



# CopyPaste

INTEREÇÃO PESSOA MÁQUINA

[201402843](#) DIOGO VEIGA DE SOUSA

[201404877](#) ANDRÉ COUTO MEIRA

[201405219](#) MIGUEL RIBEIRO CORREIA

## Índice

1. Introdução	3
1.1 Motivação	3
1.2 Objetivos	4
1.3 Stakeholders	4
2. Estudos Prévios	5
2.1 Utilizador	5
2.2 Tecnologia	6
2.2.1 OCR	6
2.2.2 QRC	7
2.3 Objetivos	8
3. Desenho Conceptual	9
3.1 Desenho do Sistema	9
3.2 Modelo Conceptual	10
3.3 Imagem do Sistema	11
3.3.1 Modelo 1 e Avaliação	13
3.3.2 Modelo 2 e Avaliação	16
3.3.3 Modelo 3 e Avaliação	19
3.3.4 Modelo 3.1 e Avaliação	21
3.3.5 Web Page	22
4. Avaliação	23

# 1. Introdução

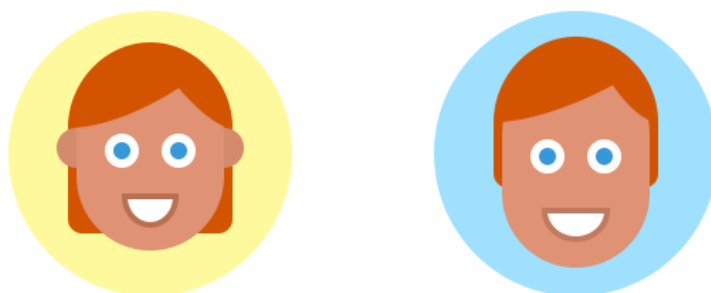
## 1.1 Motivação

Uma das qualidades necessárias a qualquer tecnologia que se preze é a eficácia. Os utilizadores de hoje, e ainda mais os de amanhã, necessitam de resultados rápidos e fáceis de obter. As informações desnecessárias são rejeitadas por completo pela quase totalidade dos utilizadores, para que possam ter uma maior eficácia tanto na atividade profissional que praticam, como nas suas vidas pessoais onde o conforto surge aliado às tarefas mais simples.

O avanço das tecnologias informáticas tem como consequência o aumento da utilização das mesmas pelas grandes massas populacionais. A taxa de utilização das mesmas aumenta diariamente, fazendo da troca de informação uma ação banal hoje em dia. Informações são partilhadas diariamente de diferentes formas, desde as simples mensagens privadas à publicação de artigos mais técnicos, passando pela partilha de opiniões mais pessoais em redes sociais. Vejamos o exemplo do conhecido Facebook em que o número de utilizadores diário é superior a mil milhões. <sup>1</sup>(“Total number of Facebook daily active users: 1.01 billion - Last updated 11/04/15”)

Esta partilha de informação, uma grande parte em texto, provoca nas pessoas uma necessidade de copiar informação de um meio, digital ou não, para uma máquina informática. Tarefa que nem sempre é simples e eficaz. Embora hoje em dia exista diferentes alternativas para transferir informação de uma máquina para outra usando redes LAN ou serviços na Internet, por vezes esses meios não são os mais simples e imediatos fazendo com que o utilizador hesite em usá-los.

No que diz respeito à transferência de informação de meios não digitais para uma máquina informática, o número de aplicações que o fazem são muito reduzidos, caros, e nem sempre oferecem o melhor resultado, fazendo com sejam rejeitados pelos utilizadores. Estes optam pelo processo mais demorado mas que lhes dá mais garantias, isto é, optam por o fazer manualmente.



---

<sup>1</sup> <http://investor.fb.com/index.cfm> , em 02/12/15

## 1.2 Objetivos

A pensar nestes problemas, oferecemos neste trabalho uma solução com a simplicidade suficiente para facilitar a partilha de informação para uma máquina desejada, de forma imediata e com um grau baixo de complexidade. A utilização do aplicativo por nós pensado pretende ser tão intuitiva quanto possível de modo a que este possa ser usado por um maior número de utilizadores.

Basta fazer o *download* da aplicação, abrir o nosso site no ecrã onde se pretende guardar o texto, e apontar o telemóvel em direção ao código QR que aparece no *browser*. Em poucos segundos as fotografias que contêm o texto e que se encontram no dispositivo desaparecem para dar lugar a palavras. Com mais um segundo conseguimos enviar todo o texto para a máquina à nossa frente, pronto a ser editado.



## 1.3 Stakeholders

Provavelmente podem afetar a evolução de forma positiva desta aplicação, empresas vendedoras de tecnologia usada no CopyPaste. No entanto, pode surgir ofertas para incorporarmos a nossa aplicação noutras já conhecidas. Assim, há a oferta aos utilizadores dessas aplicações de mais um bom recurso e pode-se, ainda, ao publicitar este novo recurso captar mais utilizadores a fazerem *download*.

No entanto, se a proposta não surgir será difícil a construção de toda uma estrutura em volta do CopyPaste, até porque a nossa tecnologia requer também a utilização de um servidor externo onde o texto fica alocado antes de ser enviado para a máquina final. Sem a cooperação dos *data centers*, que podem já ter contratos com as empresas existentes no mercado, a aplicação não é viável. Assim identificamos que os principais interessados neste projeto são:

- Empresas de *software* OCR
- Empresas especialistas em QR code
- Empresas de desenvolvimento de *software*
- Empresas que alugam servidores

## 2. Estudos Prévios

### 2.1 Utilizador

A ideia de facilitar a partilha de texto com rapidez surgiu numa aula de programação. Como é conhecido por todos os que frequentam a área da tecnologia, para escrever código sem erros é preciso concentração. Para ir confirmando que estamos a fazer as coisas bem temos de ir lendo e é sabido que é muito fácil nos perdermos no ecrã. O mesmo acontece com quem está ao nosso lado a ver. Portanto, é muito complicado olhar para um ecrã que não o nosso e perceber o código imediatamente. Quando queremos partilhar código com colegas não temos opções muito rápidas para o fazer. Ambos temos de aceder a um *site* para fazer login, repetir em caso de engano da *palavra-chave*, carregar o ficheiro e enviar. A nossa ideia é acelerar este processo. Qualquer aluno aponta o *smartphone* para um ecrã com código, fotografia e aponta para o seu monitor.

O utilizador, inicialmente, era um aluno com estas dificuldades. Depois de refletirmos, concluímos que poderia servir para muitas pessoas. Existe uma panóplia grande de tarefas que podem ser facilitadas com esta aplicação. Assim sendo, colocamos na gaveta uma aplicação em tudo semelhante mas que era dirigida apenas a código e, portanto, para alunos de programação. Esta seria mais simples porque as imagens padrão usadas pelo Reconhecimento Ótico de Caracteres seriam consideravelmente menos. No entanto, desejamos ter uma aplicação que seja usada por muitas pessoas e para um número largo de tarefas apesar de todas com finalidades parecidas.

