

# RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS ESCOLAS DE INVERNO DO IFGW 2015



Escolas de Inverno do IFGW - 20 a 31 de Julho de 2015  
Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas - SP



Ocorreram, entre os dias 20 e 31 de Julho de 2015, as Escolas de Inverno do Instituto de Física "Gleb Wataghin" (IFGW), nas salas do Ciclo Básico II da Unicamp. Foram organizadas três Escolas em paralelo, sendo elas: *"Física em Medicina e Biologia"*, coordenada pelas **Profas. Gabriela Castellano (DRCC) e Alessandra Tomal (DFA)**; *"Fenômenos emergentes em Magnetismo e Supercondutividade"*, coordenada pelos **Profs. Ricardo Urbano e Pascoal Pagliuso (DEQ)**; e *"Espalhamento de Nêutrons: Fundamentos e Aplicações"*, coordenada pelos **Profs. Eduardo Granado (DEQ) e Cristiano L. P. Oliveira (IFUSP)**. As escolas foram organizadas sob a coordenação geral do **Prof. Eduardo Granado Monteiro da Silva (CPG/IFGW)**, contando com o apoio essencial da Diretoria do IFGW, dos Departamentos participantes, Secretaria de Pós-Graduação e Coordenadoria/Secretaria de Extensão.

A edição 2015 das Escolas de Inverno do IFGW seguiu formato similar ao modelo das edições 2013 e 2014, 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 às 16hs, reunindo alunos de todas as escolas, enquanto que as demais atividades são realizadas de forma

independente para cada escola. Foi reservado o período das 14:00hs às 16:00hs para atividades de "Estudos Dirigidos", em que os coordenadores ou palestrantes das Escolas comentaram sobre um ou mais tópicos apresentados anteriormente, esclareceram dúvidas, etc. Além das atividades formais, foram organizadas visitas a vários laboratórios do IFGW, ao CNPEM (LNLS e CTBE), e ao Laboratório de Física Médica da Unicamp, no HC.



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 363 pedidos de pré-inscrição de alunos distribuídos em todas as regiões do país, sendo 31,8 % de alunos de Graduação de último ano de outra instituição, 4,6% de alunos de Graduação de último ano da Unicamp, 19% de alunos de Pós-Graduação de outra instituição, 10,3 % de alunos de Pós-Graduação da Unicamp, e 34,2% de outros casos (em grande maioria alunos de graduação que não atingiram o último ano). Destas pré-inscrições, foram confirmadas 170 inscrições, sendo 70 para a escola de Física em Medicina e Biologia, 68 para a de Supercondutividade e Magnetismo e 32 para a de Nêutrons. A presença dos alunos em todas as sessões das Escolas foi monitorada, e 94 alunos no total tiveram uma presença mínima de 75% e fizeram juz a certificados de participação. O percentual de participantes efetivos frente àqueles que haviam confirmado participação (55 %) foi considerado baixo, uma vez que este

percentual havia ficado entre 70% e 80% nos anos anteriores. Acreditamos que este fenômeno pode estar relacionado ao recente corte de gastos de custeio anunciado pela Capes para todos os programas de pós-graduação, que pode ter limitado o financiamento de alunos de pós-graduação externos à Unicamp por parte de suas respectivas instituições.

Para os alunos inscritos nas Escolas e interessados em receber 2 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:

- FI205A - Tópicos da Física da Matéria Condensada II (Fenômenos emergentes em Magnetismo e Supercondutividade) - 14 alunos matriculados
- FI217A - Tópicos de Física Moderna (Física em Medicina e Biologia) - 7 alunos matriculados
- FI217B - Tópicos Física Moderna (Espalhamento de Nêutrons: Fundamentos e Aplicações) - 3 alunos matriculados.

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

Os organizadores agradecem o apoio financeiro da CAPES, FAEPEX, SBF e de recursos orçamentários do IFGW para a viabilização do evento.

