

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS ESCOLAS DE INVERNO DO IFGW 2014



Escolas de Inverno do IFGW - 21 de Julho a 1º de Agosto de 2014
Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas - SP

Foto oficial do evento (alunos)



Ocorreram, entre os dias 21 de Julho e 1º de Agosto de 2014, as Escolas de Inverno do Instituto de Física "Gleb Wataghin" (IFGW), nas dependências do IFGW e em salas do Ciclo Básico da Unicamp. Foram organizadas três Escolas em paralelo, sendo elas: "*A Física de Partículas do novo século*", coordenada pela **Profa. Arlene Cristina Aguilar (DRCC)**; "*Nanodispositivos, materiais nanoestruturados e aplicações*", coordenada pelos **Profs. Gustavo Wiederhecker e Antonio Riul Jr. (DFA)**; e "*Óptica moderna e fotônica*", coordenada pelo **Prof. Paulo Dainese (DEQ)**. As escolas foram organizadas sob a coordenação geral do **Prof. Eduardo Granado Monteiro da Silva (CPG/IFGW)**, tendo como secretária geral a funcionária **Viviane Therezinha de Faria Fonseca**, e contando com o apoio essencial da Diretoria do IFGW, dos Departamentos participantes e da Coordenadoria de Extensão.

A edição 2014 das Escolas de Inverno do IFGW seguiu formato similar ao modelo iniciado no ano anterior, em que Docentes do IFGW e Professores convidados de diversas instituições ministraram mini-cursos, palestras específicas e palestras plenárias versando sobre tópicos relacionados ao tema de cada escola, de forma intensiva ao longo de duas semanas consecutivas. As

palestras plenárias foram ministradas nos finais de tarde, reunindo alunos de todas as escolas, enquanto que as demais atividades são realizadas de forma independente para cada escola. Foi reservado o período das 15:30hs às 17:30hs para atividades de "Estudos Dirigidos", em que os coordenadores ou palestrantes das Escolas comentaram sobre um ou mais tópicos apresentados anteriormente, esclareceram dúvidas, etc, sendo esta atividade a principal novidade em relação à estrutura da edição 2013.



Escolas de Inverno do IFGW - 21 de Julho a 1º de Agosto de 2014
Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas - SP

Palestra de abertura e boas-vindas do Prof. Newton Frateschi, diretor do IFGW



As Escolas de Inverno do IFGW são dirigidas a alunos de Pós-Graduação e de Graduação em final de curso, sendo abertas a estudantes de qualquer instituição. Neste ano foram recebidos 402 pedidos de pré-inscrição de alunos distribuídos em todas as regiões do país, sendo 54% de alunos de Graduação de outra instituição, 21% de alunos de Pós-Graduação de outra instituição, 9% de alunos de Graduação da Unicamp, 9% de alunos de Pós-Graduação da Unicamp e 7% de não-estudantes. Destas pré-inscrições, foram confirmadas 168 inscrições, sendo 65 para a escola de Partículas, 55 para a de Óptica/Fotônica e 48 para a de Nanodispositivos. A presença dos alunos em todas as sessões das Escolas foram monitoradas, e 137 alunos tiveram uma presença mínima de 75% e receberam certificados de participação. Foram

também apresentados 25 pôsteres pelos alunos em uma sessão organizada na tarde do dia 21 de Agosto.



Escolas de Inverno do IFGW - 21 de Julho a 1º de Agosto de 2014
Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas - SP

Seção de pôsteres



Para os alunos inscritos nas Escolas e interessados em ganhar créditos das atividades na forma de uma disciplina de Pós-Graduação da Unicamp como estudantes regulares ou especiais, foram abertas as seguintes disciplinas de Inverno no sistema DAC/Unicamp:

- FI 224A - Tópicos em Cronologia, Raios Cósmicos e Altas Energias II (A Física de Partículas do novo século) - 10 alunos matriculados.
- FI 216A - Tópicos Física Experimental (Nanodispositivos, materiais nanoestruturados e aplicações) - 8 alunos matriculados.
- FI 232A - Tópicos Eletrônica Quântica II (Óptica Moderna e Fotônica) - 8 alunos matriculados.

Todas as disciplinas tiveram avaliações de conteúdo no último dia do evento, com atribuição de conceitos S (Suficiente) ou D (Reprovado).



