

## MEMORIAL DESCRITIVO

### IVO ALEXANDRE HÜMMELGEN

#### Introdução

Nasci no dia 26 de março de 1963 em São Bento do Sul - SC, filho de Ivo Hümmelgen e Mafalda Tremel Hümmelgen. Cursei do primeiro ano do então curso primário à oitava série no Colégio São José, em São Bento do Sul. Na seqüência, ingressei no segundo grau na Escola Técnica Tupy em Joinville, curso técnico em Mecânica. Ao final do segundo ano do curso técnico, me transferi para o Colégio Dom Bosco em Curitiba, visto que eu já havia decidido fazer vestibular. Embora não tenha concluído o curso técnico, os dois anos em que tive contato com as disciplinas de mecânica e metalurgia da Escola Técnica Tupy me influenciaram profundamente. Entendo que essa fase determinou a ênfase em pesquisa aplicada na minha vida profissional subsequente.

Fui aprovado no vestibular para o curso de Física na Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Curitiba e para o curso de Engenharia Mecânica em Joinville. Cursei Bacharelado em Física na UFPR em Curitiba, tendo me formado em 1985. Durante o curso, comecei a estudar e me interessar por música e creio que só concluí o curso de Física em função de realizar iniciação científica, sob orientação do Prof. Vicente R. Dumke e com bolsa do CNPq.

Após o bacharelado, cursei o mestrado em Física Aplicada pela Universidade de São Paulo no campus de São Carlos, com bolsa de mestrado da CAPES, concluindo o mesmo em fevereiro de 1987. Fui orientado pelo Prof. Vicente R. Dumke, versando minha dissertação sobre o estudo de mobilidade de discordâncias em silício. Não me adaptei a São Carlos e em função disso, só permaneci lá por um ano, enquanto terminava os créditos requeridos para o mestrado. Terminados os créditos, já tinha meu trabalho experimental pronto e tive que esperar seis meses para defender o mestrado em função das regras então vigentes. Da época de São Carlos, resultou uma grande amizade com o Prof. Francisco C. Nart, na época era estudante de mestrado em Química, com o qual colaborei por longo período no estudo de problemas interdisciplinares, até o seu falecimento. Dessa época, resultou o meu interesse por problemas básicos de eletroquímica.

Defendido o mestrado, em função de ter recebido bolsa do DAAD para cursar o doutorado na Alemanha e não precisar fazer o curso de alemão para estrangeiros, passei a ministrar aulas de Física e de Alemão para o segundo grau, por um semestre, até a época da viagem à Alemanha para início do doutorado.

Em outubro de 1987 iniciei o doutorado na Georg-August Universität zu Göttingen, em Göttingen, Alemanha, sob orientação do Prof. Wolfgang Schröter. Minha tese, concluída em fevereiro de 1991, tratou da caracterização eletrônica de defeitos associados a discordâncias em CdTe.

Minha adaptação a Göttingen foi muito fácil, diferente do que havia ocorrido em São Carlos. Não tive problemas com a língua e em função de tocar clarinete, já na segunda semana em Göttingen participei de ensaio de uma orquestra de sopros, onde fiz muitos amigos, facilitando minha adaptação.

Na Universidade de Göttingen tive contato com projetos de pesquisa organizados, bem contextualizados e com objetivo bem definido, e principalmente, mesmo se tratando de assuntos de física aplicada, com discussões muito aprofundadas considerando aspectos bastante fundamentais. Fiquei muito impressionado com o rigor e o grau de exigência, bem como com a organização do trabalho. Fui profundamente influenciado por esse ambiente e sistemática de trabalho.

Tive, nesse período, contato com dois professores que me influenciaram bastante. O primeiro, o Prof. Peter Haasen, com o qual cursei diversas disciplinas em Metalurgia Física e que era uma autoridade reconhecida em sua especialidade. Também tive aulas de Fundamentos da Física com o Prof. Friedrich Hund, então com idade de 92 anos, que nos dias de colóquio conjunto dos institutos de Física de Göttingen, passava o dia na biblioteca da Física estudando o assunto a ser tratado até ir para o colóquio no final da tarde. Ambos os professores me impressionaram através de seus exemplos e criei a profunda convicção de que pessoas inquestionavelmente muito competentes são bastante humildes.

Após o doutorado, realizei pós-doutorado, contratado como assistente na Universidade de Göttingen, de março de 1991 a outubro de 1991. Nesse período, além de ministrar aulas de Laboratório Avançado de Física do Estado Sólido, realizei trabalho de pesquisa num projeto voltado para a viabilização comercial de células solares de silício policristalino.

Retornei ao Brasil em novembro de 1991, atuando como bolsista Recém-Doutor do CNPq no Departamento de Física da UFPR até março de 1992. Tendo sido aprovado em primeiro lugar em concurso público do Departamento de Física da UFPR

em Propriedades Mecânicas de Sólidos em fevereiro de 1992, iniciei minha carreira docente nesta mesma instituição no dia 25 de março de 1992.

### **Ensino na UFPR**

Atuando como professor da UFPR, ministrei diversas disciplinas de graduação para cursos de Física, Química, Engenharia Química, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil e Agronomia, incluindo Física Básica 2 e 3, Física Experimental 3, Estrutura da Matéria, Física Moderna, Física da Tecnologia, Física do Estado Sólido, Métodos de Física Experimental, Física para Agronomia, Introdução à Física de Dispositivos Eletrônicos e Laboratório de Física Moderna.

Em 1994, me credenciei no Programa de Pós-Graduação em Física da UFPR, onde vim a ministrar nos anos subseqüentes as disciplinas de Tópicos de Física Teórica, Física de Dispositivos Semicondutores, Física de Polímeros, Física de Polímeros Condutores Eletrônicos e Física do Estado Sólido.

### **Orientação de Alunos**

Iniciei a orientação de alunos de iniciação científica logo após minha contratação na UFPR e de alunos de pós-graduação em 1994, orientando o então aluno de mestrado Célio Wisniewski, que defendeu seu mestrado em 1995 com um trabalho em eletroquímica, tendo em vista que o único equipamento de laboratório disponível para mim na época era um potenciostato, que somente funcionava no modo galvanostático.

Na seqüência, orientei duas dissertações, uma em teoria relacionada a armadilhas de carga em semicondutores (Marlus Koehler) e a outra experimental relacionada ao transporte de carga em polímeros conjugados (Lucimara S. Roman). Ambos os alunos de mestrado são hoje professores da UFPR. Orientei dissertações (14 defendidas e 2 em andamento), teses (13 defendidas e 7 em andamento) e efetuei supervisões de pós-doutorado (5). Destas, quase todas foram voltadas ao estudo de transporte de carga elétrica em sistemas orgânicos e ao desenvolvimento de novos materiais (polímeros conjugados e óxidos condutores transparentes) com aplicações em dispositivos eletrônicos e optoeletrônicos orgânicos ou híbridos (diodos emissores de luz, dispositivos fotovoltaicos, dispositivos de memória, transistores e sensores químicos e de pressão). Também tive três alunos, uma da Alemanha e dois do México, que realizaram parte de seus doutorados em programa sanduíche sob minha

supervisão e orientei 20 alunos de iniciação científica. Além disso, supervisionei um estágio de um aluno de Física Industrial da Universidade de Bristol.

Nestes 22 anos de carreira, participei de um grande número de bancas de qualificação, bancas de mestrado e bancas de doutorado na UFPR e em diversas outras instituições do Brasil, além de ter atuado como revisor externo de teses de doutorado da Índia, do Indian Institute of Technology.

Os nomes dos alunos orientados ou supervisionados estão informados no apêndice A.

## **Pesquisa**

A definição de minha área de pesquisa se deu por uma mistura de interesses, convicções e oportunidades. Iniciei minha trilha científica por iniciação científica e mestrado estudando mobilidade de discordâncias em silício, assunto no qual publiquei meu primeiro artigo. Na seqüência, durante o doutorado, passei a me preocupar com estados eletrônicos associados a discordâncias em CdTe e estados eletrônicos introduzidos por deformação num grupo de pesquisa no qual a preocupação com a publicação de artigos era muito pequena. Talvez em função disso e pelo fato de após o doutorado ter me envolvido inicialmente com um projeto voltado para aplicações industriais de silício policristalino, tive pequena produção científica decorrente do doutorado e nos primeiros anos depois dele.

De volta ao Brasil, me deparei com condições de trabalho horríveis além de ambiente de trabalho científico quase inexistente. Comecei me dedicar à eletroquímica devido à disponibilidade de um potenciostato semi-operacional e cheguei a publicar um trabalho decorrente desses estudos iniciais no *Journal of the Electrochemical Society*. Mas dada a dificuldade experimental e pelo fato de ter tocado clarinete em orquestra, passei a estudar acústica musical aplicada ao clarinete, estudando problemas decorrentes da arquitetura do instrumento sobre o timbre do mesmo. Agi dessa maneira porque queria trabalhar com pesquisa mesmo estando num ambiente hostil e vi nessa opção, uma saída viável. Cheguei a publicar dois artigos no assunto e estava discutindo a possibilidade de realizar um pós-doutorado na Austrália.

Nessa época, meu amigo e colaborador científico Prof. Francisco C. Nart começou a sintetizar derivados de PPV no Instituto de Química da Universidade de São Paulo em São Carlos e me questionou sobre meu possível interesse em estudar esses materiais. Em função disso, após uma análise da literatura pertinente, percebi que era um tema que havia recém emergido e adquirido importância devido a

aplicações em dispositivos eletrônicos, recém demonstradas. Considerei que esse assunto constituía uma boa oportunidade e direcionei meus esforços para os semicondutores orgânicos.

Inocentemente, imaginei que minha experiência anterior com semicondutores inorgânicos me qualificava a estudar os semicondutores orgânicos e passei a me dedicar quase que exclusivamente a trabalhos objetivando, em última instância, o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos e optoeletrônicos orgânicos.