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



**Relatório Final**  
**Escolas de Inverno do IFGW 2015**  
**"Física em Medicina e Biologia"**  
**Coordenadoras: Alessandra Tomal e Gabriela Castellano**

A Física Médica e Física Biológica são áreas interdisciplinares que vêm crescendo rapidamente no Brasil e no mundo nos últimos anos. Desde o pioneirismo até os dias atuais muito se avançou. Hoje, essa área de trabalho e pesquisa engloba cursos de graduação e pós-graduação e a dedicação de dezenas de grupos de pesquisadores e estudantes em todo o País. O objetivo da Escola de Inverno de Física em Medicina e Biologia foi, portanto, reunir pesquisadores renomados atuantes nessas áreas, de modo a fornecer aos alunos participantes minicursos e palestras que os situassem no panorama atual dos diferentes tipos de pesquisas realizadas nessas áreas, além de apresentar aos alunos áreas de atuação de pesquisadores do IFGW. De fato, a escola focou na aplicação de diversos conceitos de física nas áreas de medicina e biologia, mais especificamente, nos temas Radioterapia, Dosimetria, Biofotônica, Dinâmica de Populações, o Método Monte Carlo no Transporte de Radiação, Modelos Neurofisiológicos, Imagens por Ressonância Magnética, Análise de Sinais de Eletroencefalografia, e Interfaces Cérebro-Computador.

A escola teve a participação de 36 estudantes, todos com financiamento próprio. Destes, 43% eram alunos da própria Unicamp e 57% de outras instituições. Dos alunos da Unicamp, a maioria foi da Física, mas também tivemos alunos da Engenharia Elétrica. Com relação aos alunos de fora, as instituições de origem foram USP (São Paulo), IFMA, LNLS, UESC, UFU, UEM, UFPR, UNESP, UFGD, UFPA e outras.

As atividades da escola se dividiram em minicursos, que ocorreram no período da manhã; sessões de estudo dirigido, que ocorreram no período da tarde; e palestras plenárias, ocorrendo no final da tarde após as sessões de estudo dirigido. As plenárias foram gerais, cada dia abordando um tema relacionado a alguma das três escolas que ocorriam em paralelo<sup>1</sup>. Também foram realizadas visitas ao Laboratório de Física Médica da Unicamp, no Hospital de Clínicas, e ao Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, no período da tarde da sexta-feira da primeira semana.

Na primeira semana da escola foram ministrados minicursos relacionados à aplicação da Física na Biologia: Dinâmica de Populações, Biofotônica e Modelos Neurofisiológicos. Na segunda semana, foram ministrados minicursos focados à aplicação da Física na Medicina: Avanços em

Radioterapia, Imagem por Perfusão em Ressonância Magnética, Monte Carlo no Transporte de Radiação, e Interação da Radiação, Dosimetria e Simulação Monte Carlo em Radioterapia.

Durante as sessões de estudo dirigido, 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. As coordenadoras da escola, bem como alguns professores, e alguns alunos de pós-graduação da Unicamp, que já trabalhavam em áreas correlatas, permaneciam com os alunos durante esse período. Uma sugestão de melhoria para a escola seria de que todos os professores que ministrassem os minicursos no período da manhã permanecessem à tarde nas sessões de estudo dirigido, aumentando a interação com os alunos e esclarecendo dúvidas específicas. Além disso, as atividades a serem desenvolvidas poderiam ser diversificadas, incluindo outras discussões além de listas de exercícios.

As palestras plenárias relativas à área de Física em Medicina e Biologia foram ministradas pelos professores David Boas, que falou do uso de fontes de luz para o estudo da dinâmica cerebral; Philip Low, que falou sobre algoritmos para a análise de padrões em sinais de eletroencefalografia, e sua aplicação ao estudo de várias doenças neurológicas e psiquiátricas, além de a interfaces cérebro-computador; e o professor Robert Jennings, que falou sobre avanços na área de tomografia computadorizada.

No final das duas semanas foi realizada uma avaliação final (prova), que não tinha caráter obrigatório, mas assim mesmo aproximadamente 60% dos alunos da escola participaram (mais especificamente, 21 alunos participaram, de 36 alunos que fizeram a escola). Desses 21 alunos, 19 obtiveram um conceito maior ou igual ao que seria equivalente à uma nota C na pós-graduação (ou seja, teriam sido aprovados).

Um formulário de avaliação da escola foi preenchido pelos participantes no último dia de atividades. Do total de respostas (32 avaliações), 50% avaliaram a escola como excelente, 47% como boa, 3% como regular e 0% como ruim. Gostaríamos 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 conteúdo diversificado, com muitas aulas no dia e por um período longo (2 semanas). A participação dos professores nos estudos dirigidos, e aulas de único professor durante toda a manhã é uma recomendação para outras edições.