Em termos de utilização, para definirmos um grupo principal de utilizadores, consideramos que esta aplicação suscita interesse principalmente em estudantes. Um grupo onde entram os alunos de programação, e, para além destes, há ainda os que realizam resumos sobre as matérias que estudam e gostam de ter nas suas folhas excertos dos textos dos livros escolares. A aplicação pode também ser utilizada pelos mesmos ao realizarem os muitos trabalhos a que estão sujeitos e nos quais precisem de incorporar certas citações.

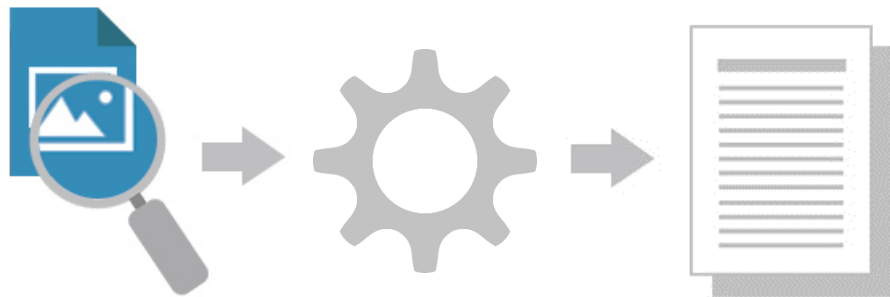


## 2.2 Tecnologia

Depois de definirmos o objetivo principal do trabalho e de concluirmos que desejamos uma aplicação dirigida, em geral a um qualquer utilizador, mas que pode vir a ser mais procurada por estudantes, partimos em busca de tecnologias já existentes que nos permitam atingir as metas definidas. Sendo assim, e tendo previamente testado tecnologias em aplicações existentes no mercado, apesar de criadas para outros fins, concluímos que necessitamos de OCR e também QRC.

### 2.2.1 OCR

A sigla OCR significa em inglês *Optical Character Recognition* que pode ser traduzido como Reconhecimento Ótico de Caracteres. Esta é uma tecnologia que permite adquirir de diferentes tipos de documentos, como papéis digitalizados, arquivos em PDF e imagens capturadas com uma câmara digital, os caracteres lá presentes.

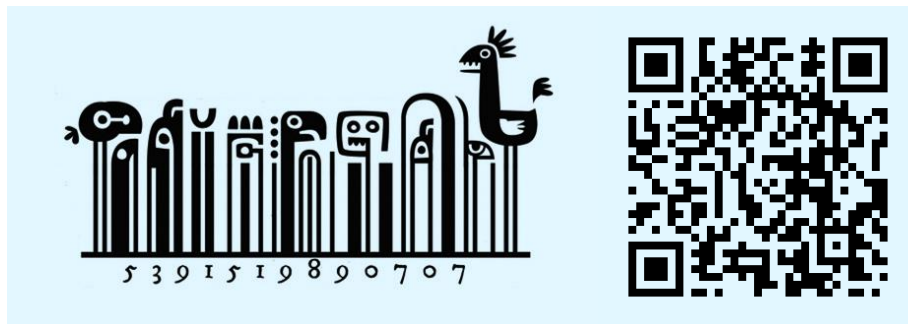


O melhor para explicar a boa finalidade desta tecnologia é recorrer a um exemplo prático. Se alguém contém uma página de jornal com uma notícia, precisa de digitalizá-la e usar um *software* de OCR para poder editar aquele texto, por exemplo, no tão famoso Word. De notar que a tecnologia aplicada no exemplo anterior pode ser usada em tantos outros.

Assim, quando temos em nossa posse um documento qualquer que contém texto e que queremos alterar num editor próprio podemos recorrer a um *software* de OCR. Este executa alguns passos que podem ser facilmente percebidos. Primeiro, o programa analisa a estrutura da imagem que submetemos. Esta é dividida em elementos como blocos de texto, tabelas ou imagens. Os blocos que interessam são os de texto que são divididos em palavras e, então, em caracteres. Uma vez separados os caracteres, o programa compara-os com um conjunto de imagens padrão. Com base nessas imagens, o programa toma uma decisão, apresentando o texto reconhecido.

### 2.2.2 QRC

O QR Code é um símbolo criado com o objetivo de ser um código rapidamente interpretado pelos diferentes equipamentos de leitura. Este foi pensado e concebido, especificamente, para facilitar o processo de catalogação de componentes para automóveis. Um *Quick Response Code*, ou Código de Resposta Rápida, pode conter informação tanto na vertical bem como na horizontal, e, portanto, é muitas vezes utilizado o termo bidimensional para o descrever. Devido a esta característica os códigos QR permitem armazenar centenas de vezes mais dados que os tradicionais códigos de barras.



Após os códigos de barras se terem tornado populares devido à velocidade de leitura, os códigos bidimensionais surgiram para responder à necessidade de códigos capazes de armazenar mais informação. Mas, a velocidade continua a ser uma característica presente neste novo formato. O seu nome faz alusão a esse facto porque eles podem ser lidos e decodificados, igualmente, em grande velocidade.

Depois de este símbolo ser apresentado, alguns olharam para ele com potencial para ser usado em novas finalidades. As empresas começaram a explorar a utilização dos códigos QR e o seu uso comercial generalizou-se em várias partes do mundo. Os QR Codes são utilizados por inúmeras organizações e empresas nos mais diversos sectores de atividade e o tipo de informação guardada é muito diversa.

Estes códigos permitem armazenar diferentes tipos de dados, incluindo caracteres alfabéticos, números, símbolos, binários, Kanji e Kana. O tradicional código de barras pode ter no máximo 20 dígitos, enquanto que um QR Code pode armazenar mais de 7000 caracteres. Para além disso, estes códigos também são capazes de codificar a mesma quantidade de dados num décimo do espaço de um código de barras tradicional. Uma outra grande vantagem destes é poderem ser lidos de um ângulo qualquer.

A informação armazenada num destes códigos pode ser facilmente lida através de um leitor QR instalado num tablet ou smartphone com câmara. É esse leitor que queremos ter na nossa aplicação. Hoje em dia a maioria das pessoas, com a massificação dos smartphones e tabletes, já identifica a função de um QR Code. Assim, depois de o utilizador submeter uma imagem na nossa aplicação que contém a tecnologia OCR, a informação que de lá é retirada é encaminhada para ser partilhada com o ecrã em que for aberto o *browser*.

## 2.3 Objetivos

Assumindo como principal objetivo a rapidez e facilidade de enviar texto para uma máquina, dividimos todo este processo em 3 fases: obter uma imagem com o texto, processá-la e por fim enviar o texto para a máquina.

No primeiro passo, há duas formas rápidas e conhecidas universalmente por serem usadas em muitas aplicações. Uma delas é captar a imagem no momento, enquanto que a outra é procurar por uma imagem já guardada na galeria do dispositivo. Assim, para copiar o texto que existe algures fisicamente, tudo o que temos de fazer é optar por uma destas duas soluções.

Na segunda fase, processámos a imagem utilizando o *software* de Reconhecimento Ótico de Caracteres para conseguir obter o texto presente na imagem, guardando-o num ficheiro. O reconhecimento é iniciado logo após o utilizador dar indicação de que já escolheu a imagem. Pretendemos que este processo seja realizado sem ser perceptível pelo utilizador, para que a este tudo pareça o mais simples possível.