Escolas de Inverno do IFGW - 21 de Julho a 1º de Agosto de 2014

Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas - SP

Organizadores da Escola. Da esquerda para a direita: Viviane Fonseca, Prof. Toni Riul, Prof. Paulo Dainese, Profa. Arlene Cristina Aguilar, Prof. Gustavo Wiederhecker, e Prof. Eduardo Granado



Os organizadores agradecem os alunos Julio Alberto Peres Ferencz Junior e Mawin Javier Martinez Jimenez pelo apoio logístico durante o evento, além do apoio financeiro da CAPES, FAEPEX e de recursos orçamentários do IFGW para a viabilização do evento.

Seguem nas páginas seguintes os relatórios específicos das três Escolas de Inverno oferecidas neste ano, elaborados por seus coordenadores científicos. Mais detalhes sobre o evento, sua programação científica detalhada, dentre outras observações, podem ser encontradas no endereço <http://sites.ifi.unicamp.br/escolasdeinverno/>.

Relatório da II Escolas de Inverno do IFGW
A Física de Partícula do novo século.

Coordenadora: Profa. Dra. Arlene Cristina Aguilar

O objetivo primordial da física de partículas elementares é o entendimento da dinâmica que envolve os constituintes mais fundamentais de toda matéria e energia que compõem nosso Universo. Essa área de pesquisa conta com uma teoria muito bem estabelecida para descrever e prever os fenômenos experimentais relacionados com as três das quatro interações fundamentais da natureza. Ao longo das últimas décadas, esse modelo, conhecido como *modelo padrão das partículas elementares*, vêm sendo submetido a uma extensiva verificação experimental. Dentre as características mais marcantes do modelo padrão, podemos citar que ele acomoda todas as partículas elementares conhecidas atualmente, além de incorporar e unificar de forma natural as simetrias presentes na eletrodinâmica quântica, na teoria V-A (vetor-axial) e do modelo de quarks. A coroação do modelo padrão, como o modelo das partículas elementares, veio com uma série de predições importantes, dentre elas podemos destacar a existência e as propriedades das correntes neutras, os bósons de gauge W e Z, o lépton tau, e os quarks charm, bottom e top. Mais recentemente, a última partícula prevista por este modelo, o chamado bóson de Higgs, foi encontrada pelas colaborações CMS e Atlas do Large Hadron Collider (LHC).

O objetivo da Escola de Inverno de partículas elementares foi oferecer um panorama atual da área de partículas para os estudantes de final de graduação e início de pós-graduação. Reunimos pesquisadores da física de partículas teórica e experimental, teoria de campos e astro-partículas que apresentaram cursos de 7,5h.

Nosso objetivo na primeira semana foi apresentar, de forma sucinta, uma introdução a temas importantes desta área, para isso contamos com três cursos (i) Introdução ao Modelo Padrão (ministrado pelo prof. Chris Quigg - Fermilab) (ii) Introdução à Teoria de Campos (ministrado pelo prof. Diego Trancanelli - IFUSP) e (iii) Métodos Estatísticos aplicados à física de partículas (ministrado pelo prof. Leandro S. De Paula - UFRJ)

Além disso, em todas às tarde das duas semanas, tivemos um período reservado para estudos dirigidos, onde foi proposto aos estudantes atividades relacionadas ao tópicos discutidos durante os cursos.

Já na segunda semana tivemos dois cursos: (i) de Astro-partículas (ministrado pelo prof. Ernesto Kemp-Unicamp) e (ii) um Hands on em análise de dados para Física Experimental de Altas Energias (ministrado pelo prof. Jun Takahashi – Unicamp e Miriam M. Gandelman – UFRJ). Para o Hands on dividimos a turma em dois grupos, o que permitiu que os alunos de final de graduação, mestrado e doutorados pudessem avançar mais rápido em suas tarefas, enquanto que os novatos fizeram as atividades iniciais mais básicas do curso. De um modo geral a atividade de Hands on foi muito bem recebida e avaliada pelos estudantes. Acredito que seja pelo o fato deles terem uma participação mais ativa durante o período das aulas.

No final das duas semanas tivemos um prova, que não tinha caráter obrigatório, mas ~50% dos participantes da escola fizeram a avaliação (Tivemos 67 inscritos na escola dos quais 33 fizeram a avaliação).

De forma geral, avalio positivamente a Escola, e acredito que ela tem um papel importante em divulgar, para os estudantes de diversos cursos de graduação e pós-graduação do Brasil, a infraestrutura e as linhas de pesquisas realizadas no IFGW. Além disso, vale a pena mencionar, que os próprios estudantes avaliaram muito bem a escola, já que todos os participantes consideram a escola boa ou muito boa no questionário de avaliação passado no final da escola.

