

Abstracta

Ano XXI - Jun/2017 - Especial 03



Número Especial Comemorativo: 50 anos de IFGW!

Entrevista Gleb Wataghin - **Parte 3.**

Laser, o raio de luz da vida - revista **Manchete**, 1985.



UNICAMP



Abstracta IFGW 50 anos: um ano para recordar

Nesta terceira edição especial do Boletim Abstracta, você terá a oportunidade de conferir a terceira parte da Entrevista do Prof. Gleb Wataghin, publicada originalmente no Boletim Informativo do IFGW em 1982. Em seguida apresentamos um artigo da revista Manchete de 1985 sobre um grupo de pesquisa do IFGW que na década de 80 conseguiu amplificar e condensar um feixe de luz em altíssima intensidade a partir de um cristal de rubi.

Esperamos que apreciem!

3ª. Entrevista - 06 de Agosto de 1975

GLEB WATAGHIN: De que nós tratamos? O Senhor se recorda?

Entrevistador: Da última vez o sr. Estava falando...

GLEB WATAGHIN: A experiência de Compton, foi já?

Entrevistador: Já. Essa o senhor já falou. O senhor estava falando do Mário Schoenberg e depois...

GLEB WATAGHIN: Mário Schoenberg, que fez o cálculo ali com o Gamow sobre explosão das super-novas.

Entrevistador: Certo. E depois o senhor voltou um pouco atrás a falar sobre Leipzig.

GLEB WATAGHIN: Ah, é verdade, para recordar. Minhas visitas lá, que começaram antes de Hitler e continuaram por certo tempo depois de Hitler e acabaram com a guerra. Entre as pessoas que encontrei lá estavam aqueles professores cujas aulas ouvi. Ele tratou de moléculas, se me lembro, naquela época. Tive ocasião de encontra-lo ainda no Brasil, quando ele fugiu de Hitler. Foi no Rio de Janeiro, há muito tempo, talvez um ano mais. Então tive ocasião de encontra-lo algumas vezes. Depois ele passou para os Estados Unidos.

O ambiente ao redor do Heisenberg era um ambiente de camaradismo, de amizade e de simplicidade. Ninguém ligava ao fato de estarmos falando com professores com prenome muito especial, como mesmo Heisenberg que naquela época era famoso no mundo inteiro. Ali encontrei o Ettore Majorana e de outra vez o Lor Euneuzig, que naquela época fizeram um trabalho bastante interessante sobre teoria dos campos.

Queria lembrar particularmente a figura do Ettore Majorana, que pelo juízo de muitas pessoas, e em particular do Fermi mesmo, era um gênio, excepcional. Era moço, mais jovem do que Fermi, tinha talvez 26, 27 anos. Doente, sofria de ulcera, comia quase exclusivamente leite; não fazia ginástica e esporte. Muitas vezes fazia longos passeios sozinho. Pouco comunicado.

Mas nós o víamos de vez em quando, aos sábados. Era muito crítico, achava que toda gente que ele encontrava era não preparada, ou estúpida, etc.

Estava se ocupando muito das leis estatísticas aplicadas à matéria nuclear, essencialmente aos problemas de partículas como os píons sujeitas a forças que se chamavam, em italiano, de cambio, "Exchange". Aquele "Exchange" podia, entre prótons e nêutrons, ser completo, cheio de carga, e de spin; ou talvez somente de carga; spin ficava no lugar; ou talvez somente de spin, mas isto é mais ou menos equivalente. Este ponto nunca foi estudado ou proposto por outras pessoas. E aquele "Exchange" em que se trocava lugares de prótons e nêutrons (mas o spin não se trocava, permitia estatisticamente compreender que a matéria nuclear devia ter uma densidade constante, o que era um fato particularmente revelado pelo Bohr, que a densidade da matéria nuclear é 10 a 14 quase sempre para todo o enorme número de núcleos. De forma que essa teoria tinha uma grande vantagem, a despeito da teoria proposta por Heisenberg quase simultaneamente, não posso dizer quem publicou antes quem publicou depois. Não sei.

Já contei, eu penso, que usávamos fazer seminários puxados, por duas horas seguidas, depois de que estávamos muito cansados e íamos jogar ping-pong na biblioteca, - a biblioteca, em todas as Universidades é sagrada, não se podia entrar a caminhar e fazer ruídos. Mas nestas horas especiais a biblioteca estava fechada; nós estravamos e logo liberávamos uma grande mesa, não regulamentar, punhamos a rede e jogávamos. Além disso, os dois mais ou menos fortes eram o Heisenberg e eu. Mas o Heisenberg em média me batia. Depois íamos beber cerveja e voltávamos mais uma vez para jogar xadrez.

Depois disso o dia estava cheio, voltávamos à casa cansados.

Entrevistador: Sobre a Majorana? O senhor sabe...

GLEB WATAGHIN: Como ele morreu? O meu encontro com ele foi bastante vizinho àquela desapareição do Majorana que por muitos anos pareceu misteriosa, e quanto mais passa o tempo mais gente, como seu pessoal amigo Edoardo Amaldi, está convencida que foi suicídio. Porque naquela época parecia que ele subiu num navio em Palermo, na Sicilia, para voltar para Napolis, onde estava sua cátedra. A gente o viu subir e não o viu descer. A viagem era à noite, não se pode saber.