Concluindo, acreditamos que a escola teve bastante sucesso, e serviu a seu

propósito, que foi divulgar as áreas de pesquisa da Física aplicada à Medicina e à Biologia para os estudantes participantes, e, dessa forma, divulgar as áreas nas quais o próprio IFGW possui linhas de pesquisa. O maior problema da escola foi o número reduzido de alunos participantes (esperávamos o dobro de alunos), que se deveu principalmente aos cortes orçamentários que permeiam o Brasil neste momento, o que estava além do nosso alcance.

**FI217A - Tópicos de Física Moderna - "Física em Medicina e Biologia" - 20 a 31 de Julho de 2015, IFGW - UNICAMP, Campinas-SP**

	<b>Seg 20/07</b>	<b>Ter 21/07</b>	<b>Qua 22/07</b>	<b>Qui 23/07</b>	<b>Sex 24/07</b>
9:00 – 9:30 h	Inscrições				
9:30 – 10:30 h	<b>Boas vindas, visão geral do IFGW</b> Newton Frateschi Sala PB14	<b>Biofotônica</b> Carlos Lenz Sala PB14	<b>Dinâmica de Populações</b> Marcus Aguiar Sala PB14	<b>Biofotônica</b> Carlos Lenz Sala PB14	<b>Modelos Neurofisiológicos</b> Rickson Mesquita Sala PB14
10-45 – 12:15 h	<b>Dinâmica de Populações</b> Marcus Aguiar Sala PB14	<b>Dinâmica de Populações</b> Marcus Aguiar Sala PB14	<b>Modelos Neurofisiológicos</b> Rickson Mesquita Sala PB14	<b>Modelos Neurofisiológicos</b> Rickson Mesquita Sala PB14	<b>Biofotônica</b> Carlos Lenz Sala PB14
12:15 – 14:00 h	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 15:00 h	Estudo dirigido Sala PB14	Estudo dirigido Sala PB14	Estudo dirigido Sala PB14	Estudo dirigido Sala PB14	Visita a laboratórios (LNLS e Neurofísica)
15:00 – 16:00 h				Palestra Plenária Nick Curro Sala PB14	
16:00 – 17:00 h	Palestra Plenária José Teixeira Sala PB14	Palestra Plenária David Boas Sala PB14	Palestra Plenária Wilson Ortiz Sala PB14	Palestra Plenária Philip Low Sala PB14	
18:00 – 21:00h		Happy-hour <i>Tico Tico no Fubá Café</i> <i>Rua José Martins, 613, Barão Geraldo</i>			

**Dom 26/07 - 16:00 - 21:00hs - Visita ao Observatório Municipal de Campinas (Joaquim Egídio) - vagas limitadas.**

	<b>Seg 27/07</b>	<b>Ter 28/07</b>	<b>Qua 29/07</b>	<b>Qui 30/07</b>	<b>Sex 31/07</b>
9:00 – 10:30 h	<b>Avanços em Radioterapia</b> Juliana F. Pavoni Sala PB14	<b>Imagem de Perfusão por Ressonância Magnética</b> Fernando F. Paiva Sala PB14	<b>Monte Carlo no Transporte de Radiação</b> Mario A. Bernal Sala PB14	<b>Minicurso</b> Jan Seuntjens Sala PB14	<b>AVALIAÇÃO</b> Sala PB14
10-45 – 12:15 h	<b>Avanços em Radioterapia</b> Juliana F. Pavoni Sala PB14	<b>Imagem de Perfusão por Ressonância Magnética</b> Fernando F. Paiva Sala PB14	<b>Monte Carlo no Transporte de Radiação</b> Mario A. Bernal Sala PB14	<b>Minicurso</b> Jan Seuntjens Sala PB14	<b>AVALIAÇÃO</b> Sala PB14
12:15 – 14:00 h	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 16:00 h	Estudo dirigido Sala PB14	Estudo dirigido Sala PB14	Pôsteres <i>IFGW - Lateral Prédio D</i>	Estudo dirigido Sala PB14	
16:00 – 17:00 h	Palestra Plenária Robert Jennings Sala PB14	Palestra Plenária Tito Bonagamba Sala PB14	Palestra Plenária Bernhard Keimer Sala PB14	Palestra Plenária Sérgio M. Rezende Sala PB14	
18:00 – 21:00h		Happy-hour <i>Bar do Zé</i> <i>Avenida Albino José Barbosa de Oliveira, 1325- Barão Geraldo</i>			

# Escola de Inverno do IFGW-UNICAMP 2015

FI 205 A - Tópicos de Física Moderna

## Relatório de Atividades

Fenômenos Emergentes em Magnetismo e Supercondutividade

Coordenadores: Ricardo R. Urbano e Pascoal J. G. Pagliuso.