Após isto, o ficheiro é enviado para a máquina passando antes por um servidor externo. Estas interações são possíveis através de Wi-Fi ou dados móveis. Para estabelecer essa comunicação, precisamos que o servidor, após receber o documento, tenha o endereço interno do computador final, IP, para saber para onde deve enviar o documento. Crucial na transmissão desta informação é o código QR que é gerado quando é aberto o site na máquina desejada. Toda a informação necessária para que o envio do texto ocorra para o local certo está armazenada neste código bidimensional que será decodificado pelo *software* da nossa aplicação. Assim, ao enviarmos o ficheiro para o servidor enviamos também o destino final do mesmo.

No que diz respeito à comunicação entre o servidor e a máquina podemos afirmar que é de forma instantânea. Testamos esta tecnologia numa aplicação que faz algo semelhante, mas que envia toda a imagem para a máquina em vez do texto. Podemos afirmar que os nossos documentos são de tamanho muito inferior ao de qualquer fotografia, pelo que o tempo de duração do envio, isto é, desde que apontamos o dispositivo para o ecrã da máquina até o texto estar pronto para *download* é muito curto.



### 3. Desenho Conceptual

#### 3.1 Desenho do Sistema

Inicialmente, na aplicação é solicitado ao utilizador que capture uma imagem para ser processada posteriormente. Para tal é necessário um dispositivo com câmara, algo que acontece na quase totalidade dos *smartphones* e *tabletes*. Uma vez identificado e oculto num documento interno da aplicação, é necessário enviá-lo para um anfitrião externo que consiga comunicar com o *smartphone* a uma velocidade rápida e de forma estável. Para isso, o dispositivo onde está instalada a aplicação necessita de uma rede Wi-Fi ou, em substituição, internet móvel, para que seja possível comunicação com este *host* externo. Sem esta conexão à internet a tecnologia da aplicação torna-se inviável e perde toda a sua utilidade. Por isso mesmo, o utilizador, caso se encontre sem acesso à internet no dispositivo, receberá um aviso a informar que não pode continuar.

Para que o processo seja concluído com sucesso é também preciso que a máquina final possua um *browser* capaz de abrir um simples site com imagens no seu interior e uma possível opção de download de um ficheiro texto. Para isso, é imperial que esta máquina tenha também acesso à internet. Olhando para aqueles que definimos como os utilizadores mais interessados na nossa tecnologia, percebemos que isso não constitui um problema. O estudo “Lazer, Emprego, Mobilidade e Política”, publicado no início do corrente ano, encomendado pela Presidência da República, indica que 86,9% dos jovens dizem aceder todos os dias à internet.

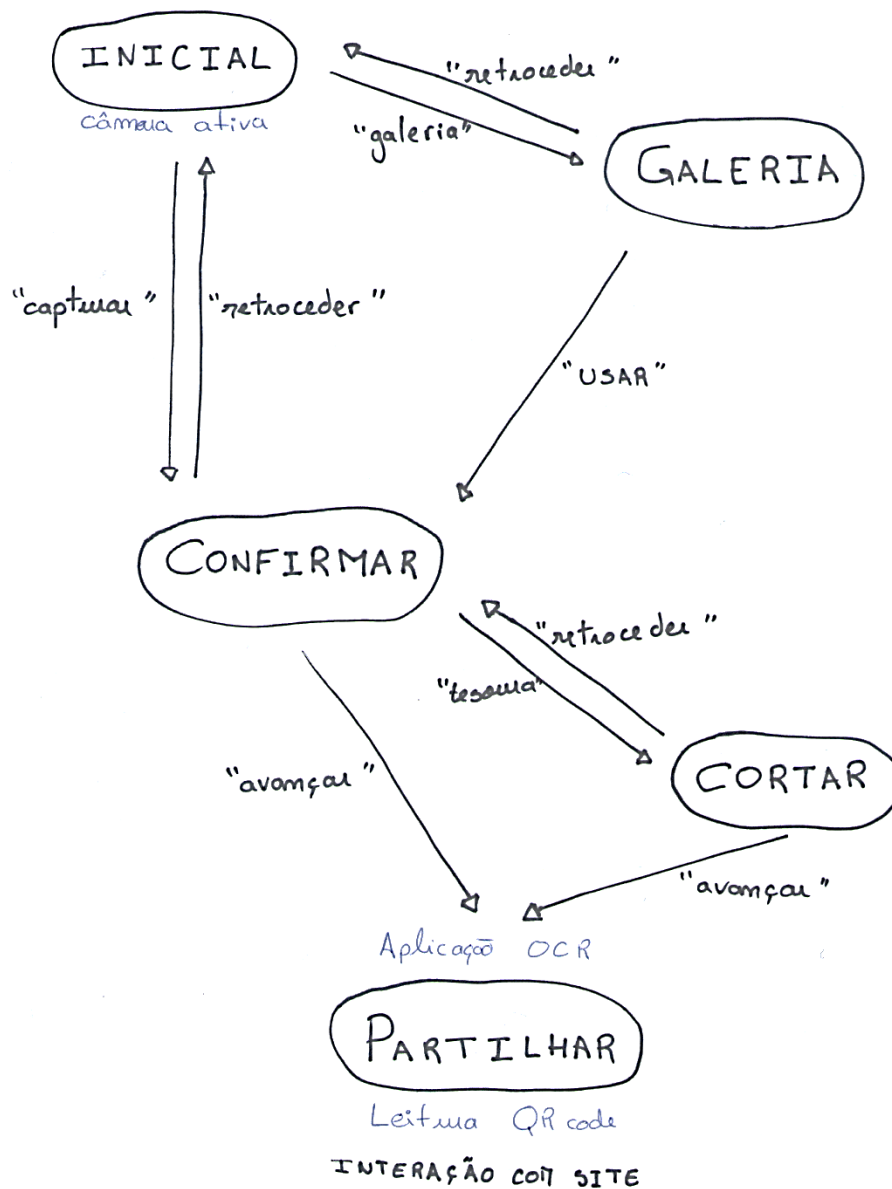
Para que a interação entre máquinas seja pouco notória o número de informação a ser partilhada necessita de ser pequena e não bidirecional uma vez que a velocidade de *download* nem sempre é igual à de *upload*. Para evitar falhas neste processo, o ficheiro com o texto e informações necessárias terá de ser armazenado temporariamente no aparelho em uso. Apenas no final do processo, quando a informação tenha sido enviada com sucesso, o ficheiro é descartado. Isto facilita em casos em que a comunicação com o servidor esteja cortada por algum motivo, sendo o mais comum e mais provável a falha na ligação à internet.

O *host* externo irá conter uma base de dados interativa para que vários utilizadores possam submeter o seu texto sem que haja conflitos de informação. Após receber a informação do IP do computador, e verificar que este existe e está *online*, o servidor continua o processo, enviado o documento para o IP que recebeu.