Um caso, talvez é melhor não lembrar, mas recorde para o senhor particularmente: Ele me contou, nós éramos bastante amigos, que tinha um processo muito sério relatório ao seu tio - ele gostava muito do tio - que foi acusado de uma vingança com outra parte da família, onde resultou que um menino foi queimado, por negligencia da dona de serviço, mas não se sabe claro. Ele então disse: eu não acredito nos advogados, são todos estúpidos, vou eu escrever a defesa do meu tio; eu conheço a coisa, conversei com ele. Estava escrevendo. E durante este período ele jogou no mar. Sabe, são coisas muito delicadas. Mas isto fica fora.

O curso da minha vida foi fortemente influenciado, mais uma vez, por uma mudança de país. Aprimeira mudança foi da Rússia, onde eu fiquei na infância nos tempos do Czar.

Tive uma infância muito boa. Meu pai não foi muito rico, mas tinha mais do que o suficiente. Nós íamos muito no estrangeiro, aprendi línguas estrangeiras, desde a idade de cinco anos falava três ou quatro línguas. Depois estive quase três anos na revolução. Mas naquela época a Rússia estava invadida quase completamente. Porque depois da revolução primeira, de 17, que foi feita pelo parlamento burguês, que pediu a saída do Czar, chegou a revolução comunista de outubro, e logo depois os alemães impuseram a chamada paz de Bretslistovsky, que não foi bem aceita por muita gente. E foi uma das causas de uma guerra civil feroz, uma de tantas causas. Porque a guerra custou muito à Rússia. A Rússia foi atacada por três lados. Alemanha, Império Austro-Hungarico, que era já derrotado completamente, bateram nos italianos. Melhor dizendo, os italianos não queriam muito ir à guerra e tiravam uma batalha que foi desastrosa. Depois, quando a guerra estava já acabando, aí eles avançaram. O que demonstra que o povo italiano é muito inteligente. Para que guerrear? Não precisava morrer.

Entrevistador: Quando é que o senhor saiu da Rússia?

GLEB WATAGHIN: Eu saí em fins de 19.

Entrevistador: Foi direto para a Itália?

GLEB WATAGHIN: Não. Fomos para a Turquia, para a Calipode, para Belgrado e depois chegamos a Trieste. Depois fomos para Turin, porque Turin era uma cidade que sofria o “pool” da cinematografia; e na indústria cinematográfica era fácil ganhar pelo menos o necessário para uma família como eu, tinha pai, mãe e um irmão que eu devia sustentar. Ai eu estava com 19 ou 20 anos. Então entrei para o cinema. Mas apesar disto foi na universidade... mas eu fazia de tudo, estatística, tocava piano, fazia de tudo. Por sorte recebi um preparo secundário bom. Dei aulas até de latim, não somente de matemática; eu fazia para o meu professor, grande amigo e grande professor matemático, traduções do russo para o esperanto. Precisava arranjar mais, mas isto não me ajudava muito a estudar. Muito dispersivo.

Depois em 24, parece, eu demonstrei um teorema mais ou menos de mecânica estatística, matemática essencialmente, por meio da teoria de número reais, contida... fracionários, descontínuos, razão de dois inteiros. Sobre as trajetórias hamiltonianas, demonstrar que a variedade preenchida no espaço de fases era preenchida densamente. Mande para Ehrenfest, Sommerfeld, e eles mandaram para Harold Bohr. Depois do que me disseram: “pode publicar onde quiser.” Mostrei aos professores italianos e eles me disseram: “então venha como nosso assistente”.

Entrevistador: Isso foi em que Universidade?

GLEB WATAGHIN: Isto na Universidade de Turim, na Itália. E depois a coisa ficou mais fácil.

Eu comecei e agora vou continuar a falar da segunda mudança, da Itália para o Brasil, que aconteceu nos meados... em junho de 1934. Em abril chegou uma missão, o presidente foi o matemático Teodoro Ramos, o qual logo visitou três países: Itália, Alemanha e França.

Na Itália foi logo na Academia de Ciências. Era já o tempo do fascismo, de forma que todas as questões de Política, História e tudo, deixou para os outros países, não para a Itália, porque não era o caso... Ele perguntou para os matemáticos, o Enrico, ao Francesco Severi, ele que conhecia a América do Sul já um pouquinho, que teve influência depois bastante grande, porque ele fez uma viagem ao Brasil, Argentina e tudo isso; aliás foi ele que talvez que sugeriu ao Armando Salles de Oliveira: “você precisam ter uma Faculdade de Ciências, como é possível não existia ainda?” E o Fermi... O Fermi disse: “olha, em Turim existe Wataghin; experimente perguntar se ele vem”.

E me fez saber dessa indicação indiretamente. Me escreveram; eu disse não. “Não conheço o Brasil, comece agora a trabalhar...” Já começava a trabalhar cientificamente. “Não vou mudar”. Depois chegaram insistências, até que o Teodoro Ramos me convidou para Roma. Fomos a um celebre restaurante de Roma - Em via de la Scrofa, o porco fêmea - onde o macarrão se dava com colher e garfo de ouro puro. Parecia que devia resultar melhor, mas não era melhor, era só para enfeitar.

A um certo momento o meu professor e amigo em Turim me disse: -“Olha, assina por seis meses; eu garanto que por seis meses; ou por mais um ano vou ocupar o seu lugar, para que o senhor possa voltar. E depois de seis meses o senhor volta e decide”. Eu fui no fim do ano acadêmico, em princípio de junho e ficava até o Natal, podia ficar livremente fora. Então fui por seis meses para ver como vai a coisa. Depois do Natal voltei, olhei e vi que o fascismo estava indo para adiante e digo “não, não, não vou ficar mais”. Então fui para o Brasil.