26 de Agosto de 2015.



## Fenômenos Emergentes em Magnetismo e Supercondutividade

### Tema da Escola

Magnetismo e supercondutividade são dois estados coletivos de elétrons bem estabelecidos em vários materiais cujos portadores de carga estão fortemente correlacionados. Tais materiais pertencem a uma área de investigação que procura a explicação detalhada de propriedades (elétricas, ópticas, magnéticas, mecânicas e térmicas) e fenômenos físicos a partir dos conceitos e das equações fundamentais da Mecânica Quântica e da Física Estatística, investigando os estados da matéria em que os átomos constituintes estão suficientemente próximos e interagem simultaneamente com muitos vizinhos. Atualmente, esta é uma das áreas de fronteira do conhecimento mais ativas e estimulantes da ciência e que vem contribuindo continuamente para a descoberta de novos fenômenos fundamentais e de novos materiais complexos.

Nas duas semanas de Escola reunimos pesquisadores de grande prestígio internacional para abordarem temas atuais relacionados à temática Fenômenos Emergentes em Magnetismo (e Nanomagnetismo) e Supercondutividade. Isto proporcionou aos estudantes os ingredientes (teóricos e experimentais) necessários na obtenção de uma base sólida acerca dos assuntos abordados. O tema supercondutividade foi explorado na primeira semana da Escola e magnetismo na segunda. Após uma introdução histórica e exposição dos aspectos teóricos no universo de supercondutividade e magnetismo, os estudantes também tiveram a oportunidade de se familiarizarem com as mais variadas técnicas experimentais utilizadas.

Nesta Escola em particular foram inscritos **69** alunos, tanto do IFGW-Unicamp quanto de instituições de ensino de várias regiões do país como USP, UFSCar, UFPE, UFPR, UFAM e outras. Dentre os inscritos, **18** (26%) alunos não compareceram e **14** (20%) alunos se matricularam oficialmente na disciplina eletiva (férias de inverno) FI 205 A Tópicos de Física da Matéria Condensada II na DAC-Unicamp. Para obterem equivalência dos (2) créditos da disciplina, os alunos matriculados tiveram que se submeter a uma avaliação final obrigatória. Cabe ressaltar que a Escola não cobrou nenhuma taxa de inscrição e portanto os alunos inscritos não receberam qualquer financiamento por parte do IFGW-Unicamp exceto o vale alimentação para o restaurante universitário. Dessa forma, atribuímos algumas desistências possivelmente ao corte de orçamento feito pelas agências de fomento ocorrido previamente ao evento.

Cada tema oferecido teve a duração de 8 aulas de 1:30h distribuídas ao longo das manhãs das 2 semanas de Escola. Além dos minicursos/lectures ministrados, programamos uma atividade extra-classe com os alunos denominada Estudo Dirigido. Esta atividade foi realizada após o horário de almoço. A grande novidade foi a criação do “Oráculo”. Os alunos foram incentivados a elaborar pelo menos uma pergunta sobre o assunto discutido nos minicursos/lectures matinais e depositá-las em um cesto. Estas perguntas foram então sorteadas sequencialmente durante o Estudo Dirigido e cada aluno sorteado deveria ao menos tentar responder a pergunta do colega previamente sorteado. Isto estimulou várias discussões e resultou em debates bastante profícuos. Esta dinâmica de grupo foi mediada sempre por um dos professores do tema desenvolvido no dia além da presença dos coordenadores da Escola. O dia era então finalizado com palestras plenárias sobre temas bastante atuais abordados nas Escolas de Inverno 2015. Houve ainda uma tarde dedicada à apresentação em forma de pôster dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos em suas instituições. Esta atividade serviu para justificar o financiamento e certificar a participação destes alunos na Escola. Também dois turnos de visitas à vários laboratórios de pesquisa do IFGW-Unicamp além da visita ao LNLS foram programados durante o período das Escolas.

