apresenta algum tipo de daltonismo, bem como o tipo específico, como protanopia, deuteranopia ou tritanopia.



Se porventura, o utilizador escolher a segunda opção (**Carregar Imagem**), este terá a oportunidade de tirar uma foto a um objeto e a aplicação verá qual a cor nele e dirá ao utilizador em forma de texto ou áudio.

No processo da captura de imagem, a aplicação utiliza algoritmos de processamento de imagem para analisar a foto tirada pelo utilizador. Quando o utilizador escolhe um pixel específico na imagem, a aplicação identifica as coordenadas desse pixel e extrai as informações de cor correspondentes. Primeiro, a imagem é convertida para o espaço de cores RGB (Red, Green, Blue) e em seguida, são aplicadas técnicas de processamento de imagem para determinar a cor do pixel selecionado.

Isso pode ser feito através da análise direta das informações de cor do pixel, que incluem os valores de intensidade de vermelho, verde e azul. Com base nessas informações, a aplicação determina a cor do pixel selecionado e a apresenta ao utilizador em forma de texto ou áudio, conforme necessário.

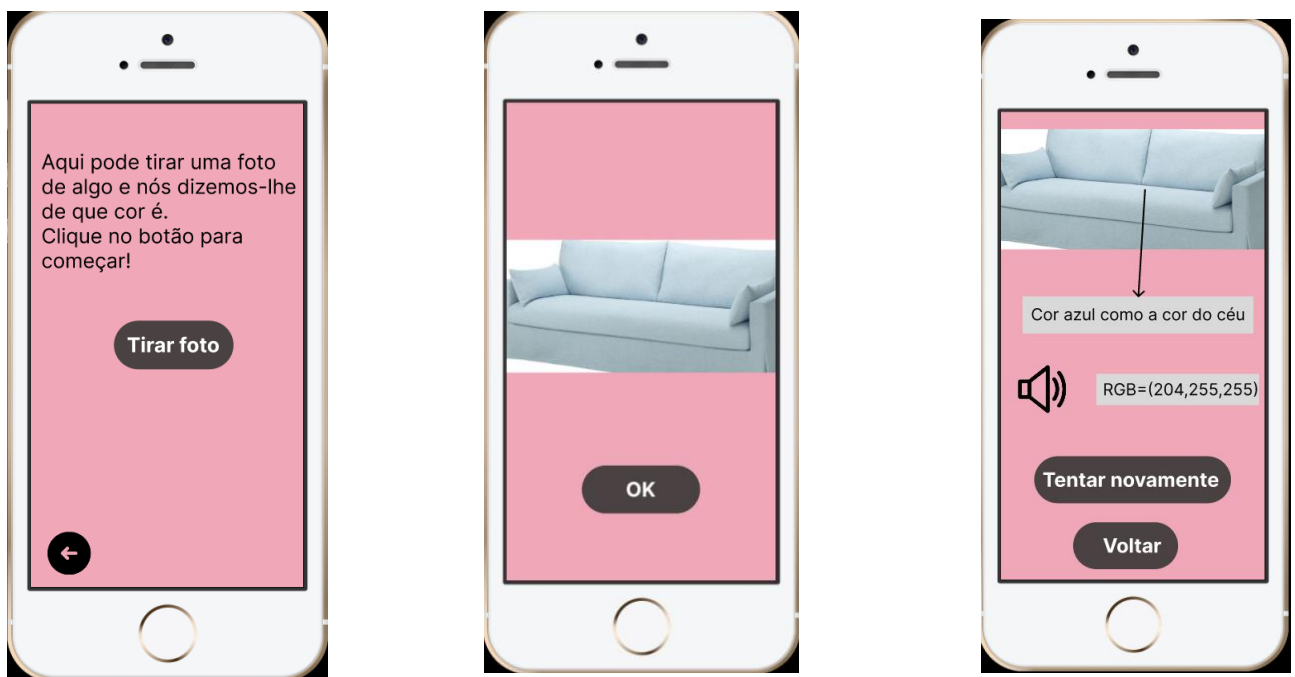
Esta abordagem permite que o utilizador identifique facilmente a cor de qualquer ponto na imagem, facilitando a compreensão das cores presentes e proporcionando uma experiência mais acessível para pessoas com daltonismo ou outras deficiências visuais.