Dada a penúria à época, iniciamos trabalhos preparando eletrodos transparentes e são dessa fase os trabalhos relacionados à preparação e caracterização de óxidos condutores transparentes, que acabaria resultando em duas empresas nos anos subseqüentes. Concomitantemente, em função de recursos de projeto PADCT com o qual fomos agraciados em 1994 no que à época foi chamado Laboratório de Materiais (essencialmente um agrupamento de pesquisadores com o objetivo de conseguir uma infra-estrutura mínima de pesquisa), iniciamos estudos de transporte eletrônico em polímeros. Estes visavam à determinação de alturas de barreira de energia em interfaces com semicondutores orgânicos e determinação de níveis de energia em semicondutores orgânicos, por medidas de tunelamento, resultando em diversas publicações. Também nessa época produzimos os primeiros diodos emissores de luz orgânicos do Brasil.

Em 1997, na qualidade de coordenador, tive aprovado um projeto PADCT que objetivava o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos orgânicos e que permitiu uma melhoria muito significativa nas condições de trabalho experimental. Iniciamos então os trabalhos também em células fotovoltaicas orgânicas e dispositivos de memória orgânicos. Criamos o Grupo de Dispositivos Optoeletrônicos Orgânicos do Departamento de Física da UFPR, que por sugestão de uma aluna, recebeu o acrônimo GOOD em função da versão em inglês do nome do grupo, "Group of Organic Optoelectronic Devices". Iniciamos trabalhos visando à síntese e preparação de filmes de polímeros conjugados e dispositivos eletrônicos por técnica eletroquímica, na época não utilizada nesse contexto, dos quais resultaram diversas publicações. A maioria dessas publicações foi feita no Journal of Solid State Electrochemistry (Springer Verlag), em função das quais, creio eu, fui posteriormente convidado a participar do comitê editorial do periódico (2005) e mais tarde (2007), a atuar como editor responsável pelos tópicos de semicondutores e fotoeletroquímica. Continuo como editor tópico deste periódico até hoje.

Nos últimos dez anos aproximadamente, direcionamos uma ênfase maior a transistores orgânicos e híbridos, incluindo dispositivos em arquitetura vertical, na qual

tivemos diversas contribuições pioneiras. Também estudamos, principalmente em aplicações em transistores, efeitos de campo magnético, incluindo magnetocorrente.

Em decorrência de meu envolvimento como coordenador da área de Nanotecnologia/Energia na iniciativa do IBAS (Índia-Brasil-África do Sul), iniciei atividades de pesquisa em dispositivos eletrônicos utilizando nanoestruturas de carbono (nanubos, nanohelicóides e nanoesferas) sintetizadas pelo grupo do Prof. Neil Coville, da Universidade de Witwatersrand em Johannesburg. Desta colaboração resultaram nos últimos anos diversos trabalhos em dispositivos de memória e em sensores químicos e de pressão. Esses dispositivos são potencialmente muito baratos e de desempenho adequado a aplicações reais.

A lista completa dos trabalhos publicados em periódicos se encontra no apêndice B.

### **Organização de eventos**

O primeiro evento do qual fui coordenador ocorreu em Curitiba de 27 a 29 de novembro de 2002 e foi denominado "Nanoscience and Nanotechnology - Materials Physics and Chemistry and Organic Electronics Applications. O evento contou com a presença de aproximadamente 40 pessoas, tendo inclusive cinco convidados internacionais.

Em 2008, fui um dos organizadores da "International Conference on Synthetic Metals" (ICSM 2008), que foi realizada em Porto de Galinhas e juntamente com of Profs. Celso Pinto de Melo e Marco Cremona, fui editor convidado do número do periódico "Synthetic Metals" que publicou contribuições selecionadas dentre os trabalhos apresentados no evento.

Em 2009 coordenei o "IBSA Meeting on Nanotechnology", que congregou aproximadamente 70 pesquisadores da Índia, África do Sul e Brasil em Curitiba, de 13 a 19 de setembro. A segunda edição do "IBSA Meeting on Nanotechnology" ocorreu em Curitiba de 27 a 29 de novembro de 2002, com participação de aproximadamente 60 pessoas dos três países.

Além disso, já organizei simpósios de eventos da Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais (SBPMat) e participei de diversos comitês científicos de conferências no Brasil e no Exterior.

## **Coordenação de Projetos de Pesquisa**

Coordenei diversos projetos de pesquisa, principalmente aqueles decorrentes de editais universais e temáticos do CNPq. Também fui coordenador de projetos de grande porte financiados pelo CNPq, FINEP, CT-Energ, projeto PADCT e projetos de cooperação internacional, como Pró-África, IBSA e projeto da Royal Society (Reino Unido). Maiores detalhes a respeito dos principais projetos por mim coordenados estão contidos no Apêndice C.

## **Apresentação, a convite, de palestras ou cursos em eventos acadêmicos**

Recebi e aceitei diversos convites para apresentação de seminários, conferências plenárias, "key lectures" e apresentações convidadas em instituições acadêmicas e eventos científicos no Brasil, África do Sul, Alemanha, Argentina, Canadá, China, Coreia do Sul, Egito, Estados Unidos, Índia, Itália, Malta, Nova Zelândia, Polônia, Reino Unido, República Tcheca, Suécia, Taiwan, Tunísia e Turquia, que se encontram detalhados no Apêndice E.

## **Participação em atividades editoriais e/ou de arbitragem de produção intelectual**

Ao longo de minha carreira fui progressivamente atuando como árbitro revisor de artigos científicos num número crescente de periódicos, cuja listagem, embora incompleta, se encontra no Apêndice F.

Além disso, fui convidado a compor o comitê editorial de alguns periódicos (ver Apêndice F) e atuar como editor para os tópicos "Semicondutores e Fotoeletroquímica" do Journal of Solid State Electrochemistry (Springer Verlag), cujo último fator de impacto disponível (2012) é de 2.279.

## **Assessoria, consultoria ou participação em órgãos de fomento à pesquisa, ao ensino ou à extensão.**

Considero que minhas principais participações em atividades em órgãos de fomento, são ter atuado como membro suplente do Comitê Assessor de Física e Astronomia do CNPq, como membro do Comitê de Física da Fundação Araucária e como membro de Comissão de Avaliação de Cursos de Pós-Graduação da CAPES.

Maiores informações e demais atividades de assessoria a órgãos de fomento nacionais e internacionais podem ser encontradas no Apêndice G.

**Exercício de cargos na Administração Superior, Setorial, Departamental, coordenação de Cursos Graduação e Pós-Graduação, representação em Órgãos Colegiados Superiores.**

No que se refere a ocupação de cargos administrativos, destaco ter exercido o cargo de Coordenador Geral de Pesquisa da Universidade Federal do Paraná e o cargo de Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Física da UFPR (ver Apêndice H). Além disso, participei de colegiados de pós-graduação e colegiados de curso de graduação em diversas ocasiões, como é usual no Departamento de Física da UFPR.

Além disso, embora não constitua um cargo institucional, mas ligado à Ciência e Tecnologia, exerço atualmente o cargo de Secretário da Sociedade Brasileira de Física.

Curitiba, Julho de 2014.

Prof. Ivo Alexandre Hümmelgen



## **APÊNDICE A - ATIVIDADES DE ENSINO E ALUNOS ORIENTADOS (MESTRADO E DOUTORADO) E SUPERVISÕES DE PÓS-DOUTORADO**

### **A.1 - DISCIPLINAS DE GRADUAÇÃO MINISTRADAS**

- 1 - Física Básica 2
- 2 - Física Básica 3
- 3 - Física Experimental 3
- 4 - Estrutura da Matéria
- 5 - Física Moderna
- 6 - Física do Estado Sólido
- 7 - Laboratório de Física Experimental 3
- 8 - Métodos de Física Experimental
- 9 - Física para Agronomia
- 10 - Introdução à Física de Dispositivos Eletrônicos
- 11 - Laboratório de Física Moderna.

### **A.2 - DISCIPLINAS DE PÓS-GRADUAÇÃO MINISTRADAS**

- 1 - Tópicos de Física Teórica
- 2 - Física de Dispositivos Semicondutores
- 3 - Física de Polímeros
- 4 - Física de Polímeros Condutores Eletrônicos
- 5 - Física do Estado Sólido.

### **A.3 - ALUNOS DE MESTRADO ORIENTADOS**

1. Ana Carolina Batista Tavares. Título do trabalho: Transistor vertical orgânico análogo a uma estrutura semicondutor tipo n/metal/semicondutor tipo p. 2014. (Mestrado em PPGE/UFPR) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente cursa doutorado em Física na UFPR.

2. Rafael Rodrigues. Título do trabalho: Esferas de carbono dispersas em matriz de álcool polivinílico e aplicação a sensores de pressão. 2014. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente cursa doutorado em Física na UFPR.

3. Lucieli Rossi. Título do trabalho: Transistores híbridos orgânico-inorgânico de base permeável preparada utilizando microesferas de poliestireno. 2013. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente realiza pós-doutorado em Física na UTFPR.
4. José Pedro Mansueto Serbena. Título do trabalho: Propriedades Elétricas de Blendas Moleculares de 4,7-bis(piridina-2-iletinil)-2,1,3-benzotiadiazol e tris-(8-hidróxido quinolina) alumínio. 2005. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor da UFPR.
5. Adriano Reinaldo Viçoto Benvenuto. Título do trabalho: Propriedades de injeção e transporte de portadores de carga no poli(1,10-decanodioxo-1,2-metoxi-1,4-fenileno-1,2-etilideno-3,6-dimetoxi-1,2-etilideno-metoxi-1,4-fenileno). 2001. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor da UFABC.
6. Rogerio Toniolo. Título do trabalho: Efeito de chaveamento da resistência elétrica em dispositivos feitos poli(5-amino-1-naftol). 2000. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor da PUC-PR e UNICENTRO.
7. Rogerio Valaski. Título do trabalho: Investigação do potencial do poli(3-metiltofeno) para uso em dispositivos fotovoltaicos e fotodetetores. 2000. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é funcionário concursado do INMETRO.
8. Juliana Léteka. Título do trabalho: Características elétricas de filmes de PECPE e estudo sobre o PPV nas técnicas de deposição por centrifugação e Langmuir-Blodgett. 2000. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná.
9. Joaquim Roberto de Lima. Título do trabalho: Caracterização do Processo de Injeção de Portadores de Carga Em Interfaces de Poli(P-Fenileno Vinileno) Com Blendas de Polianilina. 1998. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná.
10. Ricardo Berton. Título do trabalho: Investigação da Morfologia e das Características das Interfaces Entre Metais e Polímeros. 1998. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná.