Nanodispositivos, materiais nanoestruturados e aplicações

Coordenadores: Prof. Dr. Gustavo Wiederhecker, Prof. Dr. Antonio Riul Jr

Relatório Final

Muitos dos temas abordados na escola de “Nanodispositivos, Materiais Nanoestruturados e Aplicações” estão na fronteira de conhecimento em uma área que faz ampla interface com diversas linhas de pesquisa e desenvolvimento, abrangendo físicos, químicos e engenheiros. Um dos objetivos era apresentar aos alunos alguns desses tópicos e desenvolvimentos, colocando-os em contato com ideias e aplicações que a maioria desconhecesse, no sentido de impulsioná-los à busca de novos conhecimentos. Todos workshops, plenárias e seminários foram proferidos por professores reconhecidos no país e no exterior pelas atividades de pesquisa que desenvolvem.

Na primeira semana da escola tivemos um público de aproximadamente 34 alunos presentes, sendo abordados temas sobre nanoestruturação de materiais, simulação atomística de nanossistemas, princípios e cuidados em microscopia eletrônica, controle em sistemas moleculares para fabricação de sensores e biossensores, memórias não voláteis e controle de informação, fotônica, espectroscopia não-linear de moléculas em interfaces, controle na formação de agregados e novos desenvolvimentos em optomecânica.

Na segunda semana da escola de inverno tivemos uma pequena redução no número de alunos presentes (~ 25 alunos presentes), sendo abordados temas como metamateriais, nanomagnetismo, materiais com elevada performance para fabricação de dispositivos conversores de energia, fotônica e eletrônica orgânica, apresentação e treinamento dos alunos em um software para modelagem e simulação de problemas em física e engenharia (COMSOL), memórias orgânicas, princípios básicos em dinâmica molecular, extensão de conceitos e técnicas em microscopia eletrônica, caracterização de interfaces através de radiação sincrotron e microscopia de tunelamento, transistores flexíveis e transparentes, finalizando com dispositivos *lab-on-a-chip*.

A avaliação geral foi bastante positiva, primeiramente através do contato com estudantes do Amazonas, Maranhão, Pernambuco, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, interior de São Paulo e da própria UNICAMP. Alguns deles provenientes de outras áreas (biofísicos e farmacêuticos), mas todos bastante envolvidos ao longo dessas duas semanas, com feedback positivo em suas críticas e sugestões encaminhadas.

Relatório de Atividades

Escola de Inverno de Óptica e Fotônica – IFGW/Unicamp

21 de julho a 1 de agosto de 2014

Coordenador: Prof. Paulo Dainese

Tema geral (relevância):

Óptica Moderna e Fotônica foi o tema geral escolhido para a escola de inverno do IFGW este ano. Consideramos este tema de grande relevância. Primeiramente por representar uma área onde a UNICAMP tem forte atuação científica. Segundo, por estarmos localizados em uma região onde a indústria em óptica e fotônica é bastante forte e portanto fomentar a formação de estudantes nesta área é uma importante contribuição. Baseado nisso, o programa da escola incluiu tópicos como: confinamento e guiamento de luz, cristais fotônicos, óptica não-linear em estruturas fotônicas avançadas, dispositivos de fotônica, fotônica de grafeno, células solares, biofotônica, comunicações ópticas, óptica quântica e outros.

Palestrantes:

A escola contou com palestrantes da UNICAMP, tanto do Instituto de Física quanto da Faculdade de Engenharia Elétrica. Tivemos também palestrantes convidados de universidades nacionais e também internacionais. A lista completa dos palestrantes é:

- Prof. Dr. Paulo Dainese (IFGW - UNICAMP)
- Prof. Dr. Lázaro Padilha (IFGW - UNICAMP)
- Prof. Dr. Steven G. Johnson (MIT – USA)
- Prof. Dr. Gustavo Wiederhecker (IFGW – UNICAMP)
- Prof. Dr. Cléber Mendonça (USP)
- Prof. Dr. Cristiano Cordeiro (IFGW - UNICAMP)
- Prof. Dr. Hugo Fragnito (IFGW – UNICAMP)
- Prof. Dr. Tatiana ... (Tatiana ...)