Ou então podemos utilizar uma API de reconhecimento de cores em imagens como a Microsoft Azure Computer Vision API, que analisa as cores numa imagem para fornecer três atributos diferentes: a cor de primeiro plano dominante, a cor de plano de fundo dominante e o conjunto maior de cores dominantes na imagem. O conjunto de possíveis cores retornadas é: preto, azul, marrom, cinzento, verde, laranja, rosa, roxo, vermelho, azul, branco e amarelo.

Além disso, o Azure AI Vision extrai uma cor de destaque, que representa a cor mais vibrante na imagem, com base numa combinação do conjunto de cores dominante e da saturação. A cor de destaque é retornada como um código de cor HTML hexadecimal (por exemplo, 00CC00). Também é fornecido um valor booleano que indica se a imagem é uma imagem em preto e branco.

É importante ressaltar que a precisão da identificação da cor depende da qualidade da imagem tirada pelo utilizador e da eficácia dos algoritmos de processamento de imagem implementados na aplicação.

Abaixo encontra-se o processo desde a captura da imagem até ao resultado final.



Caso o utilizador escolha terceira opção do menu (**Simulador de Visão**), vai encontrar na página seguinte, um outro menu onde pode escolher cinco imagens.

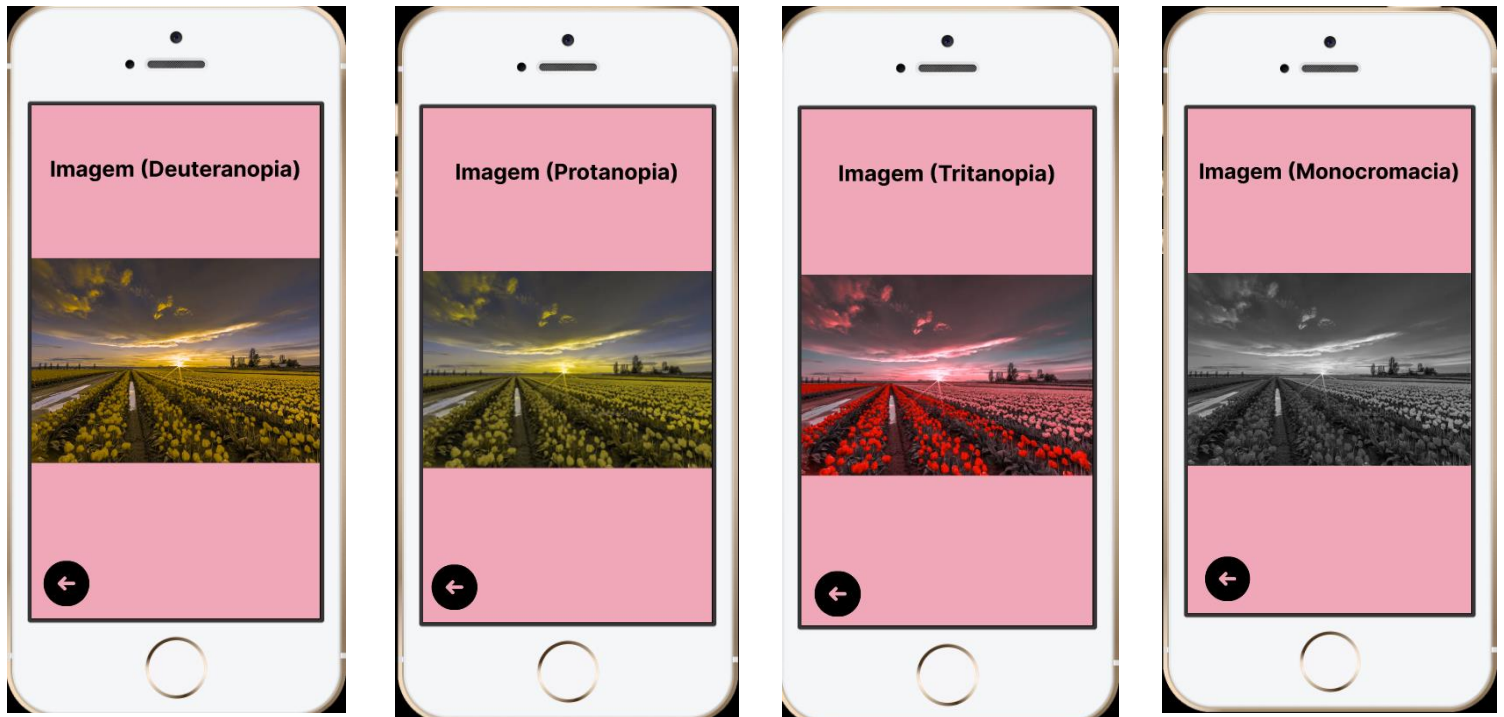


Existem cinco imagens diferentes. O utilizador escolhe uma delas e é direcionado para uma página onde pode visualizar essa imagem simulada com diferentes tipos de daltonismo. Isso permite ao utilizador concluir como seria a imagem vista por alguém com daltonismo e perceber as diferenças em relação à visão normal.