11. Ana Claudia Arias. Título do trabalho: Caracterização de Filmes de Óxido de Estanho e Sua Utilização Em Diodos Emissores de Luz Orgânicos. 1997. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professora da Universidade de Berkeley.

12. Lucimara Stolz Roman. Título do trabalho: Investigação das Propriedades Elétricas Em PPPV e Interfaces PPV/Metais. 1996. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professora da UFPR.

13. Marlus Koehler. Título do trabalho: Modelo e Resultados Para Um Nível Profundo Com Duas Configurações Diferentes Em HgCdTe. 1996. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor da UFPR.

14. Célio Wisniewski. Título do trabalho: Caracterização de Filmes de Cobalto Eletrodepositados Sobre Silício Tipo P. 1995. (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor da UNIFAL.

#### **A.4 - ALUNOS DE DOUTORADO ORIENTADOS**

1. Mohammad Fareed Ahmed. Título do trabalho: Evaluation of transport properties in poly(3-hexylthiophene) using SCLC method and controlled-overflow-transistor. 2013. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná.

2. Marcia de Windson Costa Caetano Greenshields. Título do trabalho: Sensores químicos baseados em nanotubos de carbono. 2011. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente realiza pós-doutorado na UTFPR.

3. Abd Rashid Bin Mohd Yusoff. Título do trabalho: Magnetic field effect in organic semiconducting materials and devices. 2011. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente trabalha no Thin Film Transistor Display Center, Coréia do Sul.

4. Wagner Souza Machado. Título do trabalho: Memórias orgânicas baseadas em esferas de carbono e transistores de efeito de campo orgânicos de baixa tensão de operação. 2011. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor na UFSJ.

5. Keli Fabiana Seidel. Título do trabalho: Análise do transporte de portadores de carga em transistores de efeito de campo em arquitetura planar e desenvolvimento de transistores em arquitetura vertical. 2011. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professora na UTFPR.

6. José Pedro Mansueto Serbena. Título do trabalho: Caracterização elétrica de transistores híbridos orgânico/inorgânico utilizando derivados de indenofluorenos como emissor. 2009. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor na UFPR.

7. Wilson José da Silva. Título do trabalho: Transistores híbridos com base pseudo-metálica quimicamente depositada. 2009. (Doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente realiza pós-doutorado na UTFPR.

8. Lucieli Rossi. Título do trabalho: Transistores orgânicos de efeito de campo em arquitetura vertical. 2009. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente realiza pós-doutorado na UTFPR.

9. Adriano Reinaldo Viçoto Benvenho. Título do trabalho: Caracterização Elétrica e Óptica de Novos Poli(bifenileno)vinileno)s e Utilização do Poli(9,9-dioctil-1,4-fluorenileno vinileno) na Construção de Dispositivos Emissores de Luz com Novas Combinações de Materiais. 2005. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor da UFABC.

10. Rogério Toniolo. Título do trabalho: Método de Encapsulamento de Dispositivos Orgânicos Usando o Polímero Poli-isobuteno e Dispositivos Chaveadores Feitos em Geometria de Contatos Co-planares.. 2005. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor da PUC-PR e UNICENTRO.

11. Rogério Valaski. Título do trabalho: Investigação do potencial fotovoltaico de dispositivos tendo como camada ativa filmes poliméricos eletroquimicamente

sintetizados. 2004. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é funcionário concursado do INMETRO.

12. Michelle Sostag Meruvia (co-orientação). Título do trabalho: Transistor de Base Metálica e Transistor de Válvula de Spin Híbridos Orgânicos/Inorgânico. 2004. (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professora da PUC-PR.

13. Marlus Koehler. Título do trabalho: Modelação das propriedades Elétricas de Dispositivos de Polímeros Conjugados. 2000. (Doutorado em Física) - Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é professor da UFPR.

#### **A.5 - SUPERVISÕES DE ALUNOS DE DOUTORADO SANDUÍCHE**

1. Alan Osisris Sustaita Narvaez (aluno da Universidade de San Luis Potosi, México), 2012.

2. José Antonio Ávila Niño (aluno da Universidade de San Luis Potosi, México), 2011.

3. Anne Köhnen (aluno da Universidade de Colônia, Alemanha), 2007.

#### **A.6 - SUPERVISÕES DE PÓS-DOCTORADO**

1. Isidro Cruz Cruz. 2012-2014 , bolsa CONACYT-México.

2. Keli Fabiana Seidel. 2012, bolsa PNPd/CAPES

3. Márcia de Windson Costa Caetano Greenshields. 2012-2014, bolsa PNPd/CAPES.

4. Messai Adenew Mamo. 2011-2012, bolsa CNPq.

5. Michelle Sostag Meruvia. 2005-2007, bolsa CNPq.

## **APÊNDICE B- ARTIGOS E LIVROS PUBLICADOS**

1. Serbena, J. P. M. ; Machado, K. D. ; Siqueira, M. K. ; Hümmelgen, I. A. ; Mossaneck, R. J. O. ; Souza, G. B. ; Silva, H. H. D. . SeP hole injection layer for devices based on organic materials. *Journal of Physics. D, Applied Physics (Print)*, v. 47, p. 015304, 2014.
2. Silva, T. G. ; Silveira, E.; Ribeiro, E. ; Machado, K. D. ; Mattoso, N. P. ; Hümmelgen, I. A. . Structural and Optical properties of ZnO films produced by a Modified Ultrasonic Spray Pyrolysis Technique. *Thin Solid Films*, v. 555, p. 13-18, 2014.
3. Cruz-Cruz, I. ; Tavares, A. C. B. ; Reyes-Reyes, M. ; Lopez-Sandoval, R. ; Hummelgen, I. A. . Interfacial insertion of a poly(3,4-ethylenedioxythiophene): poly(styrenesulfonate) layer between the poly(3-hexyl thiophene) semiconductor and cross-linked poly(vinyl alcohol) insulator layer in organic field-effect transistors. *Journal of Physics. D, Applied Physics (Print)*, v. 47, p. 075102, 2014.
4. Rodrigues, R. ; Mamo, M. A. ; Coville, N. J. ; I. A Hümmelgen . Hydrostatic pressure sensors based on carbon spheres dispersed in polyvinyl alcohol prepared using hexadecyltrimethylammonium bromide as surfactant and water as solvent. *Materials Research Express*, v. 1, p. 015605, 2014.
5. Tavares, A. C. B. ; Serbena, J. P. M.; Hummelgen, I. A. ; Meruvia, M. S. . All-organic vertical transistor in an analogous n-semiconductor/metal/p-semiconductor trilayer structure. *Organic Electronics (Print)*, v. 15, p. x, 2014.
6. A. O. Sustaita ; Mamo, M. A. ; Cardenas, E. S. ; Reyes-Reyes, M. ; Lopez-Sandoval, R. ; Coville, N. J. ; Hummelgen, I. A. . Functionalized Spherical Carbon Nanostructure/Poly(vinylphenol) Composites for Application in Low Power Consumption Write-Once-Read-Many Times Memories. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology (Print)*, v. 13, p. 5680-5686, 2013.
7. Mamo, M. A.; Sustaita, A. O. ; Coville, N. J. ; Hümmelgen, I. A. . Polymer composite of poly(vinyl phenol)-reduced graphene oxide reduced by vitamin C in low energy consuming write-once read-many times memory devices. *Organic Electronics (Print)*, v. 14, p. 175-181, 2013.

8. Seidel, K. F. ; Rossi, L.; Mello, R. M. Q.; Hümmelgen, I. A. . Vertical organic field effect transistor using sulfonated polyaniline/aluminum bilayer as intermediate electrode. *Journal of Materials Science. Materials in Electronics*, v. 24, p. 1052-1056, 2013.
9. Mamo, M. A. ; Sustaita, A. O. ; Tetana, Z. ; Coville, N. J. ; Hümmelgen, I. A. . Nitrogen-doped, boron-doped and undoped multiwalled carbon nanotube/polymer composites in WORM memory devices. *Nanotechnology (Bristol. Print)*, v. 24, p. 125203, 2013.
10. Naidek, K. P. ; Vichessi, R. ; Soek, R.N. ; Hummelgen, I. A. ; Vidotti, M. ; Winnischofer, H.. Polarized vibrational spectra of Prussian Blue films: Spectroscopic evidence of columnar growth. *Vibrational Spectroscopy (Print)*; v. 64, p. 58, 2013.
11. Benvenho, A. R. V. ; Machado, W. S. ; Cruz-Cruz, I. ; Hümmelgen, I. A. . Study of poly(3-hexylthiophene)/cross-linked poly(vinyl alcohol) as semiconductor/insulator for application in low voltage organic field effect transistors. *Journal of Applied Physics*, v. 113, p. 214509, 2013.
12. Greenshields, M. W. C. C.; Mamo, M. A. ; Coville, N, J. ; Pimentel, I. C. ; Destro, J. G. ; Porsani, M. G. ; Bozza A ; Hümmelgen, I. A. . Tristimulus mathematical treatment application for monitoring fungi infestation evolution in melon using the electrical response of carbon nanostructure-polymer composite based sensors. *Sensors and Actuators. B, Chemical*, v. 188C, p. 378-384, 2013.
13. Linganiso, E ; Rodrigues, R. ; S. D. Mhlanga ; Mwakikunga, B. ; N. J. Coville ; I. A Hümmelgen . GaN nanostructures-poly(vinyl alcohol) composite based hydrostatic pressure sensor device. *Materials Chemistry and Physics*, v. 143, p. 367-372, 2013.
14. Mamo, M. A. ; Sustaita, A. O. ; Tetana, Z. N. ; Coville, N. J. ; Hümmelgen, I. A. . Undoped, nitrogen-doped and boron-doped multiwalled carbon nanotube/poly(vinyl alcohol) composite as active layer in simple hydrostatic pressure sensors. *Journal of Materials Science. Materials in Electronics*, v. 24, p. 3995-4000, 2013.