# IFGW-UNICAMP

Neste formato, ao final das duas semanas de Escola de inverno, o estudante integralizou mais de 32 créditos. Dentre os convidados que ministraram os minicursos/lectures/plenárias estão alguns docentes do IFGW-Unicamp além de pesquisadores estrangeiros e brasileiros de outras instituições, como apresentado no programa a seguir:

**Programa:** *Fenômenos Emergentes em Magnetismo e Supercondutividade*

**1ª Semana:**

horas	Seg 20/07	Ter 21/07	Qua 22/07	Qui 23/07	Sex 24/07
9:00 9:30	<b>Inscrições</b>				
9:30 10:30	<b>Boas vindas!</b> <b>Visão geral do IFGW</b> Prof. Newton Frateschi	<b>História da Supercondutividade/E</b> Prof. Amir Caldeira	<b>Minicurso - Supercondutividade/T</b> Prof. Rafael Fernandes	<b>Minicurso - Supercondutividade/T</b> Prof. Rafael Fernandes	<b>Minicurso - Supercondutividade/T</b> Prof. Rafael Fernandes
10:45 12:15	<b>História da Supercondutividade/E</b> Prof. Oscar F. de Lima	<b>Minicurso - Supercondutividade/E</b> Prof. Nicholas Curro	<b>Dinâmica de Vórtices/E</b> Prof. Wilson Ortiz	<b>Minicurso - Supercondutividade/E</b> Prof. Nicholas Curro	<b>Visita a laboratórios</b>
12:30 14:00	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 16:00	<b>Estudo dirigido</b>	<b>Estudo dirigido</b>	<b>Estudo dirigido</b>	<b>Palestra Plenária NMR em Supercondutores</b> Prof. Nicholas Curro	<b>Visita a laboratórios</b>
16:00 17:00	<b>Palestra Plenária: Nêutrons para Biologia</b>	<b>Palestra Plenária</b> David Boas (Biofotônica)	<b>Palestra Plenária: Imageamento por Magneto-ótica em Supercondutores</b> Prof. Wilson Ortiz	<b>Palestra Plenária</b> Philip Low	

**2ª Semana:**

horas	Seg 27/07	Ter 28/07	Qua 29/07	Qui 30/07	Sex 31/07
9:00 10:30	<b>Minicurso: Magnetismo/T</b> Prof. Eduardo Miranda	<b>Minicurso: Magnetismo/E</b> Prof. Marcelo Knobel	<b>Minicurso: Magnetismo/T</b> Prof. Eduardo Miranda	<b>Lecture: Efeito Magneto-calórico</b> Prof. Antônio Mansanares	<b>PROVA</b>
10:45 12:15	<b>Minicurso: Magnetismo/E</b> Prof. Marcelo Knobel	<b>Lecture: Princípios da Informação Quântica</b> Prof. Marcos César	<b>Minicurso: Magnetismo/E</b> Prof. Marcelo Knobel	<b>Lecture: Nanomagnetismo/E</b> Prof. Kléber R. Pirota	<b>PROVA</b>
12:30 14:00	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 16:00	<b>Estudo dirigido</b>	<b>Estudo dirigido</b>	<b>Estudo dirigido</b>	<b>Estudo dirigido</b>	<b>Visita a laboratórios</b>
16:00 17:00	<b>Palestra Plenária Nêutrons para Magnetismo e Supercondutividade</b>	<b>Palestra Plenária NMR e Computação Quântica</b> Prof. Tito Bonagamba	<b>Palestra Plenária</b> Prof. Robert Jennings	<b>Palestra Plenária Magnetismo e Spintrônica</b> Prof. Sérgio Resende	

# IFGW-UNICAMP

## Avaliação da Escola pelos alunos

Um questionário de avaliação foi entregue aos alunos da Escola. A avaliação geral foi bastante positiva, primeiramente através do contato com estudantes não somente da própria UNICAMP e do interior de São Paulo mas também de lugares distantes como Pernambuco, Paraná e Amazonas.

Notamos um grande envolvimento e assiduidade dos alunos ao longo dessas duas semanas. Alguns deram um retorno muito positivo como demonstra a Tabela abaixo. As críticas e sugestões encaminhadas pelos alunos certamente servirão para melhorar ainda mais as próximas edições das Escolas de Inverno do IFGW-Unicamp.