### 3.2 Modelo Conceptual

Durante o desenho do sistema centramo-nos na descomplicação e rapidez de processos para providenciar uma plataforma o mais intuitiva possível. Reduzimos o número de estados ao máximo para facilitar todas as tarefas e colocamos arestas nos dois sentidos para possibilitar ao utilizador voltar atrás nas opções tomadas. Assim, não o limitamos a uma primeira escolha que pode ter sido tomada erradamente ou precipitadamente. Vemos aqui um gráfico explicativo e na página seguinte a sua interpretação.



Quando o utilizador abre a aplicação, de imediato é possível capturar uma fotografia. É também possível aceder à galeria para escolher uma imagem anteriormente capturada. Ao disponibilizarmos estas opções ao utilizador de uma forma tão direta pretendemos obter a sua satisfação. É importante ter em atenção que quando os utilizadores se mostram insatisfeitos com o aplicativo logo no primeiro momento dificilmente mudam a opinião.

Seguidamente, após realizar um dos primeiros passos possíveis, o utilizador vê em ecrã inteiro a imagem por si escolhida ou capturada. Caso não esteja satisfeito pode repetir o processo. Neste estado existem duas opções que podem ser escolhidas pelo utilizador que possibilitam avançar e recuar.

Quando a imagem perfeita já estiver escolhida, a câmara será novamente ativa para que o utilizador finalize o processo. Para isso, deverá abrir no seu computador o nosso site onde é possível encontrar um código QR. O nosso aplicativo terá um sistema que o permite descodificar para que seja possível, através de servidores, enviar o texto pretendido para a máquina certa.

### 3.3 Imagem do Sistema

Na imagem de sistema da nossa aplicação tentamos incutir em cada botão que introduzimos o máximo de *affordance* possível. Isto é, cada um foi pensado para que fosse possível ao utilizador identificar a sua funcionalidade sem a necessidade de prévia explicação. Para além disso, em cada estado optamos por manter sempre a simplicidade e um carácter discreto para que todo o processo pareça feito num só ecrã. Assim conseguimos não assustar e afastar utilizadores que priorizam a rapidez e eficácia das funções presentes na aplicação.

Inicialmente, tentamos tornar os botões também eles discretos mas sem os esconder do utilizador. Esta tentativa de conjugar diferentes conceitos não foi conseguida no primeiro modelo. Percebemos isso após uma avaliação realizada tendo em conta o desempenho de cada elemento de um grupo de oito quando lhes pedimos que realizassem determinada tarefa. Este grupo era constituído apenas por estudantes do ensino superior, com idades compreendidas entre 18 e 25 anos.

Após a análise dos resultados da primeira avaliação, concluímos que no primeiro modelo havia aspetos que para além de poderem ser dúbios quanto à sua presença e à sua utilidade não eram notados por todos os utilizadores. Assim, no segundo modelo, melhoramos a *visibilty* de um botão do ecrã inicial que, num primeiro momento, passou despercebido em vários testes.

Partimos para um segundo modelo, onde usamos ícones intuitivos com experiências positivas entre utilizadores que já tenham usado aplicações com as mesmas utilidades, como captura de fotografias ou escolha das mesmas numa galeria. Assim, usando o reconhecimento da função dos ícones e botões, conseguimos, sem nunca retirar a imagem a ser processada da frente do utilizador, transitar entre diferentes ecrãs de forma *seamless* e sem roubar espaço na imagem com texto e informações desnecessárias, tornando a aplicação mais *friendly* em termos visuais.

Escolhemos um novo grupo, com o mesmo número de pessoas e dentro do mesmo intervalo de idades para avaliarmos o segundo modelo e obter resultados comparáveis. Caso tivéssemos optado pelo grupo inicial, estes partiriam já com alguma informação e não seria a partir do zero como é desejável. Depois dos testes realizados, percebemos que tínhamos optado por um ícone errado que levantou dúvidas aos utilizadores. No entanto, também retiramos conclusões positivas no que diz respeito a uma outra função.

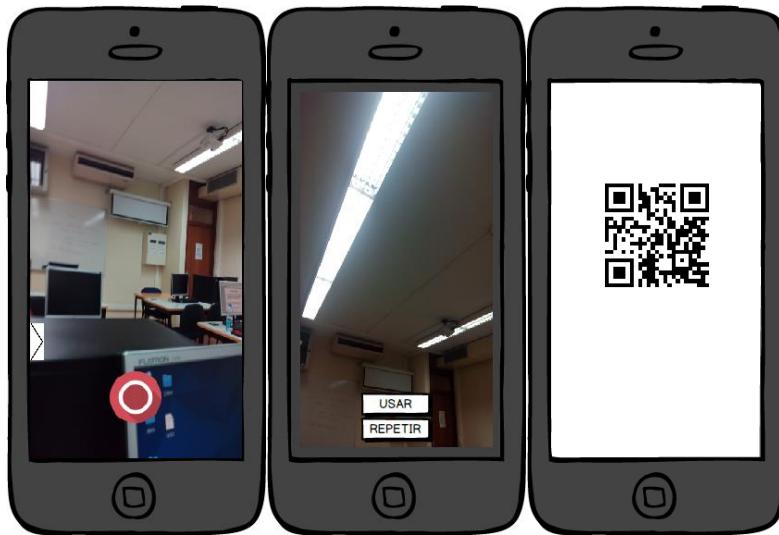
Posto isto, e tendo em conta as duas avaliações realizadas elaboramos um terceiro modelo. No que ao momento inicial diz respeito atingimos um estado que consideramos ser maduro e ter tudo o que é pretendido, sendo um misto dos dois primeiros modelos. No entanto ainda nos focamos numa nova funcionalidade da aplicação que pensamos ser interessante. Não atingimos os objetivos na primeira introdução da funcionalidade, mas resolvemos o assunto com a introdução de um novo botão. Os resultados da última avaliação realizada são muito positivos.