Entrevistador: Quando o senhor chegou aqui, que que havia?

GLEB WATAGHIN: Oh! Havia desorganização devida a uma guerra que era quase perdida mas depois... tinha uma desorganização e ... a Itália era um país pobre e a indústria era mal organizada que era a causa de que faltava artilharia, por exemplo.

Entrevistador: O senhor está falando da Itália?

GLEB WATAGHIN: Na Itália.

Entrevistador: Estou perguntando quando o senhor veio para o Brasil...

GLEB WATAGHIN: Ah, espera, espera. Na Itália, em 20, a gente cantava bandera vermelha, que era uma cancao de “bandera rossa vincera” (risos) e no interim os ex-combatentes, os ex-soldados, voltavam da frente dizendo: “nós ganhamos a guerra. Nós precisamos”... estas coisas sobre a Itália o Sr...

Entrevistador: Não se preocupe.

GLEB WATAGHIN: é para o senhor, porque é interessante, não?

Entrevistador: É muito interessante, não se preocupe.

GLEB WATAGHIN: Não, porque...o senhor compreende que não é muito...

Entrevistador: Eu entendo, eu entendo

GLEB WATAGHIN: Então esses ex-combatentes pediam um emprego completo. Todos tem que ser empregados. A indústria não podia dar. Então Mussolini, que já durante a guerra estava antes como socialista na Suíça e combatia para a Itália não entrar na guerra (os franceses pagaram a ele, parece trinta milhões ou uma coisa assim e ele mudou), ele propagava a guerra e vitória em comícios com os ex-combatentes e foi implantar o fascismo com todos os métodos brutais de violência e tudo isso. No Brasil foi também um período de transição. Foi depois da revolução de 32. O Estado de São Paulo devia se reerguer deste insucesso, e era o país potencialmente o mais rico de todo o Brasil. Claro.

Eu encontrei, aqui estava três escolas: Politécnica, Medicina e Escola de Lei, as três fundamentais. Os políticos estavam na Faculdade de Direito, o reitor também, mandavam eles. Mas também a Politecnica tinha. A Medicina estava a parte. Porque a Medicina tinha dinheiro a parte e tudo isso. Mas eram três escolas praticamente, completamente separadas. Tinham reitores independentes e administração. Agora o Governo decidiu fazer uma única administração para quatro escolas. A quarta era a faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, criada por Armando Salles de Oliveira. Chegaram então dois professores; Luigie Fontappie e eu - Luigi Fontappie, ouviu falar, não é? - para a Física e matemática; três professores da Alemanha, de química, de zoologia e botânica; e dois ou três professores de França. Garric e Deffontaines. Na Física e matemática, do primeiro ao último ano; e eu fazia todo as físicas, mas a física racional.

Entrevistador: Quantas horas de aula o Sr. dava por semana?

GLEB WATAGHIN: Não muitas, porque no primeiro ano não tinha alunos do segundo que me podiam seguir. Foi aumentando gradativamente. Depois disse: “não posso continuar” - me deram um assistente que o senhor nem ouviu falar, não é certo, Lavratur, desapareceu, ele mesmo não quis fazer ciência.

Entrevistador: Onde é que eram as instalações?

GLEB WATAGHIN: Não tinha instalações. Me deram uma sala grande, mais ou menos grande, na velha Escola Politécnica da Avenida Tiradentes, no terceiro andar, onde eu dava aulas. Tinha um lugarzinho para exercícios, tinha oficina e a biblioteca. Além disso eu não podia falar com ninguém porque não tinha uma pessoa que soubesse física como deveria saber para fazer pesquisa. Mas eu já logo na primeira turma encontrei duas pessoas muito prometentes, que prometiam muito; eram Mario Schoenberg e Marcello Damy de Souza Santos. Marcello Damy tinha talento para física experimental. Ele sozinho se dedicou antes de que eu chegasse, à construção de rádios mais aperfeiçoados, antenas, fazia solda, e tudo, sabe, o que era necessário para mim.

E Mario Schoenberg veio do Recife onde era aluno de Luiz Freire, bem conhecido matemático de Recife. No primeiro momento ele se inscreveu para engenharia, porque diz que engenharia garantina, um futuro. Mas tendo frequentado nossas aulas, disse: “não, tenho que fazer ciência”. Ele veio falar comigo e eu digo, “olha, o senhor tem muito talento para matemática. Experimente falar com Fontappie” que era mais moço do que eu mas era o melhor matemático dos moços da Itália. Muito bem, tinha um grande defeito: Era fascista. Ele soube que Mario era israelita e comunista e disse: “não; vai com Wataghin”. Eu digo, “mas eu sou feliz, venham trabalhar comigo”. Nós começamos juntos e logo depois, cinco ou seis meses depois, ele brilhantemente defendeu a tese e me escreveu um trabalho que era bem feito sobre as funções singulares tipo delta, de Dirac, tratamento com o método por meio de integrais Stieltjes.