Fenômenos Emergentes em Magnetismo e Supercondutividade				
Questões	Avaliação dos alunos (30 participantes)			
Avaliação global da escola	Excelente	Boa	Regular	Ruim
	21	9	0	0
Nível das aulas/palestras específicas (em média)	Alto	Apropriado	Baixo	
	1	29	0	
Nível das aulas/palestras plenárias (em média)	Alto	Apropriado	Baixo	
	2	28	0	
Consistência lógica do programa científico/interrelação entre as diferentes aulas	Alta	Média	Pouca	
	22	6	2	
Você recomendaria esta escola para seus colegas?	Sim	Não		
	30	0		
Você cursaria outra escola de inverno do IFGW no mesmo formato?	Sim	Não		
	27	3		

## Conclusões

- A avaliação da Escola de Inverno realizada pelos alunos foi muito positiva indicando o alto grau de satisfação e sucesso alcançado.
- 100% dos alunos que responderam o questionário recomendariam nossa Escola para seus colegas e 90% cursariam outra Escola com formato semelhante.

## Agradecimentos

Os organizadores agradecem o aluno Goiba (Matheus Radaelli) pelo apoio logístico durante o evento, além do apoio financeiro da CAPES, FAEPEX e de recursos orçamentários do IFGW para a viabilização do evento.

**Relatório Final**  
**Escolas de Inverno do IFGW 2015**  
**FI217B - "Espalhamento de Nêutrons: Fundamentos e Aplicações"**

**Coordenadores: Eduardo Granado (IFGW) e Cristiano L.P. Oliveira (IFUSP)**

Com o lançamento dos grandes empreendimentos científicos RMB (Reator Multipropósito Brasileiro) e RA-10 (Argentina), a comunidade de pesquisadores Latino-americanos em Física, Ciência dos Materiais, Química, Biologia e Engenharias, entre outras áreas, passam a perceber com maior clareza o grande potencial das técnicas experimentais que utilizam nêutrons livres para o estudo da estrutura e processos dinâmicos na matéria. Dentre as técnicas mais utilizadas estão: Difração, Espalhamento a Baixos Ângulos (SANS), Radiografia/Tomografia, Espalhamento Inelástico, e Refletometria de Nêutrons. Tais técnicas estão disponíveis para cientistas que dominam seus fundamentos, através de laboratórios abertos distribuídos pelo mundo.

Esta escola foi organizada em colaboração com a Sociedade Brasileira de Física e incluiu aulas que abordaram desde a geração de nêutrons livres e suas diversas fontes até as várias técnicas de difração, espalhamento elástico e inelástico e radiografia/tomografia de nêutrons. Foram apresentados exemplos de aplicação destas técnicas em problemas de Física (Magnetismo e Supercondutividade), Biologia e Ciências dos Materiais. As aulas específicas desta escola foram lecionadas pela manhã. À tarde, foi disponibilizado tempo para estudo do conteúdo apresentado, além de apresentadas palestras plenárias combinadas para alunos de todas as escolas, em temas variados. O público alvo foram estudantes de pós-graduação de qualquer instituição latino-americana nas áreas de Física, Química, Biologia e Engenharias. Foram também aceitas inscrições de jovens doutores e alunos de graduação de último ano.

As palestras desta escola foram apresentadas pelos seguintes pesquisadores convidados:

Bernhard Keimer (Max Planck Institute for Solid State Physics, Alemanha),  
Klaus Habicht (HZB, Berlim)  
José Teixeira (Laboratoire Léon Brillouin, França),  
Heloísa Nunes Bordallo (Niels Bohr Institute, Dinamarca),  
Gabriela Aurelio (Centro Atómico Bariloche, Argentina),  
Javier Santisteban (Centro Atómico Bariloche, Argentina),  
Reynaldo Pugliesi (IPEN, SP),  
José Augusto Perrotta (IPEN, SP),  
Eduardo Miranda (IFGW)

Cristiano L. P. Oliveira (USP, SP),  
Eduardo Granado (IFGW)

A escola teve a participação efetiva de 17 estudantes dentre as 31 pessoas que haviam enviado confirmação de participação. Destes, 5 eram alunos de pós-graduação do IFGW/Unicamp e o restante alunos de outras Universidades [UFAM (2), UFRJ, UFRN, USP (3), UFMT, UnB, UFPR, UEMS, UFOP], todos com financiamento próprio. Dentre os participantes, havia 14 estudantes de pós-graduação e três estudantes de graduação.

Ao final da escola, cada aluno fez uma proposta de experimento em algum instrumento de nêutrons disponível com programa de usuários, em tema de sua escolha, a título de avaliação. Além da proposta escrita, cada aluno também fez uma curta apresentação para seus colegas sobre sua proposta. Algumas propostas foram muito interessantes e poderiam dar origem a projetos reais com execução viável.

