

# Memorial circunstanciado

Ivan Ramos Pagnossin

10 de fevereiro de 2014

## 1. Apresentação

Caro Professor, não vejo maneira mais honesta de me apresentar do que permitir que alguém o faça por mim. Por isso, gostaria de começar este memorial com um depoimento dado pelo Prof. Dr. Ewout ter Haar, docente do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP), com quem tenho o prazer de trabalhar. Em suas palavras: (sic)

*Ivan trabalhou por aproximadamente 2 anos no nosso grupo na área de tecnologia educacional. O nível e quantidade de conhecimento e habilidade agregado ao grupo foi muito alto. Neste período executava os projetos sugeridos com extrema eficiência e originalidade. Mas trouxe também novos projetos e ideias ao grupo. As discussões sobre assuntos técnicos foram de alta intensidade e proveitoso para todos.*

*O Ivan se tornou especialista em ensino a distância, animações interativas e material didático digital de uma forma geral. Entretanto, mais importante do que qualquer habilidade em particular, se mostrou capaz de adquirir novas habilidades e dominar novas tecnologias muito rápido*

Ewout ter Haar

8 de maio de 2009

Este depoimento está disponível na [minha página](#) do LinkedIn, cujo link pode ser acessado na versão digital deste documento, disponível em <http://cepa.if.usp.br/ivan/memorial.pdf>.

Nas páginas seguintes, apresentarei minha trajetória acadêmica e profissional, destacando as principais atividades que desenvolvi e mostrando como elas me trouxeram até aqui. O apêndice [B](#) contém um resumo das produções mais relevantes da minha carreira.

Para registro, este material foi escrito com vistas ao concurso para a contratação de um docente por prazo determinado junto ao Departamento de Física dos Materiais e Mecânica (DFMT) do Instituto de Física (IF) da USP, edital IF-04/2014, de 30 de janeiro de 2014.

## 2. Formação acadêmica

Minha formação acadêmica sempre foi voltada para o estudo da Física Básica e Aplicada, particularmente na área de materiais semicondutores e de fenômenos de transporte eletrônico. No entanto, ela sofreu grande influência da minha formação profissional (seção 3) — bem como a influenciou —, especialmente no que concerne o desenvolvimento de software.

### 2.1. Graduação e iniciação científica

Minha formação acadêmica começou em fevereiro de 1997, quando fui aprovado, em 14º, no exame vestibular da USP para o curso de Bacharelado em Física, no campus da capital. A escolha pela Física foi moldada, anos antes, pelo contato com circuitos eletrônicos, no Ensino Médio profissionalizante (seção 3.1), bem como por uma paixão ainda mais antiga: a aviação (hoje sou piloto de planador). Já a opção pelo bacharelado foi feita pelo desejo de aprender *profundamente* fenômenos físicos e técnicas matemáticas, em muito alimentado pelo aprendizado autodidata de cálculo diferencial e integral, ainda no Ensino Médio.

Na verdade, o fato de eu já conhecer o cálculo diferencial e integral ao começar a graduação ajudou-me enormemente, permitindo-me aproveitar melhor os conceitos e técnicas ensinados, bem como ir além deles, em todas as disciplinas cursadas. De fato, em oposição ao que ocorreu durante o Ensino Médio (veja a seção 3.1), eu me destaquei em praticamente todas as disciplinas, chegando a atingir médias como 9,5 em disciplinas como Cálculo, Álgebra Linear, Física Atômica e Molecular, entre outras.

O Ensino Médio profissionalizante teve outra clara e positiva influência na minha graduação: logo na primeira semana consegui uma bolsa de iniciação científica do CNPq no Laboratório de Física de Plasmas, orientado pelo Prof. Dr. Ivan Cunha Nascimento, e em muito auxiliado pelo funcionário Juan Iraburu Elizondo. A proposta era a de estudar a chamada curva de breakdown, que caracterizava a formação de plasma no Tokamak. Os resultados deste trabalho foram apresentados no Simpósio de Iniciação Científica da

USP de 1998. Permaneci na iniciação científica até meados de 1998, quando então fui contratado pela Caixa Econômica Federal (CEF).

Mais influentes que a iniciação científica foram as disciplinas de introdução à computação e de cálculo numérico, que contribuíram para um novo rumo na minha formação profissional, dali alguns anos (seção 3.5), e que sigo até hoje. Igualmente importante foi a disciplina de introdução à Física do Estado Sólido, na qual conheci a Prof.<sup>ra</sup> Dr.<sup>a</sup> Euzi Conceição Fernandes da Silva, que me convidou para fazer a pós-graduação no Departamento de Física dos Materiais (DFMT) do IF da USP (IFUSP) e que muito me auxiliou desde então.

Finalmente, outra grande conquista pessoal ocorrida durante a graduação foi a auto-instrução da língua inglesa. Embora eu tenha feito alguns cursos esporadicamente, foi na graduação que adquiri maturidade intelectual para assimilar a língua, principalmente através dos livros e filmes da videoteca do IFUSP.