Durante minha estadia em Cambridge fiquei amigo de Dirac, mandei o trabalho, escrevi para ele e ele me respondeu: “me mande Schoenberg que vou me ocupar dele muito satisfeito”. Chegou o Natal, nós fomos junto com Mario para a Itália. Paramos em Roma e eu disse: “tem que conhecer Fermi” Telefonei para Fermi e ele disse: “mande Mário”. Mande Mário com Fermi e por delicadeza disse: “eles sozinhos”. Não sei o que Fermi disse para Mario, mas convenceu-o de que era melhor não ir com Dirac, que Dirac era pouco comunicável, ele trabalharia muito melhor em Roma. E Mario ficou um ano em Roma e mais um ano com Pauli, antes em Berne; não, em Genebra e depois em Paris. Ai foi visitar Dirac naturalmente, conversou, mas esteve com os melhores professores da época, salvo Heisenberg; Fermi, Pauli e pouco com Dirac. Voltou para o Brasil transformado. Recebeu do ambiente, porque tinha muito ambiente, muito intercâmbio, o que não podia dar a ele sozinho. E ai começamos a trabalhar juntos. Ai eu recebi um colaborador sério. Ele fez um bonito trabalho sobre raios cósmicos e depois começou a trabalhar um pouquinho no sentido de Dirac, de eletrodinâmica, querendo fazer uma nova eletrodinâmica, como fez Dirac. Mas ele aprendeu muito em Roma.

Na mesma época eu decidi que a melhor coisa para o Brasil é formar aquele pouco que eu posso dar e depois mandar logo embora. Então eu estava em boas relações com representantes do chamado British Council, que se ocupava de bolsas de estudo. E pedi ao British Council para dar uma bolsa a Marcello Damy para Cambridge. Ele foi lá, perguntaram a ele com quem quer trabalhar, com Dirac não podia porque não era teórico, ele escolheu um dos melhores experimentais da época, um certo Carmichel. E naquela época comigo ficou trabalhando Paulus Pompeia, que era um pouquinho mais ancião do que o Marcello Damy.

Ele frequentava, mas sem se inscrever, era já assistente do Fonseca Teles. E Fonseca Teles me disse: “senhor, pode utilizá-lo como se fosse seu assistente. Eu o largo com o senhor”. Então mandou Marcello. Eu precisava começar de nada para construir aparelhos de raios cósmicos. Recebi, com bastante esforço, dinheiro ao Ministério da Educação, comprei - porque não podia construir - os primeiros contadores Geiger e comecei a construir

primeiro aqueles aparelhos para... eram contadores de Geiger a néon, com apagamento da descarga externa, não auto-apagamento. Então precisamos pedir circuitos Leher e Harter, que Pompéia me fez de maneira maravilhosa, muito bonitos, muito bem feitos. Fizemos outras experiências. Neste tempo Damy me escreve: "nós com Carmichel encontramos as ... que sugerem um método novo de multivibrador, com o qual do poder resolutivo de contadores de um milésimo de segundo se passou a um milionésimo; aqui está o desenho, precisa fazer assim, assim". Pompéia viu e disse: "Eu vou construir". De fato trabalhou maravilhosamente. Esta foi a origem. Damy e Pompéia, da possibilidade para mim de observar o que depois foi chamado por mim mesmo showers penetrantes. Ou seja, precisava eliminar componente eletrônica, pus... eu tinha 5 contadores somente, eu não tinha mais dinheiro.

Então dois contadores faziam dois telescópios. Pus 20 cm de chumbo entre cada um deles e ao redor tudo chumbo e depois o quanto contador do lado. De modo que precisava duas partículas penetrantes para dois telescópios e uma partícula penetrante para o terceiro. Três partículas, Occhialini estava já aqui. Eu o chamei, porque ele era anti-fascista. O pai dele, que era meu amigo, me disse: "veja se ele aceitar ir". Eu escrevi: "Caro Occhialini, venha, de qualquer forma, depois vou procurar lugar de professor para você". Ele veio e eu não podia fazer outra coisa: como meu assistente. Mas seis meses depois eu pedi que ele fosse professor "full time". Então ele ficou independente nós compramos para ele aquela magnífica câmara de Wilson, de Blachett e ele começou a trabalhar, independente de mim.

Eu continuei com os contadores, muito chumbo, e vi que existem essas coisas. Occhialini e outras pessoas na Europa diziam: "Não pode ser. Deve estar errado". Mas com o multivibrador do Damy se podia estar certo que eram verdadeiras coincidências, não era causal. Porque o milionésimo de segundo de poder resolutivo para ter três era uma coisa que, causal não era possível.

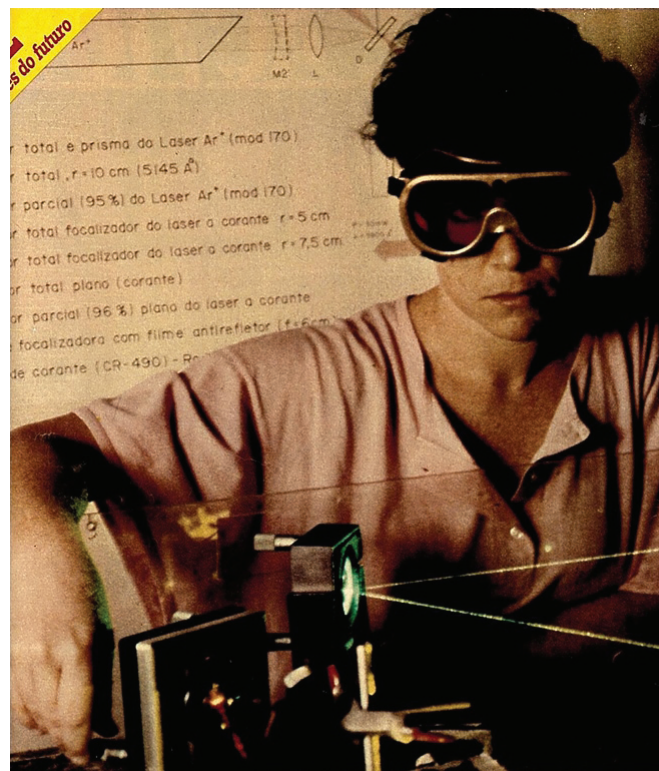
Nesse tempo começaram nossas relações com a América do Norte. Eu fui convidado... Ah, Mario Schoenberg foi convidado pelo Prof. Gamow, que visitou o Brasil por meu convite, fez conferencias sobre astrofísica, magníficas, e convidou Schoenberg para trabalhar sobre neutrinos que podiam explicar as super-provas. Schoenberg foi a Chicago, apresentou um trabalho magnifico sobre o que chama-se hoje Processo Urca, que já contei.