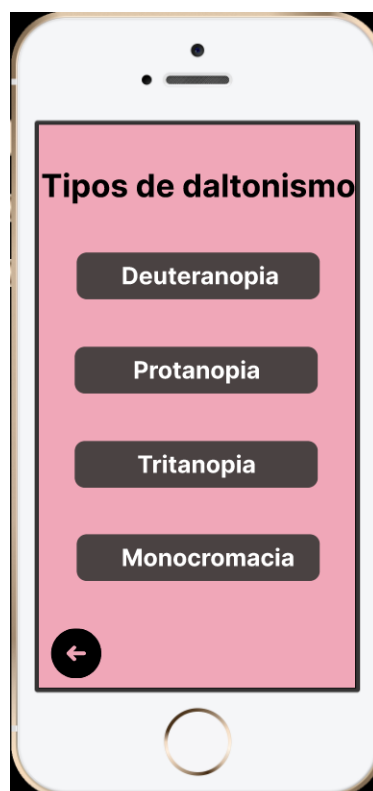
Abaixo mostra-se o exemplo caso o utilizador escolhe-se a Imagem 1.



A Imagem 1, ficaria assim nos diferentes tipos de daltonismo.



Por último, se no menu principal, o utilizador escolher a quarta opção (**Saiba Mais**), vai se deparar com um outro menu onde vai poder escolher o tipo de daltonismo que pretende conhecer mais.



Se, por exemplo, o utilizador quiser saber mais sobre a **protanopia**, será apresentado um pequeno texto informativo sobre este tipo de daltonismo, juntamente com uma imagem comparativa. A imagem mostra como uma pessoa com visão normal percebe as cores em comparação com alguém com protanopia.



8. Sobre o design da aplicação

A aplicação foi desenvolvida de forma a dar uma experiência ao utilizador rica e diferente. Além disso, não foi pensada só ao nível de usabilidade mas de forma a ajudar as pessoas como a Maria e o Manuel.

A inspiração para a interface da aplicação veio da necessidade de criar um ambiente amigável e intuitivo para os utilizadores, especialmente para aqueles com daltonismo. A simplicidade e a clareza foram os principais princípios orientadores no design da interface, garantindo que as funcionalidades fossem facilmente acessíveis e compreensíveis para todos os utilizadores, independentemente do seu tipo de daltonismo.

Foram adotados estilos minimalistas e elementos de interação intuitivos, como botões grandes e legíveis, para facilitar a navegação e a interação do utilizador. Os elementos de interação foram projetados de forma a serem facilmente identificados e acionados, proporcionando uma experiência de utilização suave e sem complicações.

A composição da interface foi organizada de forma lógica e estruturada, com os diferentes elementos dispostos de maneira a guiar naturalmente o utilizador através das diferentes funcionalidades da aplicação. Os menus foram simplificados e categorizados de acordo com as tarefas principais do utilizador, facilitando a sua orientação e tomada de decisões.

Os ícones utilizados foram selecionados com base na sua clareza e compreensibilidade, garantindo que transmitissem de forma eficaz as funcionalidades correspondentes. Ícones universais e facilmente reconhecíveis foram preferidos para garantir uma experiência consistente e intuitiva para todos os utilizadores.

As cores adotadas foram cuidadosamente selecionadas para garantir uma boa legibilidade e contraste em diferentes tipos de daltonismo. Foram evitadas paletas de cores que pudessem causar confusão ou dificuldade na identificação de elementos importantes da interface.

Considerações ergonómicas e de acessibilidade foram integradas no design da interface para garantir que a aplicação fosse acessível e utilizável por todos os utilizadores, independentemente das suas capacidades físicas ou cognitivas. Foram adotadas técnicas de design centrado no utilizador para garantir que as necessidades e preferências dos utilizadores fossem tidas em conta em todas as etapas do processo de design.

9.Implementação do protótipo

Em anexo, apresentamos uma aplicação em ficheiro .apk que deve ser instalado num smartphone com o sistema operativo Android. Após a conceção do protótipo no Figma, procedemos à sua implementação, usando o **AppInventor**, seguindo as diretrizes e funcionalidades delineadas.