- Prof. Dr. Hugo Figueroa (FEEC – UNICAMP)
- Prof. Dr. Lucas. Gabrielli (FEEC – UNICAMP)
- Prof. Dr. Bernard Kippelen (Georgia Tech. – USA)
- Prof. Dr. Eunézio A. de Souza (Mackenzie)
- Prof. Dr. Antônio. M. Mansanares (IFGW - UNICAMP)
- Dr. Júlio C. de Oliveira (CPQD)
- Prof. Dr. Antônio Vidiella-Barranco (IFGW – UNICAMP)
- Prof. Dr. Luis E. Araújo (IFGW - UNICAMP)
- Prof. Dr. Carlos L. Cesar (IFGW - UNICAMP)

Programa:

O público alvo da escola são alunos de final de graduação e de pós-graduação. Portanto, o programa da escola foi estruturado tanto com mini-cursos de formação como com palestras informativas a respeito de temas de pesquisa atuais. Na primeira semana, tivemos uma breve revisão de eletromagnetismo e óptica, e rapidamente passamos para temas diversos. Obtivemos resposta positiva dos alunos com relação a esta estrutura. O programa completo está na tabela 1.

Vale notar que além dos mini-cursos e palestras, tivemos algumas novidades este ano. Criamos duas sessões de visitas aos laboratórios (3 horas cada) e separamos os alunos em grupos pequenos de 6 alunos cada. Isso permitiu uma maior interação entre os alunos e os pesquisadores dos laboratórios e ficar mais tempo dentro de cada laboratório. Uma segunda novidade foi a criação de sessões de estudos dirigidos, no período da tarde, em quase todos os dias da escola. Durante esta sessão, os alunos permaneciam dentro da classe fazendo exercícios previamente preparados sobre as aulas do dia, além de ser um horário de discussão e interação com os professores. A resposta dos alunos para o estudo dirigido foi bastante positiva. Uma melhoria para a escola no ano que vem seria aumentar o número de professores que ficam com os alunos durante o estudo dirigido (tínhamos 1 ou 2 em cada estudo apenas). Finalmente, tivemos duas sessões de aulas práticas com o software COMSOL, utilizado em modelamento de estruturas fotônicas. Por ser um software bastante versátil no estudo de estruturas fotônicas, e relativamente fácil de usar, esta sessão foi bastante elogiada pelos alunos.

Tabela 1: cronograma de atividades da escola de inverno de Óptica e Fotônica;

Mon 21/07		Tue 22/07	Wed 23/07	Thu 24/07	Fri 25/07
9:00 – 10:30 hs	Registration & Welcome of IFGW	Photonic Crystals and Nanophotonics Steven Johnson (MIT)	Photonic Crystals and Nanophotonics Steven Johnson (MIT)	Photonic Crystals and Nanophotonics Steven Johnson (MIT)	Photonic Crystals and Nanophotonics Steven Johnson (MIT)
10:30 – 10:45 hs	break				
10:45 – 12:15 hs	Review of eletromagnetism I A. Mansanares (IFGW - UNICAMP)	Nonlinear Optics Paulo Dainese (IFGW - UNICAMP)	Nanophotonics C. Mendonça (USP)	Applications of Quantum Optics A. Vidiella-Barranco (IFGW - UNICAMP)	Photonic Devices & Optical Communications H. Fragnito (IFGW - UNICAMP)
12:15 – 14:00 hs	Lunch				
14:00 – 15:30 hs	Review of eletromagnetism II A. Mansanares (IFGW - UNICAMP)	Introduction to Quantum Optics A. Vidiella-Barranco (IFGW - UNICAMP)	Nanophotonics C. Mendonça (USP)	Cavity Optomechanics Tal Carmon (Technion-Israel)	Exam WEEK 1
15:30 – 15:45 hs	break				
15:45 – 17:15 hs	Poster Session (15:30-16:30)	Class – Optics Review L. Araujo (IFGW - UNICAMP)	Guided study	Guided study	Guided study
17:15 – 17:30 hs	break				
17:30 – 18:30 hs PLENARY	A Observação do Boson de Higgs Arthur Kós Antunes Maciel (CBPF)	Memristors Gilberto Medeiros (UFMG) -	New directions in optomechanics: levitating- and microfluidic-optomechanics Tal Carmon (Technion, Israel)	Wave propagation in photonic crystals and microstructured media Steven Johnson (MIT, EUA)	Onde o quantum (se) curva (a) o clássico Daniel Vanzella (IFSC-USP)