15. Huang, Jinyng ; Ma, D. ; Hümmelgen, I. A . Performance of hybrid -type vertical transistors with poly( -vinylcarbazole) as emitter and the transfer mechanism of charge carriers through the base. *Semiconductor Science and Technology (Print)*, v. 28, p. 115001, 2013.
16. Ahmed, M. F. ; Ivo A Hümmelgen . Determination of electron and hole mobility in poly(3-hexylthiophene) >> using space-charge-limited-current measurements. *International Journal of Electroactive Materials*, v. 1, p. 60-63, 2013.
17. Yan, L. ; Shao, M. ; Graeff, C. F. O. ; Hummelgen, I. ; Ma, D. ; Hu, B. . Changing inter-molecular spin-orbital coupling for generating magnetic field effects in phosphorescent organic semiconductors. *Applied Physics Letters*, v. 100, p. 013301, 2012.
18. Machado, W. S. ; Mamo, M. A. ; Coville, Neil J. ; Hümmelgen, Ivo A. . The OFF to ON switching time and ON state consolidation in write-once-read-many-times memory devices based on doped and undoped carbon-sphere/polymer composites. *Thin Solid Films*, v. 520, p. 4427-4431, 2012.
19. Machado, W. S. ; Hümmelgen, Ivo A. . Low voltage organic field effect transistors with a poly(hexylthiophene)-ZnO nanoparticles composite as channel material. *Physica Status Solidi. Rapid Research Letters (Print)*, v. 6, p. 74-76, 2012.
20. J. F. Fekix ; M. Aziz ; Seidel, K. F.; Hümmelgen, Ivo A. ; E. F. da Silva Jr ; M. Henini . Investigation of deep-level defects in conductive polymer on n-type 4H- and 6H-silicon carbide substrates using I-V and deep level transient spectroscopy techniques. *Journal of Applied Physics*, v. 112, p. 014505, 2012.
21. Machado, W. S. ; Hümmelgen, I. A.. Low-Voltage Poly(3-Hexylthiophene)/Poly(Vinyl Alcohol) Field-Effect Transistor and Inverter. *I.E.E.E. Transactions on Electron Devices*, v. 59, p. 1529-1533, 2012.
22. Niño, J. A. A. ; Machado, W. S. ; A. O. Sustaita ; Segura-Cardenas, E. ; Reyes-Reyes, M. ; Lopez-Sandoval, R. ; Hümmelgen, Ivo A. . Organic low voltage rewritable memory device based on PEDOT:PSS/f-MWCNTs thin film. *Organic Electronics (Print)*, v. 13, p. 2582-2588, 2012.



23.

M. W. C. C. Greenshields ; Mamo, M. A. ; N. J. Coville ; Spina, A. P. ; Rosso, D. F. ; Latocheski, E. C. ; Destro, J. G. ; Pimentel, I. C. ; Hümmelgen, Ivo A. . Electronic Detection of *Drechslera* sp. Fungi in Charentais Melon (*Cucumis melo* Naudin) Using Carbon-Nanostructure-Based Sensors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 60, p. 10420-10425, 2012.

24. Ahmed, M. F. ; Seidel, K. F. ; Marchiori, C. F. N. ; Mello, R. M. Q. ; Koehler, M. ; Hummelgen, I. A. . Hybrid vertical transistor based on controlled lateral channel overflow. *Journal of Applied Physics*, v. 112, p. 074509, 2012.

25. Greenshields, M. W. C. C. ; Meruvia, M. S.; Hümmelgen, I. A. ; Coville, N. J. ; Mhlanga, S. D. ; Ceragioli, H. J. ; Rojas Quispe, J. C. ; Baranauskas, V.AC-Conductance and Capacitance Measurements for Ethanol Vapor Detection Using Carbon Nanotube-Polyvinyl Alcohol Composite Based Devices. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology (Print)*, v. 11, p. 2384-2388, 2011.

26. Rossi, L. ; Seidel, Keli F. ; Machado, W. S. ; Hümmelgen, Ivo A. . Low voltage vertical organic field-effect transistor with polyvinyl alcohol as gate insulator. *Journal of Applied Physics*, v. 110, p. 094508, 2011.

27. Greenshields, M. W. C. C. ; Hümmelgen, I. A. ; Mamo, M. A. ; Shaikjee, Ahmed ; Mhlanga, S. D. ; van Otterlo, W.A. L. ; Coville, N. J. . Composites of Polyvinyl Alcohol and Carbon (Coils, Undoped and Nitrogen Doped Multiwalled Carbon Nanotubes) as Ethanol, Methanol and Toluene Vapor Sensors. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology (Print)*, v. 11, p. 10211-10218, 2011.

28. Mamo, M. A.; Machado, W. S. ; Coville, N. J. ; Hümmelgen, I. A. . A comparative study on hydrostatic pressure response of sensors based on N-doped, B-doped and undoped carbon-sphere poly (vinyl alcohol) composites. *Journal of Materials Science. Materials in Electronics*, v. n/a, p. n/a-n/a, 2011.

29. Rossi, L. ; Serbena, J. P. M. ; Meruvia, M. S.; Hümmelgen, I. A. ; Stori, Elis M. ; Saul, C. K. ; Wang, Z. Y. . Hybrid Vertical Architecture Transistor with 2,6-Diphenylindenofluorene Based Emitter and Base Permeability Controlled by

Polystyrene Spheres Lithography. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, v. 10, p. 2389-2393, 2010.

30. Nodari, F. M. ; Patyk, R. L. ; Roman, L. S. ; Benvenho, A. R. V.; Hümmelgen, Ivo A. ; Yoshikawa, Eduardo K. C. ; Gruber, J. . Electrical and optical properties of poly(2-dodecanoylsulfanyl-p-phenylenevinylene) and its application in electroluminescent devices. *Journal of Materials Science. Materials in Electronics*, v. 21, p. 1235-1239, 2010.

31. Machado, W. S. ; Athayde, P. L. ; Mamo, M. A. ; van Otterlo, W. A.L. ; Coville, N. J. ; Hümmelgen, I. A. . Hydrostatic pressure sensor based on carbon sphere polyvinyl alcohol composites. *Organic Electronics*, v. 11, p. 1736-1739, 2010.

32. Mamo, M. A. ; Machado, W. S.; van Otterlo, W. A.L. ; Coville, N. J. ; Hümmelgen, I. A. . Simple write-once-read-many-times memory device based on a carbon sphere-poly(vinylphenol) composite. *Organic Electronics (Print)*, v. 11, p. 1858-1863, 2010.

33. Silva, W. J. ; Hümmelgen, I. A.; Mello, R. M. Q.. Sulfonated polyaniline/n-type silicon junctions. *Journal of Materials Science. Materials in Electronics*, v. 20, p. 123-126, 2009.

34. Huang, J ; Yi, M ; Hümmelgen, I. A. ; Ma, D. . Ambipolar permeable metal-base transistor based on NPB/C60 heterojunction. *Organic Electronics*, v. 10, p. 210, 2009.

35. Serbena, J. P. M. ; J. Huang ; Ma, D. ; Wang, Z. Y. ; Hümmelgen, I. A. . Vertical structure permeable-base hybrid transistors based on multilayered metal base for stable electrical characteristics. *Organic Electronics*, v. 10, p. 357-362, 2009.

36. Yusoff, A. R. B. M. ; da Silva, W. J. ; Serbena, J. P. M. ; Meruvia, M. S.; Hümmelgen, I. A. . Very high magnetocurrent in tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum-based bipolar charge injection devices. *Applied Physics Letters*, v. 94, p. 253305, 2009.

37. Yusoff, A. R. B. M. ; Hümmelgen, I. A.. Hybrid vertical architecture transistor with magnetic-field-dependent current amplification as organic magnetocurrent investigation tool. *Journal of Applied Physics*, v. 106, p. 074505, 2009.

38. Hümmelgen, I. A.; Feng, C.; Yi, M.; Yu, S.; Zhang, T.; Ma, D. . Hybrid permeable metal-base transistor with large common-emitter current gain and low operational voltage. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, v. 8, p. 2037-2043, 2008.
39. Hümmelgen, I. A.; Yi, M.; Huang, J.; Ma, D. . Large current gain and low operational voltage permeable metal-base organic transistors based on Au/Al double layer metal base. *Organic Electronics*, v. 9, p. 539-544, 2008.
40. Hümmelgen, I. A.; Huang, J.; Yi, M.; Ma, D. . Vertical structure p-type permeable metal-base organic transistors based on N,N'-diphenyl-N,N'-bis(1-naphthylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine. *Applied Physics Letters*, v. 92, p. 232111, 2008.
41. Hümmelgen, I. A.; Yi, M.; Huang, J.; Ma, D. . High gain in hybrid transistors with  $\text{BaIq}_3/\text{Alq}_3$  isotype heterostructure emitter. *Applied Physics Letters*, v. 92, p. 243312, 2008.
42. Hümmelgen, I. A.; Mello, R. M. Q.; Ma, D. . Hybrid metal-base transistor with base of sulfonated polyaniline and fullerene emitter. *Applied Physics Letters*, v. 93, p. 053301, 2008.
43. Leguenza, E. L.; Patyk, R. L.; Mello, R. M. Q.; Micarini, L.; Koehler, M.; Hümmelgen, I. A. . High open-circuit voltage single-layer polybithiophene-based photovoltaic devices. *Journal of Solid State Electrochemistry*, v. 11, p. 580, 2007.
44. Patyk, R. L.; Lomba, B. S.; Nogueira, A. F.; Furtado, C. A.; Santos, A. P.; Mello, R. M. Q.; Micaroni, L.; Hümmelgen, I. A. . Carbon nanotube - polybithiophene photovoltaic devices with high open-circuit voltage. *Physica Status Solidi. Rapid Research Letters (Internet)*, v. 1, n.1, p. R43-R45, 2007.
45. Hadizad, T.; Zhang, J.; Yan, D.; Wang, Z. Y.; Serbena, J. P. M.; Meruvia, M. S.; Hümmelgen, I. A. . Synthesis, Morphology and Device Characterizations of a New Organic Semiconductor Based on 2,6-Diphenylindenofluorene. *Journal of Materials Science. Materials in Electronics*, v. 18, p. 903-912, 2007.