### 3.3.1 Modelo 1 e Avaliação

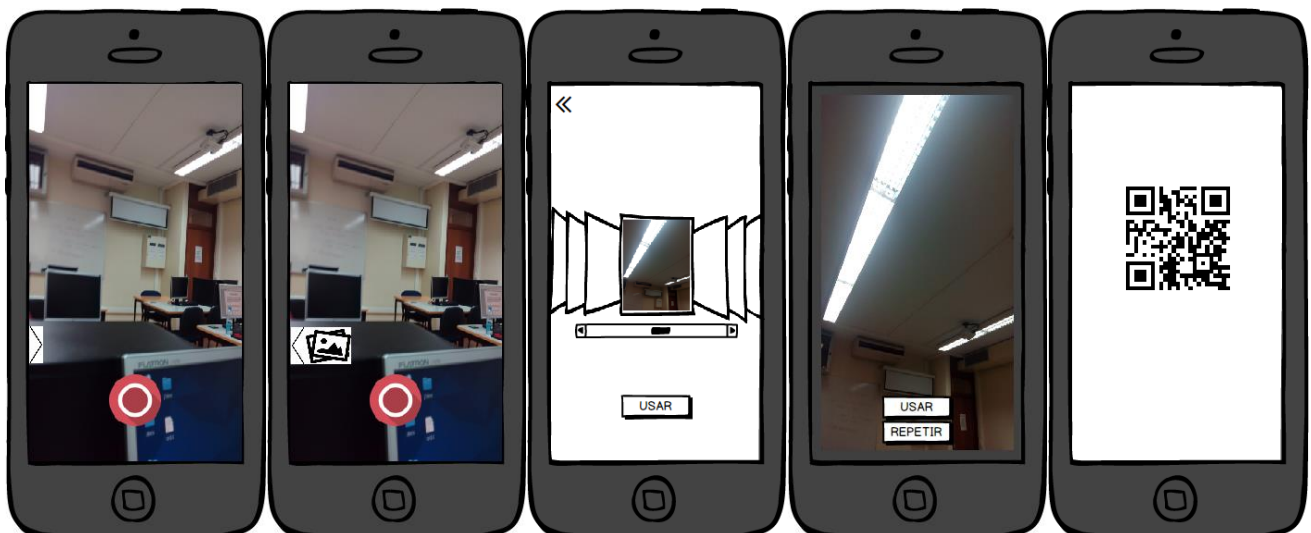
#### Tarefa 1

Assumindo que a imagem no fundo da aplicação simula a câmara, capture uma fotografia e avance até ao momento da partilha sinalizado com o QR code.

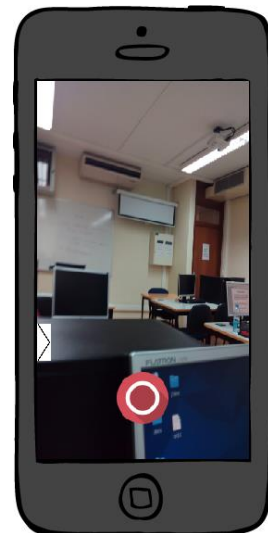


#### Tarefa 2

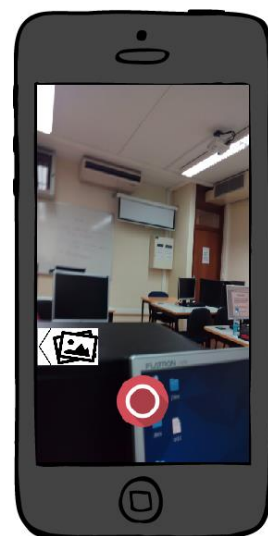
Assumindo que a imagem no fundo da aplicação simula a câmara, aceda à galeria e escolha uma foto a usar. Avance até ao momento da partilha sinalizado com o QR code.



Na primeira tarefa pedimos ao utilizador para percorrer o caminho mais simples e rápido, ou seja, tirar uma fotografia e enviá-la. Ao abrir a aplicação o utilizador depara-se com a câmara ativa, como no protótipo ao lado apresentado. A imagem aparece-lhe em tempo real e ocupa todo o ecrã. Com isto pretendemos dar ao utilizador uma capacidade maior de abrenger o texto pretendido. Decidimos que o botão de captura deveria ser o botão que é usado em tantas outras aplicações para que seja percetível a todos. Como se vê no protótipo ao lado, utilizamos um botão redondo ao centro e em baixo do ecrã, porque os utilizadores de certeza que já o experimentaram de uma forma positiva.



Na segunda tarefa, é pedido ao utilizador para escolher uma imagem da galeria. A nossa opção ao não dar o ícone diretamente é para cobrir o menos possível a imagem que lhe é apresentada através da câmara, que se encontra ativa. Para concluir a tarefa com sucesso, é necessário pressionar o botão branco junto à margem do lado esquerdo, onde se encontram dois traços de forma a transmitir a informação de que o utilizador pode puxar aquele bloco para a direita. Após isto, abre uma janela, os traços invertem-se para transmitir a informação oposta e surge o ícone da galeria. É possível comparar este processo ao de uma gaveta, porque também nos permite arrumar ícones no ecrã. Posto isto, o utilizador para aceder à galeria apenas precisa de pressionar o ícone.



Nesta etapa da segunda tarefa, o utilizador terá de escolher uma das imagens da sua galeria, e para as percorrer, precisa de fazer *scroll* horizontalmente. Para escolher a imagem o utilizador deverá, após ter no centro a imagem que pretende, pressionar o botão onde está inscrito 'usar'. Este botão foi colocado desta forma porque não encontramos um outro com a *affordance* suficiente para não confundir os utilizadores. Temos a garantia que estes perceberão a sua função, apesar de esteticamente não ser o melhor. Para além disso existe o botão que permite retroceder, no canto superior esquerdo do ecrã, onde não causará transtorno ao utilizador na visualização da imagem. Com aqueles traços pretendemos transmitir ao utilizador que há uma direção que pode ser escolhida.



Neste estado comum a ambas as tarefas é apresentado ao utilizador a imagem capturada/escolhida no passo anterior para que possa analisar detalhadamente a imagem. Apesar de não ser pedido na tarefa, neste passo é dada ao utilizador a opção de decidir, se quer optar por capturar uma nova imagem ou avançar com a que já tem. Para o primeiro caso precisa de clicar no botão inferior, enquanto que para a segunda opção deverá pressionando o botão superior. Neste passo optamos novamente por escrever nos botões o que cada um permite fazer, como se observa no *mockup* à direita, para evitar erros de *affordance*. Por uma questão estética e também de *visibility* foram colocados ao centro, mas em baixo para não cobrir a parte mais central do ecrã.



## Resultados

	Sem dificuldade	Com dificuldade
Tarefa 1	8	0
Tarefa 2	4	4

## Dificuldades

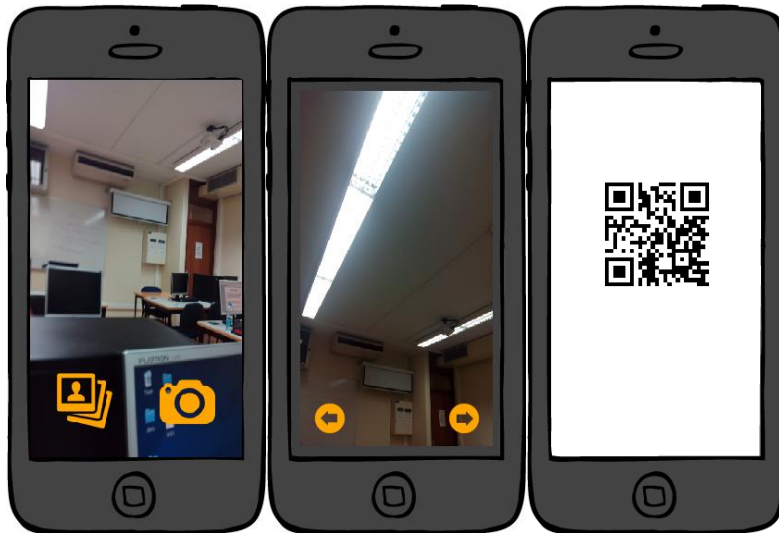
Uma vez que na primeira tarefa todos a realizaram sem qualquer tipo de dificuldade, permite-nos observar que, no que diz respeito à captura de uma fotografia e às opções tomadas depois, cumprimos em pleno com a implementação de botões com a *affordance* desejada. No entanto quanto à segunda tarefa, vários utilizadores tiveram dificuldades na sua conclusão. Após inquerirmos as pessoas submetidas ao teste percebemos que dois tiveram dificuldades em encontrar o botão que lhes apresenta o ícone da galeria e outros dois não perceberam a funcionalidade do botão, apesar de ser o único possível para além do botão de capturar. Na construção do segundo modelo decidimos eliminar o sistema de arrumação do ícone.