Mon 28/07		Tue 29/07	Wed 30/07	Thu 31/07	Fri 01/08
9:00 – 10:30 hs	Metamaterials I Lucas Gabrielli (FEEC - UNICAMP)	Nanophotonics with COMSOL G. Wiederhecker (IFGW-UNICAMP)	Organic Photonics Bernard Kippelen (Georgia Tech)	Coherent effects and Electromagnetic induced transparency L. Araujo (IFGW-UNICAMP)	Photonic Sensors C. M. B. Cordeiro (IFGW - UNICAMP)
10:30 – 10:45 hs	break				
10:45 – 12:15 hs	Metamaterials II Lucas Gabrielli (FEEC - UNICAMP)	Organic Photonics Bernard Kippelen (Georgia Tech)	Graphene Photonics E. A. de Souza (McKenzie)	Photonics Industry in Brazil Julio Oliveira (CPqD)	Quantum Dots Carlos Lenz (IFGW-UNICAMP)
12:15 – 14:00 hs	Lunch				
14:00 – 15:30 hs	Numerical Methods in Electromagnetism H. Figueroa (FEEC-UNICAMP)	Ultra-fast Physics L. Padilha (IFGW - UNICAMP)	Biophotonics Carlos Lenz (IFGW-UNICAMP)	Lab visit and demos	Exam WEEK 2
15:30 – 15:45 hs	break				
15:45 – 17:15 hs	Guided study	Nanophotonics with COMSOL G. Wiederhecker/P. Dainese (IFGW-UNICAMP)	Nanophotonics with COMSOL G. Wiederhecker/P. Dainese (IFGW-UNICAMP)	Guided study	Lab visit and demos
17:15 – 17:30 hs	break				
17:30 – 18:30 hs PLENARY	Synthesis and Assembly of High Performance Nanomaterials to Create Next-Generation Energy Conversion Devices André Taylor (University of Yale – EUA)	OPEN	Organic semiconductors for flexible printable optoelectronics Bernard Kippelen (Georgia Tech. – EUA)	Dark Energy: theory and observations Rogério Rosenfeld (IFT-Unesp)	

Participantes:

A escola teve a participação de 53 estudantes, todos com financiamento próprio (a UNICAMP forneceu apenas refeições no restaurante universitário). Destes, 57% eram alunos de graduação e 43% de pós-graduação. Também, 43% são alunos da própria Unicamp e 57% são alunos de outras instituições. Dos alunos da Unicamp, observamos a participação de alunos a maioria da Física, mas também alunos da Engenharia Elétrica e Química. Com relação aos alunos de fora, as instituições de origem foram USP (São Paulo e São Carlos), ITA, UFSCAR, UFMG, UFRJ, UFF, UNESP, PUC (Campinas e Goiás), UFGO e outras. Não tivemos a participação de alunos de exterior.

Avaliação dos participantes:

Um formulário de avaliação foi preenchido pelos participantes no último dia da escola. Do total de resnostas (33 avaliações). 70% avaliaram a escola como excelente. 27% como boa.

3% como regular e 0% como ruim. Gostaria de destacar ainda que em 97% das avaliações, os alunos recomendariam esta escola para seus colegas e ainda 94% deles voltariam para uma nova escola no IFGW. Com relação a melhorias, vários alunos expressaram que o programa é bastante extenso, com muitas aulas no dia e por um período longo (2 semanas). Diminuir o conteúdo (duração total ou número de aulas) é uma recomendação para outras edições. Além disso, foi comum o pedido de cursos experimentais e de eventos sociais (no intuito de possibilitar mais interação com os professores).

Conclusão

Em conclusão, a realização da Escola de Inverno de Óptica e Fotônica no IFGW atraiu um número expressivo de estudantes, em sua maioria de outras instituições. Havendo disponibilidade de fundos para financiar a vinda de estudantes, há um potencial de aumentar este número consideravelmente. O programa da escola foi muito bem recebido pelos participantes, e o grau de satisfação geral bastante alto (97% recomendaria a escola e 94% voltaria para uma nova edição). Dado isso, esperamos que a escola contribua para a atração de mais estudantes talentosos para nosso instituto. Recomendamos ainda que a escola seja oferecida novamente no ano que vem.

Campinas, 14 de agosto de 2014

Paulo Dainese

Coordenador da Escola de Óptica e Fotônica do IFGW 2014