46. Yi, M. ; Yu, S. ; Feng, C. ; Zhang, T. ; Ma, D. ; Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.. High gain in hybrid transistors with vanadium oxide/tris(8-hydroxyquinoline) aluminum emitter. *Organic Electronics*, v. 8, p. 311, 2007.
47. Hümmelgen, I. A.; Meruvia, M. S. ; Freire, J. A.O.; Gruber, J. ; Graeff, C. F. O. . Magnetic field release of trapped charges in poly(fluorenylenevinylene)s. *Organic Electronics*, v. 8, p. 695-701, 2007.
48. Hümmelgen, I. A.; Meruvia, M. S. ; Gonçalves, C. S. ; Benvenho, A. R. V. ; Gruber, J. . Ferrocene-based copolymer for the sensing and discrimination of low-molecular-weight alcohols. *Sensor Letters*, v. 5, p. 625-628, 2007.
49. Hümmelgen, I. A.; Nogueira, A. F. ; Lomba, B. S ; Soto-Oviedo, M. A.; Correia, C. R. D.; Corio, P. . ; Furtado, C. A . Polymer Solar Cells Using Single-Wall Carbon Nanotubes Modified with Thiophene Pedant Groups. *Journal of Physical Chemistry. C*, v. 111, p. 18431-18438, 2007.
50. Valaski, R. ; Muchenski, F. ; Mello, R. M. Q.; Micaroni, L. ; Roman, L. Stolz ; Hümmelgen, I. A.. Sulfonated polyaniline/poly(3-methylthiophene)-based photovoltaic devices. *Journal of Solid State Electrochemistry*, v. 10, p. 24-27, 2006.
51. Benvenho, A. R. V. ; Lessmann, R. ; Hümmelgen, I. A.; Mello, R. M. Q. ; Li, R. W. C. ; Bazito, F. F. C. ; Gruber, J. . Physical and chemical characterization of poly(2-bromo-5-hexyloxy-p-phenylenevinylene) and poly(5,5'-dibromo-2,2'-bis-hexyloxy-4,4'-biphenylenevinylene) - comparison to related polymers.. *Materials Chemistry and Physics*, v. 95, p. 176-182, 2006.
52. Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.. Hybrid molecular/inorganic semiconductor transistors in vertical architecture. *Advanced Functional Materials*, v. 16, p. 459-467, 2006.
53. Delatorre, R. G. ; Munford, M. L ; Stenger, V. ; Pasa, A. A. ; Schwarzacher, W. ; Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.. Electrodeposited p-type magnetic Metal Base Transistor. *Journal of Applied Physics*, v. 99, p. 08H704, 2006.

54. Serbena, J. P. M ; Hümmelgen, I. A.; Hadizad, T. ; Wang, Z. Y. . Hybrid Permeable-Base Transistors Based on an Indenofluorene Derivative. *Small (Weinheim)*, v. 2, n.3, p. 372-374, 2006.
55. Yi, M. ; Yu, S. ; Ma, D. ; Feng, C. ; Zhang, T. ; Meruvia, M. S.; Hümmelgen, I. A.. High current density Tris(8-hydroxyquinoline) aluminum-based hybrid transistor in vertical architecture. *Journal of Applied Physics*, v. 99, n.106102, p. 106102-3, 2006.
56. . Delatorre, R. G. ; Munford, M. L ;Zandonay, R ; Zoldan, V C ; Pasa, A. A.; Schwarzacher, W; Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.. p-Type Metal-Base Transistor. *Applied Physics Letters, Estados Unidos*, v. 88, n.233504, p. 233504-3, 2006.
57. Rossi, L. ; Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.; Schwarzacher, W; Pasa, A. A. . Operation of metallic base transistors with fullerene emitter. *Journal of Applied Physics*, v. 100, n.24504, p. 024504-3, 2006.
58. Feng, C. ; Yi, M. ; Yu, S. ; Ma, D. ; Zhang, T. ; Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.. Copper phthalocyanine based hybrid p-type permeable-base transistor in vertical architecture. *Applied Physics Letters*, v. 88, n.203501, p. 203501-3, 2006.
59. Freire, J. A. O.; Moro, G. D. ; Toniolo, R. ; Hümmelgen, I. A.; Ferreira, C. A. . Polymeric Electronic Oscillators Based on Bistable Conductance Devices. *Organic Electronics*, v. 7, p. 397-402, 2006.
60. Meruvia, M. S.; Benvenho. A. R. V. ; Hümmelgen, I. A.; Li, R. W. C.; Aguiar, L. H. J. M. C. ; Gruber, J. . Hybrid magnetic transistor. *Solid State Communications*, v. 139, p. 27-30, 2006.
61. GONCALVES, C. S.; Serbena, J. P. M. ; Hümmelgen, I. A.; Gruber, J. . A Novel Ferrocene-DOPPV Conjugated Copolymer. *Macromolecular Symposia*, v. 245, p. 22-26, 2006.
62. Gruber, J. ; Li, R. W. C. ; AGUIAR, Luis Henrique J M C ; Benvenho, A. R. V. ; LESSMANN, Rudolf ; Hümmelgen, I. A.. A novel soluble poly(fluorenylenevinylene) conjugated polymer: synthesis, characterization and application to optoelectronic devices. *Journal of Materials Chemistry*, v. 15, p. 517-522, 2005.

63. Meruvia, M. S. ; Munford, M. L ; Hümmelgen, I. A.; Rocha, A. S. ; Sartorelli, M. L. ; Pasa, A. A. ; Schwarzacher, W; Bonfim, M. . Magnetic metal base transistor with organic emitter. *Journal of Applied Physics*, v. 97, p. 026102-26104, 2005.
64. Gusso, A. ; Hümmelgen, I. A.; Luz, M. G. E. . Electrical optimization of single-layer light-emitting diodes based on binary organic semiconductor blends. *Journal of Physics. D, Applied Physics*, v. 38, p. 260-265, 2005.
65. Meruvia, M. S.; Benvenho, A. R. V. ; Hümmelgen, I. A.; Pasa, A. A. ; Schwarzacher, W. Pseudo-metal-base transistor with high gain. *Applied Physics Letters*, v. 86, n.26, p. 263504-63506, 2005.
- 66.** Meruvia, M. S. ; Benvenho, A. R. V. ; Hümmelgen, I. A. ; Gomez, J. A. ; Graeff, C. F. O. ; Li, R. W. C. ; Aguiar, L. H. J. M. C. ; Gruber, J. ; Hümmelgen, I. A.. Magnetoresistive hybrid transistor in vertical architecture. *Physica Status Solidi. A, Applied Research (Cessou em 2004. Cont. ISSN 1862-6300 Physica Status Solidi. A, Applications and Materials Science (Print))*, v. 202, n.14, p. R158-R160, 2005.
67. Benvenho, A. R. V. ; Serbena, J. P. M. ; Lessmann, R. ; Hümmelgen, I. A.; Mello, R. M. Q. ; Li, R. W. C. ; Cuvero, J. H. ; Gruber, J. . Efficient organic light-emitting diodes with fluorine-doped tin-oxide anode and electrochemically synthesized sulfonated polyaniline as hole transport layer. *Brazilian Journal of Physics*, v. 35, p. 1016-1019, 2005.
68. Roman, L. S. ; Mello, R. M. Q. ; Cunha, Frederico ; Hümmelgen, I. A.. Electrochemically synthesized sulfonated polyaniline layer for positive charge carrier injection improvement in conjugated polymer devices. *Journal of Solid State Electrochemistry*, v. 8, p. 118-121, 2004.
69. Gusso, Andre ; Ma, D.; Luz, M. G. E. ; Hümmelgen, I. A.. Modeling of organic light emitting diodes with graded concentration in the emissive multilayer. *Journal of Applied Physics*, v. 95, p. 2056-2062, 2004.

70. Toniolo, Rogério ; Hümmelgen, I. A.. Simple and fast organic device encapsulation using polyisobutene. *Macromolecular Materials and Engineering*, v. 289, n.4, p. 311-314, 2004.

71. Valaski, R. ; Lessmann, Rudolf ; Roman, L. S. ; Hümmelgen, I. A.; Mello, R. M. Q. ; Micaroni, L. . Poly(3-methylthiophene)-based photovoltaic devices prepared onto tin-oxide/sulfonated-polyaniline electrodes. *Electrochemistry Communications*, Holanda, v. 6, p. 357-360, 2004.

72. Martins, L. F. O. ; Mello, R. M. Q. ; Sartorelli, Maria Luiza ; Hümmelgen, I. A.; Pasa, Andre Avelino . Surface roughness of electropolymerized polyaniline and sulfonated polyaniline layers. *Physica Status Solidi. A, Applied Research*, Alemanha, v. 201, n.5, p. 902-907, 2004.

73. Hümmelgen, I. A.; Valaski, R.; Roman, L. S. ; Micaroni, L. ; Rios, e C ; Mello, R. M. Q.. Photovoltaics based on thin electrodeposited bilayers of poly(3-methylthiophene) and polypyrrole. *Physica Status Solidi. A, Applied Research*, Alemanha, v. 201, n.5, p. 842-849, 2004.

74. Poliakov, V. P. ; Siqueira, C. M. ; Veiga, W. ; Hümmelgen, I. A.; Lepienski, C. M. ; Kirpilenko, Gregory G. ; Dechandt, S. T . Physical and tribological properties of hard amorphous DLC films deposited on different substrates. *Diamond and Related Materials*, v. 13, p. 1511-1515, 2004.

75. Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.; Sartorelli, M. L. ; Pasa, Andre Avelino ; Schwarzacher, W. Organic-metal-semiconductor transistor with high gain. *Applied Physics Letters*, v. 84, n.20, p. 3978-3980, 2004.

76. Toniolo, R. ; Lepienski, C. M. ; Hümmelgen, I. A.. Organic Electronic Pulse Generator. *Electronics Letters*, v. 40, n.9, p. 566-567, 2004.

77. Lessmann, R. ; Hümmelgen, I. A.. Thin copolymer-based light-emitting display made with fluorine-doped tin oxide substrates. *Materials Research*, v. 7, n.13, p. 467-471, 2004.