Abaixo, descrevemos como cada uma das funcionalidades foi implementada:

Teste Ishihara: Ao desenvolver esta parte da aplicação, seguimos rigorosamente o protótipo criado no Figma. Implementamos uma série de imagens com círculos coloridos contendo números ocultos, exatamente como previsto. O utilizador é solicitado a identificar e digitar o número correto em cada imagem. Com base nas respostas do utilizador, o sistema analisa padrões de dificuldade na identificação das cores e determina se o utilizador apresenta algum tipo de dificuldade na visão de cores. Dependendo do número de placas corretamente identificadas, o sistema classifica a deficiência visual do utilizador como grave (0 a 3 respostas corretas), moderada (4 a 6 respostas corretas) ou leve (7 a 9 respostas corretas) ou então visão normal (10 a 12 respostas corretas).

Teste Ishihara

O teste de Ishihara é um exame de visão que avalia a capacidade de distinguir cores, especialmente deficiências na percepção de vermelho e verde. É usado para detetar daltonismo e outras anomalias na visão das cores.

Escreva o número que vê em cada tábua.

 74	 6	 16
 2	 29	 7
 45	 5	 97
 8	 Escreva o número	 Escreva o número

Visão normal

FINISH

Captura de Imagem: Na implementação desta funcionalidade, permitimos ao utilizador escolher uma imagem do seu dispositivo. Após seleccionar a imagem, o utilizador pode então escolher um pixel na imagem para determinar a sua cor. Utilizamos algoritmos de processamento de imagem para analisar a cor do pixel seleccionado, convertendo a imagem para o espaço de cores RGB, usando a função GetPixelColor do AppInventor.



Com base nos valores RGB do pixel, o programa fornece ao utilizador a cor correspondente em formato de valores RGB, além de atribuir uma cor descritiva com base nos valores RGB. Esta funcionalidade foi implementada conforme previsto no protótipo.



Simulador de Visão: A implementação desta funcionalidade envolveu a criação de um menu com cinco imagens diferentes, onde o utilizador pode seleccionar uma delas. Ao escolher uma imagem, o utilizador é direccionado para uma página onde pode visualizar a imagem simulada com diferentes tipos de daltonismo, exatamente como previsto no protótipo. Isso permite ao utilizador compreender como a imagem seria percebida por alguém com daltonismo em comparação com a visão normal. Nesta secção só fizemos as 2 primeiras imagens devido às limitações de páginas que o AppInventor possui.

Saber Mais: Na implementação desta parte da aplicação, seguimos o protótipo desenvolvido no Figma. Criamos um menu onde o utilizador pode escolher o tipo de daltonismo que deseja aprender mais. Por exemplo, ao seleccionar a protanopia, o utilizador é apresentado com um pequeno texto informativo sobre este tipo de daltonismo, juntamente com uma imagem comparativa mostrando como uma pessoa com visão normal percebe as cores em comparação com alguém com protanopia.

A implementação do protótipo foi concluída com sucesso, seguindo fielmente as especificações e funcionalidades delineadas no Figma.

10.Ferramenta de IA

A ferramenta de IA utilizada neste projeto foi o “ChatGPT”, uma plataforma de processamento de linguagem natural desenvolvida pela OpenAI. O propósito principal de utilizar o “ChatGPT” foi na parte da análise de utilizadores onde pediu-se para gerar personas que representassem os potenciais utilizadores da aplicação para daltónicos. O “ChatGPT” foi empregado através de interações de conversação, onde foram feitas perguntas sobre as características demográficas, necessidades, desafios e preferências dos utilizadores com daltonismo. Com base nas respostas geradas pelo “ChatGPT”, foram criadas personas que serviram como referência para orientar o design e o desenvolvimento da aplicação.

A utilização do “ChatGPT” como ferramenta para a criação de personas foi escolhida devido à sua capacidade de gerar respostas relevantes e contextualmente adequadas em conversas naturais. Além disso, o “ChatGPT” permitiu-nos obter insights valiosos sobre as necessidades dos utilizadores sem a necessidade de realizar entrevistas presenciais ou outras formas tradicionais de recolha de informação, o que teria sido mais demorado e dispendioso em termos de tempo e recursos. Assim, a utilização do “ChatGPT” proporcionou uma maneira eficiente e conveniente de obter informações relevantes para informar o design e desenvolvimento da aplicação para daltónicos.