### 3.3.2 Modelo 2 e Avaliação

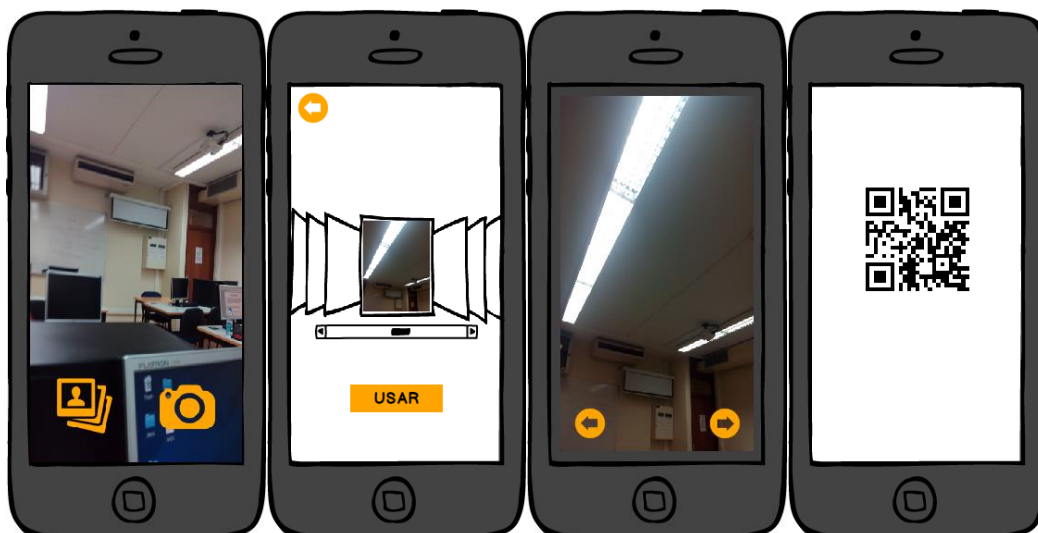
#### Tarefa 1

Assumindo que a imagem no fundo da aplicação simula a câmara, capture uma fotografia e avance até ao momento da partilha sinalizado com o QR code.



#### Tarefa 2

Assumindo que a imagem no fundo da aplicação simula a câmara, aceda à galeria e escolha uma foto a usar. Avance até ao momento da partilha sinalizado com o QR code.





Neste ecrã, o utilizador tem uma vista da câmara em tempo real, para lhe transmitir que a irá usar para captar algo. Os dois ícones, galeria ou câmara, possuem uma cor que contrasta com maior parte dos fundos que vão ser fotografados, e a sua disposição não apresenta incómodo no alinhamento e focagem. O ícone mais à esquerda, que representa a galeria, redireciona o utilizador para a mesma onde poderá escolher uma imagem captada anteriormente. Por sua vez, o botão com ícone da câmara, possibilita capturar uma imagem e redireciona-nos para um estado de confirmação. É uma vez que se trata de uma escolha do utilizador os dois botões encontram-se a equidistâncias do centro, e com tamanhos semelhantes para não haver influência.



Neste estado, o utilizador consegue aceder a fotos não tiradas no momento. Neste ecrã o utilizador vê dois botões, o botão usar, que tal como a sua descrição diz, serve para confirmar o uso daquela imagem no resto do ciclo da aplicação, e o botão de retroceder, no canto superior esquerdo do ecrã. O uso da seta direcionada para a esquerda é um conceito que as pessoas associam a retroceder, por isso usámo-lo aqui. A apresentação das fotos da galeria do utilizador é feita em miniaturas, e não em *fullscreen*, pois assim o utilizador pode viajar entre fotos rapidamente, fazendo scroll para a esquerda e para a direita. Para os botões mantivemos as cores usadas nos ícones apresentados no ecrã inicial para manter a *consistency*.



Após a captura da imagem, ou da escolha da mesma a partir da galeria de imagens, o utilizador é apresentado com a imagem no mesmo tamanho do ecrã, ao contrário do que acontece na galeria, para permitir ao utilizador analisar a imagem com mais pormenor. Permite-lhe, por exemplo, ver nela um tremido ou uma falha no texto que vai ser processado posteriormente, e decidir repetir o processo. Para isso, existe a opção de retroceder, representado por uma seta apontando para a esquerda, no canto inferior esquerdo do ecrã, dando assim a entender que ao ser clicado, irá viajar para outro ecrã. No canto inferior direito, um mesmo botão, indicando uma outra direção, que permite avançar. O utilizador deve rapidamente identificar a direção como um indicador das opções a tomar.



Neste ecrã é apresentado um novo objetivo ao utilizador, a câmara ativa-se novamente, passando a mensagem ao utilizador de que tem de capturar uma imagem. É um estado que não apresenta botões, apenas é mostrado ao utilizador um símbolo no centro do ecrã de um QR code, em marca de água, para não interferir com a visualização da imagem. Este código, como dito anteriormente, é bastante comum em aplicações presentes no mercado, e por experiências positiva, o nível de *affordance* deste ecrã é suficiente para o utilizador saber o que fazer. Quando o utilizador aponta a câmara para um QR code, o ecrã apenas mudará em caso de sucesso, ou seja, quando o código for decodificado de forma positiva. Com este ecrã termina o ciclo da aplicação, voltando ao seu estado inicial.



## Resultados

	Sem dificuldade	Com dificuldade
Tarefa 1	6	2
Tarefa 2	8	0

## Dificuldades

Com esta imagem de sistema, os utilizadores tiveram problemas com a primeira tarefa. Aconteceu o oposto do que aconteceu quando testamos o modelo 1. Após falar com as duas pessoas que tiveram dificuldades, ambos nos explicaram que os dois ícones, da maneira que estavam colocados, pareciam indicar uma escolha inicial de qual método usar. Isto é, clicando no ícone da câmara, a mesma seria ativada, quando na verdade já estava, não pensando eles em enquadrar o texto na imagem. Concluíram dizendo que esperavam que o botão os levasse a um estado onde existisse um outro botão, desta vez redondo. Uma vez que o ícone da galeria não levanta confusões do mesmo género, todos concluíram a segunda tarefa com sucesso.

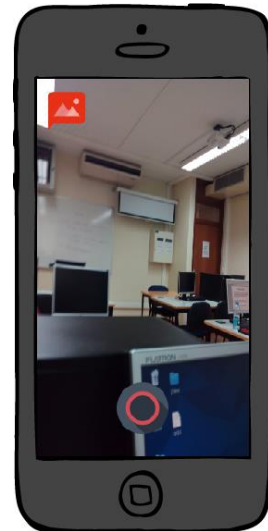
### 3.3.3 Modelo 3 e Avaliação

Neste novo modelo, o primeiro ecrã com que o utilizador interage, resulta de um melhoramento das versões anteriores da aplicação, sendo que o utilizador encontra a mesma imagem de câmara no *background*, indicando está disponível a ser usada na próxima ação. O *affordance* deste estado é elevado uma vez que resulta da combinação de dois ícones, ou semelhantes, que foram inteiramente compreendidos pelos utilizadores que realizaram os testes anteriores.