No próximo número do Boletim Abstracta Especial, publicaremos a última parte da entrevista com o Prof. Gleb Wataghin.

Laser, o raio de luz da vida.

por Durval Ferreira
Revista Manchete, 1985.



heres, como a
lória, competem
idade de
ia com os homens
alto com o laser.
um laser de
is, para determinar
fases luminosas.

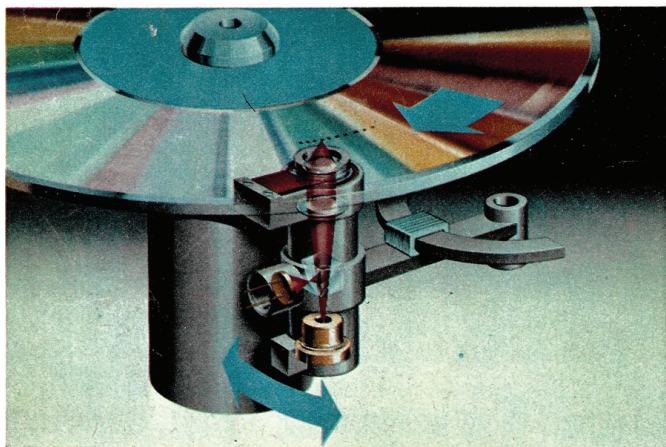
LASE

Comemora-se este ano o 25º aniversário da descoberta do laser. Foi em 1960 que um grupo de pesquisadores conseguiu, com um cristal de rubi, amplificar e condensar um fecho de luz em altíssima intensidade. E ganhou o Prêmio Nobel com esse amplificador ótico, o Light Amplification by Stimulation of Radiation, cuja sigla é laser. Apesar dos efeitos devastadores que pode causar se usado numa guerra, o laser, hoje, é o raio da vida e da prosperidade. Na medicina, é usado em cirurgias delicadas e surge como a mais eficaz arma contra o câncer. Na indústria, nos espetáculos musicais, nos equipamentos bélicos, nos eletrodomésticos e nas telecomunicações, entre outras áreas de aplicação, representa negócios de centenas de bilhões de dólares. Este é o argumento imbatível que reforça a crença de que o laser, na medida em que se populariza e amplia suas aplicações, cria profissões rendosas, firmes e estáveis como a luz coerente que emite, capaz de alcançar as estrelas pela exatidão de seu comprimento de onda.

Ao surgir, o laser foi saudado como excelente solução para problemas inexistentes, como costuma ocorrer em relação às descobertas de vanguarda. A situação, hoje, é inversa à da ironia: quase não há problemas técnicos que não sejam resolvidos com o emprego do laser. Disseminado em numerosos campos do conhecimento, da física quântica, de onde se originou, à astronomia de alta precisão, o laser demonstra ser a melhor ferramenta da alta tecnologia para levar a humanidade à idade cibernética. Ou de volta à idade das cavernas, se usado para o mal.

No segundo caso, a perspectiva projetada pelos americanos de uma guerra nas estrelas, por exemplo, que terá no raio laser sua peça fundamental, é apocalíptica. Por ela podem-se vislumbrar os raios de luz, transformados em raios de destruição, percorrendo o espaço sideral em sucessivos flashes de microssegundos, em direção a mísseis russos recém-lançados, para pulverizá-los. Na ficção, seria cenário perfeito para filmes de efeitos especiais ou das histórias em quadrinhos de Flash Gordon. Na realidade, tal como está sendo projetada pelos cientistas, um pesadelo nuclear, capaz de fazer regredir a civilização à era da pedra lascada, se sobrar alguém para lascas pedras.

Fundamentalmente, o escudo nuclear da guerra nas estrelas, proposto pelo Presidente Reagan, utiliza a fusão de raios laser e X, conseguidos pela high tech americana. Seria um sistema de reflexão e ricochete de raios laser-X, entre estações terrestres de disparo e satélites refletores no espaço. Pelo plano, canhões de laser-X, da terra, projetariam a poderosa combinação laser-raios X para espelhos de retransmissão refletora, de um arranjo de satélites em órbita geoestacionária sobre a Terra, a 30 mil km de altitude. Esses satélites-espelhos, comandados por sistemas de detecção e rastreamento de mísseis inimigos, também da superfície terrestre, refletiriam o raio para outros satélites, também dotados de espelhos refletores. Estes estariam posicionados estrategicamente no espaço em órbita de baixa altitude, a fim de ricochetear o raio diretamente contra mísseis lançados dos silos soviéticos e apontados contra os Estados Unidos, destruindo-os no ar, com a poderosa luz concentrada. Teoricamente, seria um bom sistema de proteção desde que funcione. E é exatamente por causa desse pormenor que a ideia não passa além das pranchetas e computadores dos engenheiros que a conceberam e está sendo bombardeada com pesado fogo de barreira no Congresso americano. Inclusive pelos lampejos dos raios irônicos do secretário de Defesa, James Schlesinger, que comparou o plano a um projeto "meio Buck Rogers, meio Ciro Barnum". Isto porque os raios laser e X poderiam destruir mísseis russos, mas também mísseis americanos, a esmo, causando uma devastação nuclear jamais vista. O espetáculo pirotécnico atômico final.