78. Mello, R. M. Q. ; Serbena, J. P. M. ; Benvenho, A. R. V. ; Hümmelgen, I. A.. Electrochemical preparation of poly(p-phenylene) thin films. *Journal of Solid State Electrochemistry*, Alemanha, v. 7, n.8, p. 463-467, 2003.
79. Valaski, R.; Moreira, L. M. ; Micaroni, L. ; Hümmelgen, I. A.. The electronic behavior of poly(3-octylthiophene) electrochemically synthesized onto Au substrate. *Brazilian Journal of Physics*, v. 33, n.2, p. 392-397, 2003.
80. Gruber, J. ; Li, R. W. C. ; Ponce, Patricia ; Benvenho, A. R. V. ; Mello, R. M. Q.; Hümmelgen, I. A.. Novel soluble blue emitting PPV-like polymers: synthesis and characterization. *E-Polymers*, <http://e-polymers.org>, v. 2003, n.039, 2003.
81. Schnitzler, D. C ; Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.; Zarbin, A. J. G. . Preparation and Characterization of Novel Hybrid Materials Formed From (Ti,Sn)O<sub>2</sub>. *Chemistry of Materials*, ACS, v. 15, p. 4658-4665, 2003.
82. Valaski, R. ; Roman, L. S. ; Micaroni, L. ; Hümmelgen, I. A.. Electrochemically Deposited Poly(3-methylthiophene) Performance in Single Layer Photovoltaic Devices.. *The European Physical Journal. E, Soft Matter*, v. 12, n.3, p. 507-511, 2003.
83. Yoshikawa, E. K C ; Roman, L. S. ; Hümmelgen, I. A.; Gruber, J. . Synthesis and characterization of poly(decyloxy-p-phenylene). *Synthetic Metals*, v. 135, p. 3-4, 2003.
84. Valaski, R. ; Ayoub, S. ; Micaroni, L. ; Hümmelgen, I. A.. Polypyrrole-poly(3-methylthiophene) bilayer films electrochemically deposited onto tin-oxide. *Journal of Solid State Electrochemistry*, Alemanha, v. 6, p. 231-236, 2002.
85. Aguiar, M. ; Akcelrud, L. ; Péres, L. O.; Garcia, J. R.; Gruber, J. ; Fugihara, M. C. ; Hümmelgen, I. A.. Interchain luminescence in poly(acetoxy-p-phenylene vinylene). *Journal of Luminescence*, v. 96, n.2-4, p. 219-225, 2002.
86. Micaroni, L. ; Nart, F. C.; Hümmelgen, I. A.. Considerations about the electrochemical estimation of the ionization potential of conducting polymers. *Journal of Solid State Electrochemistry*, v. 7, p. 55-59, 2002.



87. Mello, R. M. Q.; Azevedo, E. C. ; Meneguzzi, A. ; Aguiar, M. ; Akcelrud, L. ; Hümmelgen, I. A.. Naphthalene containing poly(urethane-urea) for volatile memory device applications. *Macromolecular Materials and Engineering*, v. 287, n.7, p. 466-469, 2002.
88. Valaski, R. ; Moreira, L. M. ; Micaroni, L. ; Hümmelgen, I. A.. Charge injection and transport in electrochemical films of poly(3-hexylthiophene). *Journal of Applied Physics*, Estados Unidos, v. 92, n.4, p. 2035-2040, 2002.
89. Valaski, R. ; Ayoub, S. ; Micaroni, L. ; Hümmelgen, I. A.. Influence of film thickness on charge transport of electrodeposited polypyrrole thin films. *Thin Solid Films*, v. 415, p. 206-210, 2002.
90. Valaski, R. ; Silveira, E. ; Micaroni, L. ; Hümmelgen, I. A.. Photovoltaic devices based on electrodeposited poly(3-methylthiophene) with tin-oxide as transparent electrode. *Journal of Solid State Electrochemistry*, Alemanha, v. 5, n.4, p. 261, 2001.
91. Mello, R. M. Q. ; Hümmelgen, I. A.. Ohmic contacts between sulfonated polyaniline and metals. *Journal of Solid State Electrochemistry*, Alemanha, v. 5, n.7-8, p. 546-549, 2001.
92. Valaski, R. ; Ayoub, S. ; Micaroni, L. ; Hümmelgen, I. A.. The influence of electrode material on charge transport properties of polypyrrole thin films. *Thin Solid Films*, v. 388, p. 171-176, 2001.
93. Koehler, M. ; Luz, M. G. E. ; Hümmelgen, I. A.. Electrical characteristics in unipolar conjugated polymer devices: the case of modified transport properties in the neighborhood of the top electrode/polymer interface. *Journal of Physics. D, Applied Physics*, v. 34, n.13, p. 1947-1950, 2001.
94. Benvenho, A. R. V. ; Hümmelgen, I. A.. Positive charge transport in an alternating oligo-p-phenylenevinylene-derivative/aliphatic-segment block copolymer. *Materials Research*, v. 4, n.2, p. 133-136, 2001.
95. Ma, D. ; Hümmelgen, I. A.; X. Jing ; Z. Hong ; L. Wang ; X. Zhao ; F. Wang . Charge transport in a blue-emitting alternating block copolymer with a small spacer to

conjugated segment length ratio. *Journal of Applied Physics*, Estados Unidos, v. 87, n.1, p. 312-316, 2000.

96. Koehler, M. ;Hümmelgen, I. A.. Regional approximation approach to space charge limited tunneling injection in polymeric devices. *Journal of Applied Physics*, Estados Unidos, v. 87, n.6, p. 3074-3079, 2000.

97. Lima, J. R. ; Péres, L. O. ; J. R. Garcia ; Gruber, J. ; Hümmelgen, I. A.. A poly(acetoxy-p-phenylene vinylene) based diode with a soft breakdown behaviour. *Solid-State Electronics*, Estados Unidos, v. 44, p. 565-569, 2000.

98. Arias, A. C. ; Roman, L. S.; Kugler, T. ; Toniolo, R. ; Meruvia, M. S. ; Hümmelgen, I. A.. The use of tin oxide thin films as a transparent electrode in PPV based light-emitting diodes. *Thin Solid Films*, v. 371, p. 201-206, 2000.

99. Ma, D.; Hümmelgen, I. A.; Li, R. M. W. C. ; Gruber, J. . Charge Injection and transport in poly(4,4'-biphenylenevinylene). *Journal of Physics. D, Applied Physics*, v. 33, n.11, p. 1376-1379, 2000.

100. Ma, D.; Hümmelgen, I. A.; Jing X.; Wang, D. ; Hong Z.; Wang,L.; Zhao,X.; Wang, F. . Charge carrier mobility and electroluminescence in a green-emitting alternating block copolymer with a methoxy bi-substituted chromophore. *Brazilian Journal of Physics*, v. 30, n.2, p. 392-397, 2000.

101. Valaski, R. ; Bozza, A. F. ; Micaroni, L. ; Hümmelgen, I. A.. Electrical characterization of poly(3-methylthiophene) electrosynthesised onto thin-oxide substrate. *Journal of Solid State Electrochemistry*, Alemanha, v. 4, p. 390-393, 2000.

102. Ma, D.; Aguiar, M. ; Freire, J. A. ; Hümmelgen, I. A.. Organic reversible switching devices for memory applications. *Advanced Materials (Weinheim)*, Alemanha, v. 12, n.14, p. 1063-1066, 2000.

103. Freire, J. A. ; Luz, M. G. E. ; Ma, D.; Hümmelgen, I. A.. The current-voltage dependence of nominally undoped thin conjugated polymer films. *Applied Physics Letters*, Estados Unidos, v. 77, n.5, p. 693-695, 2000.

104. Koehler, M. ;Luz, M. G. E. ; Hümmelgen, I. A.. Bipolar tunneling injection into single-layer organic light emitting devices: analytical solution using the regional approximation. *Journal of Physics. D, Applied Physics*, Inglaterra, v. 33, n.17, p. 2096-2107, 2000.
105. Ma, D.; AGUIAR, M. ; Hümmelgen, I. A.. Negative Charge Carrier Transport in Poly(methylmethacrylate-co-9-methylmethacrylate) Thin Films. *Physica Status Solidi. B, Basic Research*, Alemanha, v. 222, n.1, p. 179-183, 2000.
106. Koehler, M. ; Lima, J. R. ; Luz, M. G. E. ; Hümmelgen, I. A.. Charge injection into thin conjugated polymer films. *Physica Status Solidi. A, Applied Research*, v. 173, p. 29, 1999.
107. Ma, D.; Hümmelgen, I. A.; Bin Hu ; F. E. Karasz . Charge carrier mobility in electroluminescent alternating block copolymer. *Journal of Applied Physics*, v. 86, p. 251-256, 1999.
108. Ma, D.; Hümmelgen, I. A.; Bin Hu ; F. E. Karasz ; Xiabing Jing ; Lixiang Wang ; Fosong Wang . Determination of electron mobility in a blue-emitting alternating block copolymer by space charge limited current measurements. *Solid State Communications*, v. 112, p. 251-253, 1999.
109. Ma, D.; Hümmelgen, I. A.; Bin Hu ; F. E. Karasz . Electron and hole transport in a green-emitting alternating block copolymer: Space-charge limited conduction with traps. *Journal of Physics. D, Applied Physics*, v. 32, p. 2568-2572, 1999.
110. Arias, A. C. ; Lima, J. R. ; Hümmelgen, I. A.. Tin Oxide As A Cathode In Organic Light Emitting Diodes. *Advanced Materials (Weinheim)*, v. 10, n.5, p. 392, 1998.
111. Koehler, M. ;Hümmelgen, I. A.. Tunneling Through A Metal/Polymer Interface Containing A Thin Oxide Layer: Discussion Of The Consequences Of Oxide Presence On Charge Injection. *Interface Science*, v. 6, p. 235-241, 1998.
112. Berton, R. ; Hümmelgen, I. A.; Gruber, J. ; Li, R. M. W. C. ; Sá, E. L. ; Péres, L. O. . Determination Of The Electroaffinity And Potential Barrier Heights At Polymer/Metal

Interfaces Of Poly(4,7-Benzothiophene Vinylene) (PBTv). Advanced Materials for Optics and Electronics, v. 8, p. 181-186, 1998.

113. Hümmelgen, I. A.; Roman, L. S.; Lima, J. R. . Polímeros Conjugados Como Camada Ativa de Diodos Emissores de Luz e Fotodiodos. Polímeros - Ciência e Tecnologia, v. JUL/SE, p. 55-63, 1998.

114. Lima, J. R. ; Schreiner, C. ; Hümmelgen, I. A.; Fornari Jr., C. C. M. ; Ferreira, C. A.; Nart, F. C. . Charge Injection From Polyaniline-Poly(Methylmethacrylate) Blends Into Poly(P-Phenylene Vinylene). Journal of Applied Physics, v. 84, n.3, p. 1445-1448, 1998.