Assim, a escolha do círculo no centro na parte inferior do ecrã faz todo o sentido porque remete para um modelo anterior, que teve efeito positivo em todos os utilizadores, uma vez que estes o associavam ao botão de captura de muitas outras aplicações. O botão da galeria, no entanto, encontra-se numa posição não testada, mas passou para um local com maior *visibilty*. A verdade é que no segundo modelo o botão da galeria já era apelativo e com elevada *affordance*, comprovando-se isso pelo facto de os utilizadores terem conseguido realizar sem dificuldade a tarefa dois. No entanto, devido a este se encontrar na mesma linha do botão de capturar, houve a necessidade de afastar ambos do centro, causando dúvida no que diz respeito ao de capturar.

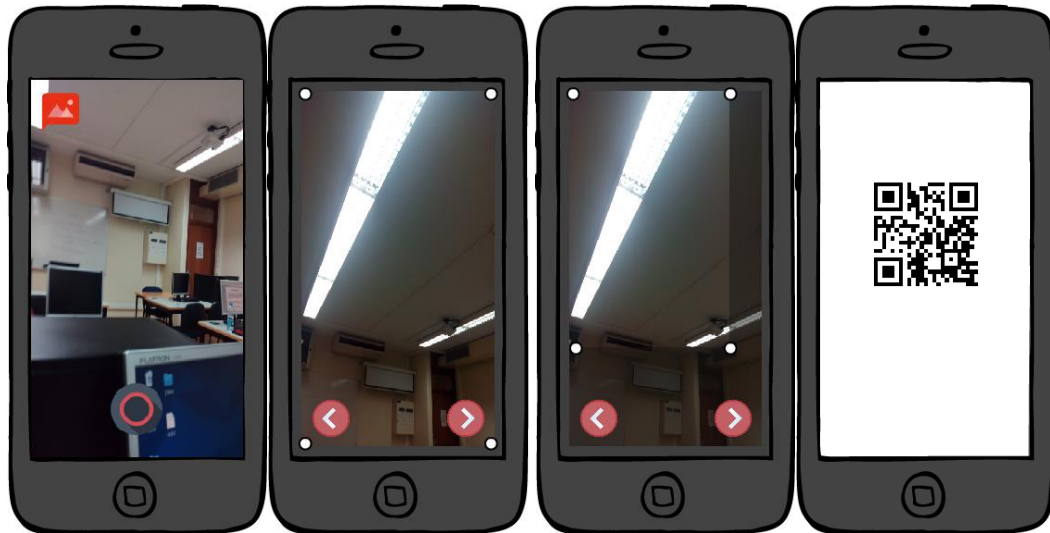
Como o utilizador tende a centrar o alvo que vai fotografar, e não a alinhar pelas laterais, optamos por colocar o botão num dos cantos, para que o utilizador possa ter o centro do aparelho mais livre. Portanto, sendo essa a parte que o utilizador prioriza quando tira a foto, colocámo-lo no canto superior esquerdo, mantendo um ícone também identificativo mas sem afetar a visualização. Desta forma é dado espaço ao botão de captura que pode agora ser centrado novamente, para que não surjam dúvidas quanto à sua utilidade.

No que diz respeito aos restantes estados da aplicação, para os botões continuamos com as cores usadas nos ícones do ecrã inicial. Esta opção foi tomada para conseguirmos manter toda uma equidade, isto é, a *consistency* da aplicação. Esta é a imagem do novo modelo onde acrescentamos uma nova funcionalidade. Demos ao utilizador a opção de recortar a fotografia escolhida.



## Tarefa

Assumindo que a imagem no fundo da aplicação simula a câmara, capture uma fotografia ou aceda à galeria. No momento certo, recorte a fotografia para seleccionar apenas uma área pretendida. Avance até ao momento da partilha sinalizado com o QR code.



## Resultados

	Sem dificuldade	Com dificuldade
Tarefa	4	4

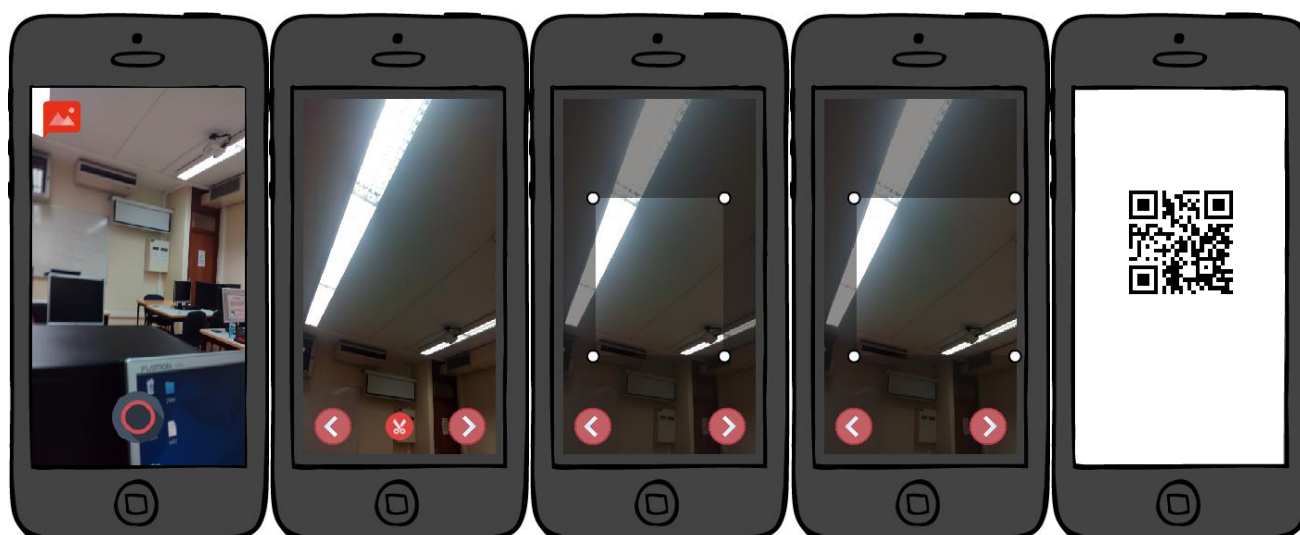
## Dificuldades

No teste do novo recurso por nós adicionado, surpreendentemente apenas metade cumpriu a tarefa. Esses utilizadores não pararam no momento certo, e por isso não conseguiram cortar a imagem. O *feedback* que nos chegou foi de que não haviam reparado nas bolas brancas porque estas estavam no canto da imagem, pensado ser apenas uma questão de formatação. A surpresa surge porque esta é uma forma usada em muitas aplicações famosas, onde o interior da união dos quatro pontos será a imagem que irá seguir, e fora dos mesmos está a escuro que será a parte a apagar da imagem. Para combater esta falha, tudo o que fizemos foi adicionar um botão em que os utilizadores reparem e que percebam imediatamente o que este oferece.