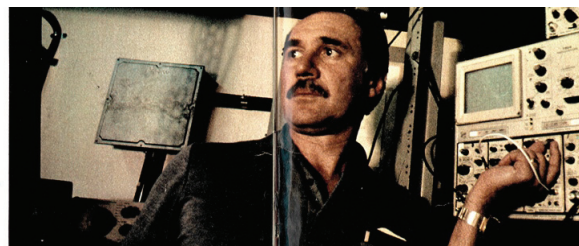
O laser toca na superfície brilhante e refletiva do disco e lê as covas microscópicas com o nível de reflexão da luz emitida. Os sinais são convertidos em dígitos. O braço de leitura se move de dentro para fora.

Fonte: Revista Manchete, 1985.

Plano tão aterrorizante, mas possível no futuro, com o emprego do laser, felizmente, está sendo engavetado. Contudo, serve para realçar o avanço tecnológico do laser, que chega à barreira do unimaginável. Uma coisa é certa: de qualquer ângulo, o futuro aparece sob o foco do laser. Em países como Estados Unidos, Japão e da Europa, batalhões de especialistas, nos vários empregos luz coerente e amplificada, estão sempre encontrando novas aplicações do laser. E não é outra a situação do Brasil, de modo especial nos laboratórios da Unicamp, de Campinas, SP, em seu departamento de física quântica, que surgiu com o laser e que tem praticamente o tempo de vida da descoberta luz coerente. A Unicamp, convém assinalar, é o maior centro sul-americano no campo do laser e também a maior fonte de onde se originam os primeiros pacotes tecnológicos repassados à indústria privada, pois, surpreendentemente, o Brasil já produz equipamentos de laser para emprego industrial de rotina e para a indústria bélica. É a Unicamp, por sinal, que saem as fornadas de técnicos dos vários ramos do laser, como pode-se ver na atuação dos seus quadros de especialistas, mestres e pós-graduados, além de alunos e profissionais independentes no ramo.



Aparelho de laser a gás carbônico fabricado pela Unicamp e que é utilizado para cortar metais de qualquer resistência e para fazer furos.



O professor Artêmio Scialbrin, cuja equipe construiu o laser de produção de pulsos ultra-rápidos, com intervalos de 47 femtossegundos.



Edvaldo Moreira integra uma das primeiras levadas de profissionais preparados para conserto e manutenção de aparelhos de laser.



O professor Brito mostra o primeiro equipamento laser a gás carbônico, que já é produzido no Brasil e vendido no mercado interno e no externo. Ao lado, Júlio César regula emissão de raio laser inofensivo com a luz em sua testa.

Fonte: Revista Manchete, 1985.

Segundo o professor doutor Carlos Henrique de Brito Cruz, um jovem cientista da Unicamp, com jeito de adolescente embora os títulos que antecedem o seu nome sugiram outra imagem, explica que o departamento de laser, da Unicamp, divide-se em grupos, tal a demanda das pesquisas acadêmicas aí realizadas. A começar pelo Grupo de Laser e Aplicações, onde foi desenvolvido um laser a gás carbônico para uso industrial.

Ele faz furos de pequeno diâmetro, de um milímetro a um centímetro, em qualquer material, inclusive furos inclinados ou tangenciais à superfície da peça, sem possibilidade de escorregão e conseqüente dano. Esse laser a CO₂ é tão potente que nada resiste a seu delgado fio de luz: metais duros, diamante, aço inoxidável, cerâmica, materiais compostos de fibra de vidro, carbono e resina, titânio, aço silício, plásticos duros, ferramentas etc., podendo, inclusive, fazer furos não circulares. Esse mesmo laser, desenvolvido pelo Grupo, fura e também corta aqueles mesmos materiais, seja eles resistentes, abrasivos, quebradiços ou elásticos, num corte cuja espessura pode ir de 0,01 a 5mm e na largura de dois milímetros. Fácil de manusear, o feixe luminoso pode desenhar geometrias sofisticadas. Também solda aqueles materiais, sejam eles homogêneos ou não em sua composição, inclusive em processo a vácuo ou atmosfera inerte, caso sejam materiais reativos como titânio, tântalo, zircônio etc. Para completar o desempenho das maravilhas desse produto nacional, o primeiro exemplo brasileiro de laser industrial, que causa surpresa aos que o conhecem, principalmente estrangeiros interessados no produto: o equipamento faz marcação de peças sem contato com elas, da mesma forma que sela vidros e plásticos igualmente sem contato. E demonstra ser o aparelho ideal para fechamento de ampolas de antibióticos em ambiente estéril. Com ele surgiu, também, a primeira indústria brasileira do ramo, a Lasertech, que também fabrica os primeiros bisturis a laser pulsado para aplicações médicas. Só esse resultado desse grupo da Unicamp, é possível vislumbrar a potencialidade de mercado de trabalho da área.