115. Ferrari, E. F. ; Koehler, M. ;Hümmelgen, I. A.. Capacitance Transient Spectroscopy Model For Defects With Two Charge States. Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics, v. 55, p. 9590, 1997.

116. Hümmelgen, I. A.. O Clarinete - Uma Introdução À Análise Física do Instrumento. Caderno Catarinense de Física, v. 13, p. 139, 1997.

117. Yadava, Y. P. ; Denicoló, G. ; Arias, A. C. ; Roman, L. S. ; Hümmelgen, I. A.. Preparation And Characterization Of Transparent Conducting Tin Oxide Thin Film Electrodes By Chemical Vapour Deposition From Reactive Thermal Evaporation Of SnCl<sub>2</sub>. Materials Chemistry and Physics, v. 48, p. 263, 1997.

118. Koehler, M. ;Hümmelgen, I. A.. Temperature Dependent Tunneling Current At Metal/Polymer Interfaces - Potential Barrier Height Determination. Applied Physics Letters, v. 70, p. 3254, 1997.

119. Arias, A. C. ; Hümmelgen, I. A.; Meneguzzi, A. ; Ferreira, C. A.. A Conjugated Polymer-Based Voltage-Regulator Device. Advanced Materials (Weinheim), v. 9, p. 972, 1997.

120. Nart, F. C. ; Péres, L. O. ; Sá, E. L. ; Roman, L. S. ; Hümmelgen, I. A.; Gruber, J. ; Li, R. W. C. . Electronic Properties Of Poly (1,4-Phenylene Methylidynitrilo-1,4-Phenylene Nitrilomethylidyne) - (PPI). Synthetic Metals, v. 90, p. 147, 1997.

121. Hümmelgen, I. A.; Yadava, Y. P.; Roman, L. S. ; Arias, A. C. ; FERNANDES, M. R. ; Nart, F. C.. Tin Oxide As A Transparent Electrode Material For Light-Emitting Diodes Fabricated With Poly (P-Phenylene Vinylene). *Bulletin of Materials Science*, v. 19, p. 423, 1996.
122. Roman, L. S. ; Yadava, Y. P. ; Denicoló, G. ; Arias, A. C. ; Hümmelgen, I. A.. Time-Dependent Structural Modifications In Tin Oxide Thin Films Under Environmental Conditions. *Journal of Materials Science. Materials in Electronics*, v. 7, p. 423, 1996.
123. Koehler, M. ; Ferrari, E. F. ; Hümmelgen, I. A.. Model And Results For A Deep Level With Two Different Configurations In HgCdTe. *Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics*, v. 53, p. 7805, 1996.
124. Hümmelgen, I. A.; Roman, L. S. ; Nart, F. C. ; Péres, L. O. ; Sá, E. L. . Polymer and Polymer/Metal Interface Characterization via Fowler-Nordheim Tunneling Measurements. *Applied Physics Letters*, v. 68, p. 3194, 1996.
125. Roman, L. S. ; Denicoló, I. ; Nart, F. C. ; Hümmelgen, I. A.. The Unstable Behavior Of Ag/Ppv Charge Injection Contacts. *Journal of Materials Science Letters*, v. 15, p. 1307, 1996.
126. Roman, L. S. ; Hümmelgen, I. A.; Nart, F. C. ; Péres, L. O. ; Sá, E. L. . Determination of Electroaffinity and Ionization Potential of Conjugated Polymers via Fowler-Nordheim Tunneling Measurements: Theoretical Formulation and Application to Poly (P-Phenylene Vinylene). *Journal of Chemical Physics*, v. 105, p. 10614, 1996.
127. Barbot, J. F. ; Girault, P. ; Blanchard, C. ; Hümmelgen, I. A.. Observation of Deep Levels Associated with Dislocations in N-Type HgCdTe. *Journal of Materials Science*, v. 30, p. 3471, 1995.
128. Hümmelgen, I. A.. Barrel Displacement And Tone Quality In The Clarinet. *European Journal of Physics* v. 16, p. 187, 1995.
129. Wisniewski, C. ; Denicoló, I. ; Hümmelgen, I. A.. Electrochemically Deposited Cobalt Thin Films On P-Typt Silicon And Its Characterization. *Journal of the Electrochemical Society*, v. 142, p. 3889, 1995.

130. Hümmelgen, I. A.. A Simple Method To Identify Alpha And Beta Dislocations Produced By Hardness Indentation On (001) Cdte. Indian Journal of Pure & Applied Physics, v. 32, p. 198-199, 1994.

131. Hümmelgen, I. A.; Schröter, W. . Deformation Induced Deep Levels In P-Cdte. Applied Physics Letters, v. 62, p. 2703-2704, 1993.

132. Hümmelgen, I. A.. Deep Levels Associated To Alpha and Beta Dislocations in N-Cdte. Journal of Materials Science Letters, v. 12, p. 451-452, 1993.

133. Hümmelgen, I. A.; Dumke, V. R. . Influence of a Vickers Indenter Edge Orientation Relative to the Slip Directions in Silicon on IDR Length. Journal of Materials Science Letters, v. 6, p. 85-86, 1987.

#### **Artigo Aceito para Publicação**

134. Hümmelgen, I. A.; Coville; N. J., Cruz-Cruz; I. Rodrigues, R.. Carbon nanostructures in organic WORM memories (Highlight Article), Journal of Materials Chemistry C, no prelo, DOI: 10.1039/C4TC00816B

## **APÊNDICE C: COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA**

2012 - Atual

Transistores orgânicos e dispositivos de memória baseados em nanoestruturas de carbono.

Natureza: Pesquisa.

Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro.

2008 - 2009

Síntese e Polimerização de Nanotubos para Uso em Dispositivos Fotovoltaicos (Edital Pró-África 2007).

Natureza: Pesquisa.

Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro.

2005 - 2007

COORDENADOR BRASILEIRO DE PROJETO BINACIONAL BRASIL-INGLATERRA, FINANCIADO PELA ROYAL SOCIETY

Descrição: Projeto de Pesquisa binacional para desenvolvimento de transistores de base metálica híbridos, utilizando fulereno (C60).

2003 – 2005

COORDENADOR DO PROJETO CT-ENERG/CNPQ.

Descrição: Projeto de pesquisa interdisciplinar e multi-institucional.

2002 - 2004

COORDENADOR DE PROJETO CT-ENERG/INOVAÇÃO FINEP

Descrição: Projeto visando o desenvolvimento de dispositivos fotovoltaicos de grande área ativa.

1998 - 2002

COORDENADOR DE PROJETO PADCT CEMAT "MATERIAIS ORGÂNICOS PARA DISPOSITIVOS"

Descrição: Projeto interinstitucional na área de polímeros conjugados, síntese, caracterização e aplicação a dispositivos.

## **APÊNDICE D: COORDENAÇÃO DE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

1 – Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal do Paraná, Curitiba (1996 – 1998).



## **APÊNDICE E: APRESENTAÇÃO A CONVITE, DE PALESTRAS OU CURSOS EM EVENTOS ACADÊMICOS**

### **2014**

1 - International Workshop on Organic Spintronics and Organic Solar Cells, Wuhan – China, Título da palestra: New electrodes for charge injection aiming high magnetocurrent devices.

2 - 4th International Conference on Nanoscience and Nanotechnology - NanoAfrica 2012, Vanderbijlpark – África do Sul. Título da palestra: Carbon Nanostructures in Sensors for Agribusiness Applications.

3 – Workshop Brazil China on Nanotechnology, Campinas – Brasil. Título da palestra: Carbon Nanostructures in Sensors for Agribusiness Applications.

4 – Curso de 8 aulas sobre Semicondutores Orgânicos no Wuhan National Laboratory of Optoelectronics – Huazhong University of Science and Technology, Wuhan – China.

### **2013**

1 - International Conference on Frontiers of Polymers and Advanced Materials, Auckland, Nova Zelândia. Título da Palestra: Carbon nanostructures (spheres, shells, nanotubes or graphene) application in low energy consuming memories.

### **2012**

1 - 4th International Conference on Nanoscience and Nanotechnology - NanoAfrica 2012, Bloemfontein – África do Sul. Título da palestra: Carbon Nanostructure Applications in Electronic Devices.

2 - Progress in Applied Surface, Interface and Thin Film Science – 2012, Florença - Itália. Título da palestra: Carbon sphere based composite thin film applications in organic memory devices.

3 - Seminário na University of Witwatersrand, Johannesburg – África do Sul. Título da palestra: Organic Semiconductor Applications - Organic Devices.

4 - Workshop for Advanced materials for Future Energy Requirements - WAMFER 2012, Delhi - Índia. Título da palestra: Low Power Organic Transistors and Memories.

5 - Curso de 8 aulas sobre Semicondutores Orgânicos no Wuhan National Laboratory of Optoelectronics – Huazhong University of Science and Technology, Wuhan – China.

### **2011**

1 - International Symposium on Semiconductor Materials and Devices, Vadodara – Índia. Título da palestra (plenária): Organic Semiconductors in Electronic and Spintronic Vertical Architecture Transistors.

2 - The International Symposium on Carbon Electronics, Seul, Coréia do Sul. Título da palestra: Electronic Devices Based on Carbon Spheres.

3 - 28ª Semana da Física, Goiânia – Brasil Título da palestra: Materiais Orgânicos como Camada Ativa em Dispositivos Eletrônicos.

4 –International Conference on Conducting Materials, Tunis - Tunísia. Título da palestra: Organic semiconductor based vertical architecture transistors.

### **2010**

1 - 11th International Chemistry Conference in Africa (11 ICCA), Luxor - Egito. Título da palestra: Carbon nanospheres applications to organic electronic devices

2 - SPINOS III, 3rd Topical Meeting on Spins in Organic Semiconductors, Amsterdam - Holanda. Título da palestra: Devices with different charge injection conditions as organic magnetocurrent investigation tool.

3 - 1a Semana Acadêmica de Física da PUC-PR, Curitiba - Brasil. Título da palestra: Dispositivos de Memória Orgânicos.

