

## 6

### Conclusões

O desenvolvimento e pesquisa em dispositivos orgânicos, apesar de recente, têm alcançado enorme sucesso e desponta como uma área de grande interesse tecnológico. Basicamente, isto se deve ao constante melhoramento do desempenho destes dispositivos, tornando-os viáveis do ponto de vista comercial. Entretanto, alguns pontos do funcionamento e dos mecanismos de degradação destes dispositivos se encontram sem soluções satisfatórias.

O desenvolvimento de metodologias para a caracterização de materiais é de vital importância. Até pouco tempo atrás, uma das únicas características analisadas para a utilização de novos materiais em OLEDs era a sua fotoluminescência (PL). Materiais com uma alta eficiência de PL eram testados diretamente na construção de dispositivos sem que suas propriedades físico-químicas fossem analisadas. Uma prévia caracterização dos materiais pode evitar o gasto de horas em desenvolvimento de testes em dispositivos. Assim, parte deste trabalho foi dedicada a desenvolver técnicas e/ou procedimentos experimentais para a análise dos materiais utilizados. Com o desenvolvimento da análise por DSC para pequenas moléculas, foi possível determinar a temperatura de transição vítrea ( $T_g$ ) e com isso, prever sua estabilidade térmica. Utilizando análises eletroquímicas combinadas com medidas ópticas, realizadas nos materiais em forma de filme, foi possível determinar os níveis de energia para a injeção de portadores, os quais indicam a melhor estrutura e a função do material analisado no OLED. Além do que, a caracterização e o estudo das propriedades dos materiais orgânicos utilizados na fabricação de OLEDs contribui para entender o seu funcionamento.

Quanto ao desenvolvimento de dispositivos, é importante destacar a utilização dos sistemas supramoleculares que abre um campo amplo de possibilidades, pois a química supramolecular torna possível o desenvolvimento de novos materiais com características específicas. Sendo utilizados tanto para entender o funcionamento dos OLEDs como para aplicações particulares. Durante este trabalho foram observados níveis extraordinários de corrente que o sistema calix[Al]<sup>3+</sup> suportou, as vezes acima de 0,5 A, este fato resultou em um grande aquecimento do dispositivo, mas

sem que cessasse a eletroluminescência, esta característica pode ser utilizada na fabricação de OLEDs que trabalhem em situações extremas, como por exemplo na indústria automobilística onde os dispositivos ficam sujeitos a altas temperaturas (no que se refere a temperatura para o funcionamento de OLEDs).

O desenvolvimento dos dispositivos baseados no sistema DIP mostrou, entre outras coisas, a possibilidade de interações que a área de pesquisa em OLEDs pode gerar. Os dispositivos baseados neste sistema apresentaram as melhores características finais, que se mostraram reflexo das propriedades apresentadas pela molécula DIP. O primeiro indicativo de suas excelentes propriedades para a aplicação em OLEDs foi sua alta fotoluminescência. Assim, juntamente com boas propriedades de transporte de cargas e níveis energéticos adequados, resultaram na fabricação de OLEDs com uma boa eficiência de eletroluminescência. É importante ressaltar também o estudo da emissão do tipo electroplex presente no dispositivo. Tal efeito ainda deve ser mais bem compreendido e investigado para entender com mais detalhes o seu mecanismo.

No desenvolvimento dos dispositivos baseados nos sistemas DSBs foi observado um deslocamento entre o pico da banda de fotoluminescência e o da eletroluminescência. Este efeito, chamado batocrômico, está presente em quase todos os sistemas orgânicos utilizados em OLEDs em maior ou menor grau, contudo no caso dos DSBs é muito acentuado, sendo que o QPEB apresenta o maior desvio. É evidente que existe uma relação direta entre o efeito batocrômico, o número de radicais e o nível de energia das armadilhas, mas resta entender como isso ocorre. O decaimento radiativo das armadilhas pode explicar este efeito, entretanto, ao nosso ver não completamente.

Para trabalhos futuros sugerimos a continuidade da pesquisa em sistemas calixarenos, explorando a coordenação com outros íons, em particular de terras raras [Eu, Gd ect]. Para os sistemas DSBs pode se pensar em uma investigação mais detalhada e focada no entendimento do efeito batocrômico presente nestes sistemas. Além disso, procurar estudar outros sistemas, além do DIP, que apresentem electroplex e/ou exciplex para descrever com detalhes estes efeitos, principalmente no que se refere ao electroplex. Continuar na utilização de compostos geralmente utilizados em outros campos de pesquisa,

para se possível aumentar a interação com outras disciplinas. Desenvolver um sistema para realizar medidas elétricas a baixa temperatura, para uma melhor compreensão do mecanismo de injeção de portadores. Enfim uma consideração: todos os sistemas estudados até o momento podem ter sua eficiência quântica externa melhorada, mas para isto, seria importante realizar um trabalho sistemático de otimização das espessuras, uma criteriosa escolha das camadas transportadora de elétrons e de buracos e a eventual substituição do cátodo de Al por um material, ou liga, com uma função trabalho mais baixa, como por exemplo Ca ou Mg.