Convênios para pesquisa e repasse de tecnologia para a indústria privada são rotina nos centros de pesquisa e desenvolvimento da Unicamp. E o setor de laser, como se vê, não fica indiferente ao sistema adotado, que se mostra altamente benéfico para o país. Particularmente, um benefício grandemente aproveitado na formação de recursos humanos aí formados e disseminados no mercado de trabalho. Nesse Grupo de Laser e Aplicações, foi desenvolvido o equipamento de laser pulsado, também a gás CO₂, com potência de pico de 20 megawatts (20.000kW), para utilização na área da fotoquímica. Sua aplicação industrial tem como alvo a marcação de peças micrométricas, sem contato, com um chip de computador. E é com equipamento desse tipo que o Brasil entra na luta, contra o câncer, através de métodos e procedimentos da medicina que se verá adiante.

Ainda nesse grupo surgiu outro produto nacional, com recursos locais: o laser a álcool (metanol e etanol), chamados de laser infravermelho ou longínquo LIV.

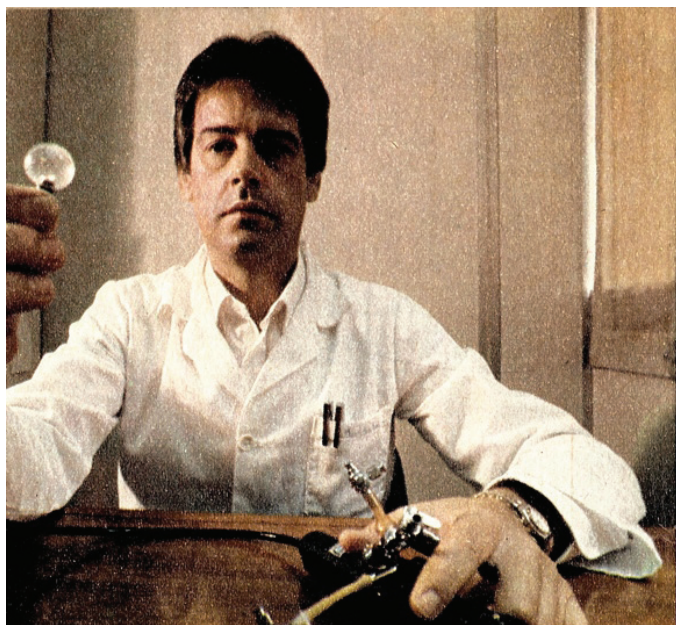
Sua aplicação é no setor de semicondutores da informática, na área industrial e na área da biotecnologia, onde é realçada sua importância como ferramenta de trabalho na pesquisa molecular, através de misturas de moléculas para avaliar as reações entre elas. Outra maravilha desse Grupo é o laser de pulsação curta, a gás carbônico, de emissões em milésimos de micrónesimos. Ou, para entender melhor seus curtíssimos intervalos, bastara se colocar um zero e, após a vírgula, nove zeros e depois o número um.

A potência deste laser construído na Unicamp é incrível: em trabalho de pico, atinge 1 GH, isto é, um gigahertz, que em outras palavras significa uma energia equivalente a um bilhão de watts, igual à capacidade de produção de eletricidade de uma usina de grandes dimensões. Este laser tem aplicações nas pesquisas de fenômenos físicos muito rápidos, como os que ocorrem no universo nuclear, alcançando, assim, outra área de profissionais, os da energia atômica.

Os especialistas da Unicamp, notadamente os do grupo de laser de picossegundos, de fenômenos ultrarrápidos, da equipe do professor Marcos Scarparo, já conseguiu bater um recorde com a emissão do pulso mais curto conseguido no mundo, com o laser que construíram, o de produção de pulsações de 47 fentossegundos. Esta palavra rebuscada no grego antigo, foi a solução encontrada pelo pessoal do professor Scarparo para designar um fenômeno de ínfimo intervalo, de um milionésimo de milionésimo de segundo. Ou, para ser compreendido melhor, um zero e vírgula seguidos de 14 zeros e, depois deles o número 47. Assim: 0,0000000000000047. Como o laser de 1 GH, este se destina a pesquisar e medir fenômenos ultrarrápidos e sua aplicação atinge vários campos. Como o da informática para computadores futuros ultrarrápidos: como ferramenta para estudar o comportamento de elétrons de semicondutores (o Brasil também está no caminho dos computadores do ano 2000, como se vê) e aplicação em biotecnologia e biologia, no estudo da transferência de energia entre e dentro de moléculas, fenômenos que são ultrarrápidos e de difícil detecção.

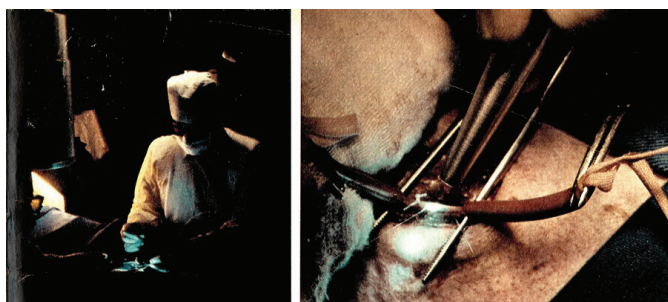
A Unicamp, além de outros núcleos de pesquisa do laser, tem mais dois grupos de importância: o de laser ótico não-linear, com equipamentos de laser a nitrogênio e laser de corantes, aplicados no estudo de fenômenos de intensidade luminosa muita alta, entre outros usos, e o grupo de laser e fibras óticas, cujos projetos tecnológicos para as telecomunicações - que forma os primeiros pacotes hoje utilizados para produção em linha industrial - foram desenvolvidos neste centro e daqui repassados para a iniciativa privada. Uma área, por sinal, que exigirá, no futuro, grandes contingentes de profissionais.