11. Novas Formas de Interação

No contexto atual da tecnologia, surgem constantemente novas formas de interação que oferecem soluções inovadoras para desafios específicos. No campo da acessibilidade, estas novas formas de interação desempenham um papel crucial na melhoria da qualidade de vida de pessoas com necessidades especiais, como os daltônicos. Ao explorar estas novas abordagens, é possível criar soluções mais eficazes e inclusivas que atendam às necessidades únicas deste grupo de utilizadores.

Exemplos de novas formas de interação seriam:

- **Anéis com Sensores de Cor:** Anéis equipados com sensores de cor podem ser usados para identificar a cor de objetos próximos através do toque. Quando o utilizador toca num objeto, o anel pode vibrar ou emitir uma luz específica para indicar a cor detetada. Isso permite uma rápida identificação de cores em objetos do dia-a-dia.
- **Óculos de Realidade Aumentada:** Estes óculos podem sobrepor informações visuais sobre objetos do ambiente em tempo real. Para os daltônicos, estes óculos podem ser utilizados para realçar ou ajustar as cores dos objetos para torná-los mais distinguíveis. Por exemplo, os óculos podem realçar as cores vermelha e verde em sinais de trânsito ou alterar a cor de fundo de um texto para facilitar a leitura.
- **Luvas Sensoriais com Feedback Háptico:** Luvas sensoriais equipadas com sensores de cor podem ser usadas para identificar a cor de objetos através do toque. Quando o utilizador toca num objeto, os sensores nas luvas capturam a cor e emitem um feedback tátil através de vibrações ou texturas específicas nas luvas. Por exemplo, a vibração ou textura pode variar consoante a cor do objeto, permitindo que o utilizador identifique facilmente a cor sem depender da visão. Este tipo de dispositivo é discreto e portátil, facilitando a sua utilização no dia-a-dia.
- **Camisola com Identificação de Cores:** Uma camisola equipada com uma pequena câmara e um sistema de processamento de imagem integrado. A câmara captura a cor do objeto em frente ao utilizador, e o sistema de processamento de imagem identifica a cor e mostra um pequeno ícone ou texto na camisola que representa essa cor. Por exemplo, se o utilizador estiver a olhar para um objeto azul, a camisola pode exibir um pequeno ícone de "azul" ou simplesmente a palavra "azul" em algum lugar visível da camisola.

12. Conclusão

Ao longo deste trabalho, foram enfrentados diversos desafios, desde a compreensão das necessidades dos utilizadores até a implementação de funcionalidades inovadoras e a garantia de usabilidade e acessibilidade.

Através da aplicação de técnicas de design centrado no utilizador e da utilização de ferramentas como o “ChatGPT” para a criação de personas, foi possível criar uma aplicação que verdadeiramente atende às necessidades e expectativas dos utilizadores com daltonismo. A inclusão de funcionalidades como o simulador de visão, o teste Ishihara e a captura de imagem para identificação de cores demonstra o compromisso em fornecer uma experiência completa e útil para os utilizadores.

Além disso, a exploração de novas formas de interação, como o uso de dispositivos vestíveis ou de hardware especializado, abre portas para possibilidades futuras de melhoramento e expansão da aplicação, visando alcançar um público ainda maior e proporcionar soluções mais abrangentes para os desafios enfrentados pelos daltónicos.

Em suma, este projeto representa não apenas a criação de uma aplicação, mas também um esforço dedicado para promover a inclusão e a acessibilidade, demonstrando como a tecnologia pode ser uma aliada poderosa na superação de desafios e na melhoria da qualidade de vida das pessoas.

13.Webgrafia e Bibliografia

Consultado a: 24 de abril de 2024

- <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15588/1/HJFM18072019.pdf>
- <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15588/1/HJFM18072019.pdf>
- <https://bccdev.ime.usp.br/tccs/2013/renato/monografia.pdf>
- https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/9304/3/CT_COSIS_2015_1_07.pdf
- <https://core.ac.uk/download/pdf/141516197.pdf>

Consultado a : 26 de abril de 2024

- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Daltonismo>
- <https://www.saudebemestar.pt/pt/clinica/oftalmologia/daltonismo/>
- <https://alphadiagnoseoftalmo.com.br/2022/01/19/tipos-de-daltonismo/>
- <https://olharcerto.com.br/adaptacao-de-lente-de-contato/voce-conhece-os-diferentes-tipos-de-daltonismo-que-existem/>
- Material disponibilizado pela professora