### **2009**

1 - Seminário na Universidade de Istambul – Turquia.Título da palestra: Conjugated Polymers and Small Molecular Weight Materials in Metal-Base Transistors.

2 - Seminário no Changchun Institute of Applied Chemistry, Changchun - China. Título da palestra: Hybrid Vertical Architecture Transistor with Magnetic-Field-Dependent Current Amplification and True-Single-Carrier Devices as Organic Magnetocurrent Investigation Tools.

3 - Seminário na Jilin University, Changchun - China. Título da palestra: Hybrid Vertical Architecture Transistor with Magnetic-Field-Dependent Current Amplification and True-Single-Carrier Devices as Organic Magnetocurrent Investigation Tools.

4 -Contemporary Science of Polymeric Materials, Valletta - Malta.Título da palestra: Conducting polymers in vertical architecture transistors.

5 - Workshop on Organic Spintronics, Tainan - Taiwan. Título da palestra: Hybrid Vertical Architecture Transistor with Magnetic-Field-Dependent Current Amplification and True-Single-Carrier Devices as Organic Magnetocurrent Investigation Tools.

### **2008**

1 - Curso de Nanomateriais e Nanotecnologia. Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo. Título da Palestra: Transistores híbridos nanoestruturados

### **2007**

1 - New Directions in Interface Science: Symposium in Honor of Prof. Francisco Carlos Nart São Carlos - Brasil. Título da Palestra: New Developments in Hybrid Transistors in Vertical Architecture.

2 - 1st Brazil - UK workshop on Organic Semiconductors, Rio de Janeiro – Brasil. Título da Palestra: Hybrid Transistors in Vertical Architecture

## **2006**

1 - Chip on the Mountains, Ouro Preto - Brasil. Tutorial: Organic semiconductors - applications to electronic and optoelectronic devices.

2 -Seminário do Instituto de Química – USP, São Pulo – Brasil. Progresso recente em transistores híbridos com emissor orgânico.

3 -Seminário apresentado no LNLS, Campinas – SP. Título da Palestra: Progresso recente em transistores híbridos com emissor orgânico.

4 - IV SBPMAT, Recife - Brasil. Título da Palestra: Hybrid Metal Base Transistors.

5 - Seminário no Departamento de Física da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Título da Palestra: Progresso recente em transistores híbridos com emissor orgânico.

6 - Seminário no Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Título da Palestra: Progresso recente em transistores híbridos com emissor orgânico.

## **2005**

1 - Seminário apresentado no Instituto de Química da USP, São Paulo - Brasil: Título da Palestra: Aplicações de Moléculas Conjugadas a Dispositivos Eletrônicos.

2 - Seminário apresentado na University of Massachusetts, Amherst – Estados Unidos: Título da Palestra: Hybrid Organic Transistors in Vertical Architecture.

3 -Seminário apresentado na Carleton University, Ottawa - Canadá: Título da Palestra: Hybrid Organic Transistors in Vertical Architecture.

4 - Seminário apresentado no National Research Council Canada, Ottawa – Canadá. Título da Palestra:Hybrid Organic Transistors in Vertical Architecture.

5 - Seminário apresentado na University of Bristol, Bristol - Inglaterra: Título da Palestra: Hybrid molecular/inorganic transistors in vertical architecture.

6 - Seminário apresentado na USP - Ribeirão Preto – Brasil. Título da Palestra: Transistores híbridos orgânico/inorgânico em arquitetura vertical.

7 - 7a Semana de Engenharia Elétrica UnB. Título da Palestra: Dispositivos Eletrônicos Orgânicos.

## **2004**

1 - IX Encontro Sergipano de Física - UFSE. Título da Palestra: Dispositivos Eletrônicos e Optoeletrônicos Orgânicos.

2 - Seminário apresentado no CBPF. Título da Palestra: Dispositivos eletrônicos e optoeletrônicos orgânicos.

### **2003**

1 - Colóquio apresentado na Uniwersytet Mikolaja Kopernika, Torun - Polônia. Título da Palestra: Organic Electronic Devices Research in Curitiba-Brazil.

### **2002**

1 - Seminário apresentado na UEPG, Ponta Grossa - Brasil: Título da Palestra: Semicondutores Orgânicos e Aplicações.

### **2001**

1 - Seminário apresentado no Changchun Institute of Applied Chemistry of the Chinese Academy of Sciences, Chagchun – China. Título da Palestra: Charge Carrier Injection and Mobility: Consequences to Organic Light Emitting Devices Efficiency.

### **1999**

1 - Seminário apresentado no Institut für Physikalische Chemie - Ludwigs-Maxmillian Universität, Munique – Alemanha. Título da Palestra: Organic Thyristors.

### **1998**

1 - Seminário apresentado no Changchun institute of Applied Chemistry, Changchun - China. Título da Palestra: Charge carrier injection and mobility consequences to organic light-emitting device efficiency.

2 -Seminário apresentado no IV. Physikalisches Institut da Universidade de Göttingen, Göttingen - Alemanha. Título da Palestra: Conjugated Polymers: Materials and Applications.

3 - Seminário apresentado no Department of Physics and Measurement Technology. 1998. (Seminário).

4 - Seminário: / UFSC.Seminário apresentado no Departamento de Física da UFSC, Florianópolis - Brasil. Título da Palestra:Polímeros conjugados: materiais e aplicações.

### **1997**

1 - Seminário apresentado na UFMG, Belo Horizonte – Brasil. Título da Palestra: Polímeros conjugados em dispositivos optoeletrônicos.

### **1996**

1 – Seminário apresentado na UFMG, Belo Horizonte – Brasil. Título da Palestra: Controle de injeção de cargas em polímeros conjugados.

2 - Seminário apresentado na UEL, Londrina – Brasil. Título da Palestra: Polímeros conjugados e suas aplicações em optoeletrônica.

## **APÊNDICE F: PARTICIPAÇÃO DE ATIVIDADES EDITORIAIS E/OU DE ARBITRAGEM DE PRODUÇÃO INTELECTUAL**

G.1 – (2006 – Atual) Membro do Corpo Editorial/Editor para o tópico “Semiconductors and Photoelectrochemistry” do **Journal of Solid State Electrochemistry** (Springer Verlag)

G.2 – (2007 – Atual) Membro do Corpo Editorial do periódico: **Publicatio UEPG**. Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharia.

G. 3 – (2008 – 2009) Membro Convidado do Corpo Editorial do periódico **Synthetic Metals** (Elsevier) para edição do número da “International Conference on Synthetic Metals”.

G.4 – (2011 - 2013) Membro do Corpo Editorial do periódico: **ISRN Materials Science** (Hindawi).

G.5 – (2012 – Atual) Membro do Corpo Editorial do periódico: **International Journal of Electroactive Materials** (Electroactive Materials Society).

### **ARBITRAGEM DE PERIÓDICOS**

(ano listado corresponde ao primeiro convite)

2006 - Chemistry of Materials

2006 - Small

2006 - Journal of Materials Science. Materials in Electronics

2006 - Applied Surface Science

2006 - Journal of Physics C: Condensed Matter

2005 - Journal of Non-Crystalline Solids

2005 - Materials Science

2005 - Inorganic Chemistry

2005 - Journal of Photochemistry and Photobiology. A, Chemistry

2005 - Nanotechnology (Bristol)  
2005 - Solid-State Electronics  
2005 - Journal of Physics D: Applied Physics  
2005 - The European Physical Journal. Applied physics (Online)  
2005 - Synthetic Metals  
2005 - Chemical Physics Letters  
2005 - Measurement Science & Technology  
2004 - Química Nova  
2004 - Semiconductor Science and Technology  
2004 - Solid State Communications  
2004 - Journal of Optical Materials  
2003 - Brazilian Journal of Physics  
2003 - Materials Research  
2002 - Journal of Physical Chemistry  
2002 - Journal of Solid State Electrochemistry  
2002 - Advanced Materials  
2001 - Physica Status Solidi. A, Applied Research  
1999 - Applied Physics Letters  
1999 - Journal of Applied Physics  
1997 - Materials Chemistry and Physics  
2007 - Organic Electronics  
2007 - Optics Communications  
2007 - Journal of Nanoscience and Nanotechnology  
2007 - Biomacromolecules  
2007 - Journal of the Iranian Chemical Society  
2007 - Advanced Functional Materials  
2007 - Solar Energy Materials and Solar Cells

2007 - Journal of Polymer Science. Part B, Polymer Physics

2008 - Iranian Journal of Electrical and Computer Engineering

2008 - Physica Status Solidi -Rapid Research Letters

2008 - Journal of Sensors

2008 - IEEE Electron Device Letters

2009 - European Polymer Journal

2009 - Nature Materials

2010 - Optics Express

2010 - Journal of the Brazilian Chemical Society (Impresso)

2011 - Journal of the American Chemical Society (Print)

2011 - Chemistry - An Asian Journal

2012 - ACS Applied Materials & Interfaces (Print)

2013 - Current Nanoscience

2014 - Journal of Materials Chemistry C

2014 - Physical Chemistry Chemical Physics

**APÊNDICE G: ASSESSORIA, CONSULTORIA OU PARTICIPAÇÃO EM ÓRGÃOS DE FOMENTO À PESQUISA, AO ENSINO, OU À EXTENSÃO**

- 1 – Membro do Comitê Assessor da Fundação Araucária (2009-2012).
- 2 – Membro Suplente do Comitê Assessor de Física e Astronomia do CNPq (2011-2013).
- 3 – Assessor *ad hoc* do CNPq, CAPES, Funcitec, Fapesp, Fapemig e Fundação Araucária.
- 4 – Assessor Externo do “Research Grants Council Hong Kong”.
- 5 - Assessor Externo da “National Research Foundation” (África do Sul).
- 6 – Assessor Externo do “American Chemical Society - Petroleum Research Found” (USA).
- 7 – Assessor Externo do “Israel Science Foundation - Israel”.
- 8 - Coordenador da área de Nanotecnologia/Energia da Iniciativa Índia-Brasil-África do Sul (IBSA).



**APÊNDICE H: EXERCÍCIO DE CARGOS NA ADMINISTRAÇÃO SUPERIOR,  
COORDENAÇÃO DE CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

1 – Ocupante do Cargo de Coordenador Geral de Pesquisa da Universidade Federal do Paraná, 2003.

2 – Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal do Paraná (1996-1998).