Noutro campo profissional, o da medicina, os raios de luz precisos do laser já começam a substituir os bisturis em vários tipos de cirurgia. O Dr. Márcio Peres Ribeiro, da Divisão de Experimentação da Equipe Cirúrgica do Instituto do Coração de São Paulo, é um dos que utilizam cateteres a laser.



O médico Márcio Peres Ribeiro, da Divisão de Experimentação do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas, mostra o cateter de fibra óptica e laser e a bolha que colocou na ponta do cateter. No centro e à direita, uma cirurgia cardiovascular experimental feita num cachorro.

Fonte: Revista Manchete, 1985.



Fonte: Revista Manchete, 1985.

As aplicações do laser na medicina, aliás, estão na onda. Elas são utilizadas em tratamentos de doenças, como limpeza de artérias bloqueadas, coagulação de células de sangue e com isso controlar hemorragias, remoção de tecidos anormais sem danos no tecido normal adjacente, incisões cirúrgicas da pele sem perigo de infecções e de cicatrização quase instantânea e cirurgias de grande precisão. Nesses casos, o laser proporciona resultados tidos como excelentes, como ausência de dores pós-operatórias e poucas complicações. Casos de infertilidade feminina começam a ser curados com o laser, como os que apresentam trompa de Falópio bloqueada.

Na oftalmologia, o laser também é aplicado, em alguns casos, para soldar vasos hemorrágicos na retina de pacientes com diversos tipos de doenças nos olhos. Seu uso deve se generalizar, contudo, é em cirurgias cardiovasculares, como a remoção de placas arterioescleróticas (gordura ou cálcio acumulados nas artérias) e na luta contra o câncer. Nesta área, já se conseguiu muita coisa em tumores da laringe, ânus, vagina e cérebro.

Como profissão do futuro, os técnicos e cientista do laser tem um amplo e promissor horizonte pela frente, que começa a se delinear em todo seu contorno a partir de agora. Segundo o panorama industrial americano, que começa a se reproduzir no Brasil, as perspectivas de vendas de produtos que tem laser como peça fundamental atingem centenas de bilhões de dólares por ano. Uma mensuração que permite avaliar as possibilidades futuras brasileiras. São bilhões de dólares a serem gerados na indústria de laser para espetáculos, o que já se pode ver em shows como os de Michael Jackson e Prince; na indústria fonográfica, na indústria das telecomunicações (com a fibras óptica), na de equipamentos cirúrgicos e de aplicação na medicina e, sobretudo, na área mais vantajada de todas, avaliada em 120 bilhões de dólares ao ano, a de equipamentos industriais. Indústrias que absorvem, hoje, nos Estados Unidos e Japão, em empregos diretos e indiretos, cerca de um milhão de profissionais de alta especialização. Uma situação que, tal como os raios laser ricocheteados em espelhos, planejados para o escudo espacial americano, irá se refletir também no Brasil, com a mesma intensidade. Aliás, já começou.



Referências

FERREIRA, Durval. Laser, o raio de luz da vida. *Manchete*. Rio de Janeiro, p. 60-63. 17 ago. 1985.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Instituto de física Gleb Wataghin. *História do IFGW*. Disponível em: <<https://portal.ifi.unicamp.br/a-instituicao/historia-do-ifgw>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

WATAGHIN, Gleb. Entrevista com o Prof. Gleb Wataghin : 3ª. entrevista 06 de agosto de 1975. *Boletim Informativo - IFGW*. Campinas, v. 229, p. 1-5. 13 set. 1982. Entrevista concedida ao Prof. Cylon E. T. Gonçalves da Silva.

Convite

Todos estão convidados a participar (professores e funcionários na ativa e aposentados, estudantes de graduação e de pós-graduação). O material coletado será enviado por email a cada dois meses a todos que estão cadastrados para receber nosso Boletim bimestral Abstracta. O formato é livre e o conteúdo não precisa ser original. Pode ser apenas um parágrafo ou um texto maior, pode conter recordações, memórias, momentos alegres, entrevistas, eventos marcantes ou apenas curiosidades. Solicitamos que todos os textos venham em formato Word para facilitar a editoração. Para quem for enviar foto, solicitamos que seja em formato JPG e em arquivo de tamanho pequeno. Sintam-se à vontade para encaminhar esta informação a quem possa se interessar.

O material deve ser enviado com identificação do autor para: biblioif@ifi.unicamp.br

O **Abstracta** é um boletim bimestral destinado à divulgação da produção científica da comunidade do Instituto de Física “Gleb Wataghin” - IFGW da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp.

Fique por dentro!

Cadastre-se como leitor, e receba aviso da publicação de novos números por e-mail:
<http://abstracta.ifi.unicamp.br>

Abstracta

Instituto de Física

Diretor: Prof. Dr. Newton Cesario Frateschi

Diretor Associado: Prof. Dr. Luís Eduardo

Evangelista de Araujo

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Cidade Universitária Zeferino Vaz

13083-859 - Campinas - SP - Brasil

e-mail: secdir@ifi.unicamp.br

Publicação

Biblioteca do Instituto de Física Gleb Wataghin
<http://portal.ifi.unicamp.br/biblioteca>

Diretora Técnica: Sandra Maria Carlos Cartaxo
Coordenador da Comissão de Biblioteca: Prof. Dr. André Koch Torres de Assis

Elaboração

Maria Graciele Trevisan (Bibliotecária)

Ará K. Kedikian (Estagiário)

contato: infobif@ifi.unicamp.br

Foto Capa: Site IFGW - <<https://portal.ifi.unicamp.br/a-instituicao/historia-do-ifgw>>