### 3.3.4 Modelo 3.1 e Avaliação

#### Tarefa

Assumindo que a imagem no fundo da aplicação simula a câmara, capture uma fotografia ou acesse à galeria. No momento certo, recorte a fotografia para selecionar apenas uma área pretendida. Avance até ao momento da partilha sinalizado com o QR code.

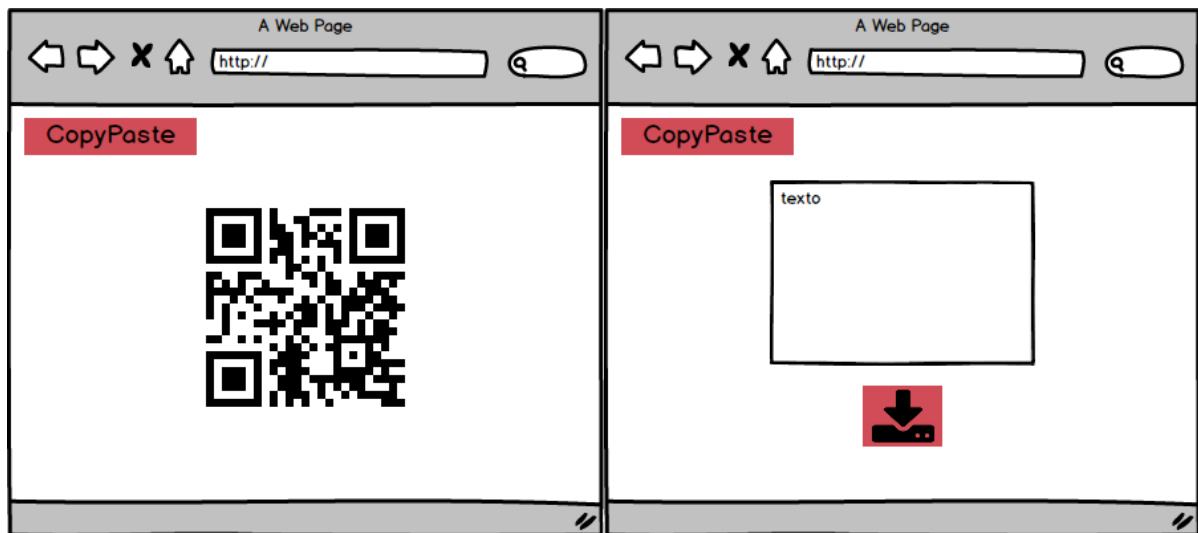


#### Resultados

	Sem dificuldade	Com dificuldade
Tarefa	8	0

Note-se que esta imagem do sistema é igual à anterior. A única diferença é a introdução de um botão, no estado de confirmação, que permite recortar a foto escolhida/capturada. Para obter o máximo de *affordance* neste botão colocamos o ícone de uma tesoura porque toda a gente reconhece a sua finalidade sem necessitar de uma explicação. Após clicar no mesmo, surgem as bolas que já haviam sido criadas na imagem anterior. A única mudança surge na sua posição. Para evitar que estas não passem despercebidas a ninguém, a sua interceção forma um retângulo no centro da imagem. Assim, é impossível que o utilizador pense que as mesmas são apenas uma questão de formato. Para o provar, os resultados da avaliação efetuada.

### 3.3.5 Web Page



A *web page* da aplicação tem como objetivo, mais uma vez, a simplicidade e rapidez, para que não sujeite a aplicação a um atraso. Nele, não é apresentado nenhuma opção que permita mudar de ecrã. Todos os processos a ser realizados trabalham em *background* para que o site, tal como a aplicação, seja apenas uma tela onde vamos colocar o resultado do processo executado na aplicação que existe no dispositivo móvel.

Assim, quando aberto, a *web page* descobrirá o IP do aparelho onde foi aberto, e transformará essa informação numa imagem bidirecional, que é o QR code, fazendo esse mesmo código aparecer na forma de imagem no centro da página. Assim, apenas consta o nome da aplicação e o código, que coloca no *site* um nível de *affordance* bastante elevado, uma vez que o utilizador reconhece que há um único caminho pelo qual se pode optar. E esse só pode ser seguido caso se esteja a usar a aplicação num dispositivo móvel. Portanto, o site não terá qualquer utilidade para quem não esteja a executar o CopyPaste.

Depois de o código ser decodificado pelo aparelho, e feitas todas as intercomunicações com os servidores, sempre em *background*, a imagem do QR code é substituída pelo texto que o utilizador pretendeu enviar, desde o momento inicial, para a máquina final. Assim, num enquadramento central e apelativo, é apresentado o texto que o utilizador deseja. Tanto o pode copiar, uma vez que este se encontra numa caixa de texto, como lhe é dada a opção de *download* do mesmo em formato de edição, concluindo assim a aplicação o seu objetivo primordial.

## 4. Avaliação

Apesar de já termos realizados diferentes avaliações, todas elas incidiram sobre a imagem do sistema. Depois de tirarmos as nossas conclusões, amadurecemos cada estado da aplicação para que não houvesse um único botão que levantasse dúvidas aos utilizadores. Resta-nos testar o único estado do CopyPaste que não apresenta botões. No que diz respeito ao *software* OCR não precisamos de avaliar a nível de *affordance* porque o seu funcionamento não será visível para as pessoas, o único teste que poderíamos usar seria se esta tecnologia é de facto eficaz, ou se precisa de melhoramentos. Uma vez que esta tecnologia não foi implementada nos protótipos, não podemos realizar tais testes. No entanto, seria algo interessante, fazer testes com uma simples implementação da tecnologia OCR.

Queremos também perceber se os utilizadores entendem o que devem fazer quando lhes surge o último momento, representado na Figura 1. Uma vez que se trata de um processo que só se consegue prototipar num alto nível, recorremos à aplicação que surge em primeiro lugar quando pesquisamos por Qr code na *App Store*. Chama-se *QR Code Reader and Scanner* e foi desenvolvido pela ShopSavvy, Inc. A sua função, como o nome indica e como é visível na Figura 2, é descodificar o código bidimensional.

Para o teste convidamos quatro elementos de cada um dos dois grupos das avaliações anteriores. Não lhes pedimos que executassem uma determinada tarefa. Colocamos na sua mão um *iPhone* com a aplicação aberta, e à sua frente um monitor com um Qr code gerado por nós no site <http://goqr.me/>. Tudo o que lhes dissemos foi para fazerem alguma coisa, a coisa certa. E a verdade é que todos eles lerem o Qr code que lhe foi colocado à frente com sucesso.

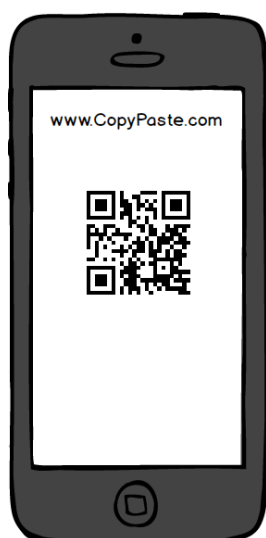


Figura 1



Figura 2