Na pesquisa de avaliação preenchida pelos alunos ao final do curso, 62% avaliaram a escola como excelente e 38% avaliaram como boa. o nível das palestras foi avaliado como apropriado por 77% dos respondentes e alto por 23%. Finalmente, 100% dos respondentes cursariam uma nova escola no mesmo formato, e recomendariam a escola a seus colegas.

Acreditamos que esta escola foi uma iniciativa importante no esforço de se consolidar uma comunidade brasileira de usuários de feixes de nêutrons, que serão futuros usuários do Reator Multipropósito Brasileiro. Além do conteúdo apresentado aos alunos, a interação dos palestrantes convidados com os organizadores do evento ajudou a criar conexões importantes que poderão levar a oportunidades interessantes de colaboração técnica ou científica em um futuro próximo.



	Seg 20/07	Ter 21/07	Qua 22/07	Qui 23/07	Sex 24/07
9:00 – 9:30 h	Inscrições	O empreendimento RMB (Reator Multipropósito Brasileiro) José Augusto Perrotta Sala PB13	Espalhamento de nêutrons a baixos ângulos (SANS) José Teixeira Sala PB13	Espalhamento de nêutrons a baixos ângulos (SANS) José Teixeira Sala PB13	Investigando nanoestruturas com SANS Cristiano L.P. Oliveira Sala PB13
9:30 – 10:30 h	Boas vindas, visão geral do IFGW Newton Frateschi Sala PB14				
10-45 – 12:15 h	Nêutrons: Produção e propriedades fundamentais Heloisa Nunes Bordallo Sala PB13	Espalhamento de Nêutrons: Combinando estrutura e dinâmica Heloisa Nunes Bordallo Sala PB13	Stress/strain/texture of materials Javier Santistéban Sala PB13	Stress/strain/texture of materials Javier Santistéban Sala PB13	Refinamento de estruturas cristalinas com difração de pó Eduardo Granado Sala PB13
12:15 – 14:00 h	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 15:00 h	Estudo dirigido Sala PB13	Estudo dirigido Sala PB13	Estudo dirigido Sala PB13	Estudo dirigido Sala PB13	Visita ao LNLS
15:00 – 16:00 h				Palestra Plenária Nick Curro Sala PB14	
16:00 – 17:00 h	Palestra Plenária José Teixeira Sala PB14	Palestra Plenária David Boas Sala PB14	Palestra Plenária Wilson Ortiz Sala PB14	Palestra Plenária Philip Low Sala PB14	
18:00 – 21:00h		Happy-hour Tico Tico no Fubá Café Rua José Martins, 613, Barão Geraldo			

**Dom 26/07 - 16:00 - 21:00hs - Visita ao Observatório Municipal de Campinas (Joaquim Egídio) - vagas limitadas.**

	Seg 27/07	Ter 28/07	Qua 29/07	Qui 30/07	Sex 31/07
9:00 – 10:30 h	Magnetismo Eduardo Miranda Sala PB15	Neutron optics and principles of beamline design Klaus Habicht Sala PB13	Inelastic neutron scattering Klaus Habicht Sala PB13	Neutron Spectroscopy Bernhard Keimer Sala PB13	AVALIAÇÃO Sala PB13
10-45 – 12:15 h	Magnetic Neutron Scattering Gabriela Aurelio Sala PB15	Radiografia/Tomografia de nêutrons Reynaldo Pugliesi Sala PB13	Magnetic Structures Gabriela Aurelio Sala PB13	Estudo dirigido Sala PB13	AVALIAÇÃO Sala PB13
12:15 – 14:00 h	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 16:00 h	Estudo dirigido Sala PB13	Estudo dirigido Sala PB13	Pôsteres IFGW - Lateral/Prédio D	Estudo dirigido Sala PB13	
16:00 – 17:00 h	Palestra Plenária Robert Jennings Sala PB14	Palestra Plenária Tito Bonagamba Sala PB14	Palestra Plenária Bernhard Keimer Sala PB14	Palestra Plenária Sérgio M. Rezende Sala PB14	
18:00 – 21:00h		Happy-hour Bar do Zé Avenida Albino José Barbosa de Oliveira, 1325- Barão Geraldo			

MAIS INFORMAÇÕES EM <http://sites.ifi.unicamp.br/escolasdeinverno/programas/>