A grande maioria dos ecrãs tácteis disponíveis comercial, como os que são utilizados em telemóveis ou tablets, utilizam a medida da capacidade criada entre um certo ponto do ecrã par determinar onde o utilizador esta a carregar. Para que tal medida seja possível é necessário que entre o ecrã e o dedo do utilizador exista um vidro coberto com um condutor que seja o mais transparente possível, para que seja possível ver com qualidade a imagem do ecrã que está por trás, e que possua uma baixa impedância, para conseguir medir com fiabilidade e precisão o ponto em que o utilizador está a tocar.

Actualmente o material utilizado para fabricar estes condutores transparente o indium tin oxide (ITO) como substância activa. Apesar de possuir boas características eléctricas e ópticas (1), o elevado custo de produção (devido à escassez deste material face à sua procura e ao elevado custo do método de deposição que tem de ser utilizado) e a sua fragilidade (o que exclui a viabilidade da produção de um ecrã táctil flexível) potenciam o interesse que o mercado tem na invenção de um ecrã táctil transparente flexível e com um método de produção mais barato.

Existem dois materiais emergentes que podem vir a substituir os ecrãs actuais, devido às características desejáveis que possuem: o grafeno e os nanofios de prata.

Os nanofios de prata consistem em pequenos fios com aproximadamente 100nm de diâmetro e cerca de 20µm de comprimento feitos de prata. Este é um material que se está a mostrar bastante promissor devido às suas características eléctricas, óticas e térmicas. Visto que a prata é o metal com maior condutividade, os nanofios de prata tem vindo a ser muito estudados na implementação de condutores flexíveis. (2)

Tem-se obtido resultados promissores para estes condutores, obtendo-se uma baixa resistência por metro quadrado e observando-se uma diferença desprezável na resistência do material após centenas ciclos de torção. (3)

A transparência dos nanofios de prata também permite a sua utilização como condutor transparente (essencial para a fabricação de ecrãs tácteis), tendo-se obtido, para baixas e médias densidades de nanofios depositados, melhores transmitâncias que as que se obtém com o ITO. (4)

No entanto, esta tecnologia apresenta alguns desafios que a impedem de se tornar comercialmente viável, destacando-se a elevada densidade de nanofios necessária para obter uma condutância equivalente ao ITO, o que prejudica a sua transmitância e eleva o custo, e a resistência de junção entre os vários fios associada ao transporte de electrões, o que leva a uma diminuição da condutividade com a diminuição de nanofios depositados, podendo tornar o condutor inviável.

O grafeno é um material 2D que consiste em átomos de carbono organizados numa estrutura favo de mel. É um material transparente e que conduz calor e electricidade eficientemente (5). Já foram feitas tentativas de usar o grafeno como condutor transparente e obtiveram-se resultados semelhantes aos que foram obtidos com os nanofios de prata, ou seja, confirmou-se a viabilidade da utilização do grafeno como condutor transparente concluindo-se que um aumento da espessura do filme depositado conduzia a um aumento da condutividade mas a uma diminuição da transparência do filme. (6)

O principal desafio que existe para a fabricação de condutores transparentes com grafeno é a sua viabilidade comercial, visto que não existe um processo de fabricação massificado apesar de existir um grande esforço no desenvolvimento de um método de produção de grafeno em massa (5), o que implica que a produção das camadas necessárias para tornar um condutor transparente de grafeno viável teria um custo muito demasiado elevado para o tornar comercialmente viável.

Prevê-se que a metodologia proposta poderá baixar o custo de produção de um condutor transparente (e consequentemente de um ecrã táctil) consideravelmente ao realizar uma hibridização das duas tecnologias existentes depositando uma baixa densidade de nanofios de prata e camadas de grafeno, sem que se prejudique significativamente a transmitância do condutor e obtendo aproximadamente a mesma condutância do ITO comercial e com um custo mais baixo do que as tecnologias já desenvolvidas exclusivamente com nanofios de prata ou grafeno, podendo esta tecnologia tornar-se um substituto melhorado e mais barato do que a que é utilizada comercialmente para os ecrãs tácteis.

# Bibliografia

1. **Granqvist, C. G., Hultaker, A.** Transparent and conducting ITO films: new developments and applications. *Thin Solid Films.* 2002, pp. 411:1-5.

2. **Yugang, S.** Silver nanowires - unique templates for functional nanostructures. *Nanoscale.* 2010, pp. 2:1626-1642.

3. **Miller, M. S., et al.** Silver nanowire/optical adhesive coatings as transparent electrodes for flexible electronics. *ACS Appl. Mater. Interfaces.* 2013, pp. 5:10165-10172.

4. **van de Groep, J. et al.** Transparent conducting silver nanowire networks. 2012, pp. 12:3138-3144.

5. **Wolf, E. L.** *Applications of Graphene.* s.l. : Springer, 2014. 978-3-319-03945-9 .

6. **Xuan, W., Linjie, Z., Mullen, K.** Transparent, conductive graphene electrodes for dye-sensitized solar cells. *Nano Letters.* 2008, pp. 8:323-327.

7. **Bunch, J.** *Mechanical and Electrical Properties of Graphene Sheets.* s.l. : Cornell University, 2008.