Assim, concluí a graduação em 2001 com aproveitamento médio de 83% e com habilitação em Física Básica. Meu intuito era obter também a habilitação em microeletrônica, mas isto estenderia a graduação por pelo menos mais um ano, o que eu não estava disposto a aceitar, pois já havia gasto um ano extra no Ensino Médio profissionalizante, outro no cursinho e mais outro na graduação (quando migrei do período matutino para o noturno, na ocasião de minha contratação pela CEF). Ademais, a oferta de pós-graduação com a Prof.<sup>ra</sup> Euzi já me levava para a área do transporte eletrônico. Deste modo, desisti da habilitação em microeletrônica.

## 2.2. Mestrado

Na época em que me candidatei ao mestrado stricto sensu, em 2001, logo após concluir a graduação, a FAPESP já iniciava seu movimento em prol do doutoramento direto; sem mestrado. No entanto, apesar do meu desespero em avançar na carreira acadêmica e por orientação da Prof.<sup>ra</sup> Euzi, decidi pelo caminho mais longo: o mestrado, na certeza de que era um passo importante que não deveria ser pulado (ainda hoje acredito que esta foi uma escolha acertada).

Minha opção por uma pós-graduação experimental é outra que merece explicação: ao longo da graduação eu percebi que tinha muita facilidade com a teoria, mas nem tanto com a prática. Assim, minha expectativa era que um mestrado experimental me permitia corrigir este desequilíbrio. Isto realmente aconteceu, mas a minha “veia teórica” sempre deu suas contribuições, no mestrado e no doutorado, e ainda hoje é mais expres-

siva.

A proposta para o mestrado era caracterizar a evolução de pontos-quânticos auto-organizados através de medidas ópticas (fotoluminescência) e de transporte eletrônico (efeitos Hall clássico e quântico e Shubnikov-de Haas) em baixas temperaturas ( $\sim 1,4$  K). E deste modo aprendi a manusear nitrogênio e hélio-4 líquidos, bem como equipamentos complexos como criostatos, bombas de vácuo, amplificadores lock-in, espectrômetros, lasers de alta potência etc. Aprendi também técnicas como litografia, microscopias de varredura (principalmente de força atômica), crescimento epitaxial molecular e confecção de contatos eletrônicos por difusão. Em suma, o mestrado foi um período de intenso aprendizado, como deveria ser.

Como resultado deste trabalho, chegamos à conclusão de que a tensão mecânica acumulada nos pontos-quânticos, por consequência do crescimento epitaxial, afeta as mobilidades dos elétrons. Este foi um resultado inédito na literatura científica (até onde sabemos), o que nos rendeu um artigo [1], uma exposição dele (pôster) no XVII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada (ENFMC), em 2004 [2], e, mais tarde, uma versão expandida dele no XVIII ENFMC e no 12th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics (BWSP), em 2005 [3, 4]. Atualmente este trabalho tem 9 citações, segundo o Web of Science. Além disso, este era um resultado importante para o rumo que nosso grupo de pesquisa buscava naquela época: o estudo e confecção de lasers e detectores de infra-vermelho baseados em pontos-quânticos.

Além desses resultados, dois outros destacaram-se: o primeiro foi a dedução matemática da técnica utilizada na análise das oscilações de magnetoresistência (o chamado efeito Shubnikov-de Haas), que aparentemente perdeu-se na literatura (nós nunca a encontramos). Esta dedução está registrada nos apêndices da minha dissertação de mestrado [5]. O segundo foi o desenvolvimento de um script\* para automatizar parte dessa análise, o que permitiu reduzir o tempo dela em aproximadamente 90%. Este script, mais a compreensão do método adquirida na dedução matemática dele, permitiu-me desenvolver uma pesquisa informal paralela para estabelecer os limites da técnica e seus efeitos sobre os dados.

Assim, concluí o mestrado em maio de 2004 com resultados empolgantes (algo incomum de acontecer, segundo a Prof.<sup>a</sup> Euzi) e os apresentei para a banca examinadora, composta pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lucy Vitoria Credidio Assali (IFUSP), pelo Prof. Dr. Marcelo Nelson Paez Carreño (da Escola Politécnica da USP) e, claro, pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Euzi Conceição Fernandes

---

\* Escrito em LabTalk, linguagem de script do software de análise de dados Microcal Origin.

da Silva.

### 2.3. Doutorado

Continuando o trabalho do mestrado, a proposta de pesquisa para o doutorado era caracterizar as possíveis heteroestruturas-base de detectores de infra-vermelho baseados em pontos-quânticos. A discussão, na literatura científica, sobre qual seria a melhor estrutura para este dispositivo, estava no auge. Além disso, nosso grupo de pesquisa havia conseguido um resultado até então dado como impossível: a absorção, por pontos-quânticos, de ondas de infra-vermelho com comprimento de onda de  $1,5\text{ }\mu\text{m}$  [6]. A importância deste resultado, e de todos os estudos que se seguiram, residia no fato de que a fibra óptica utilizada em telecomunicações apresenta um mínimo absoluto de absorção nesta frequência, de modo que dispositivos operando nesta faixa trariam grandes benefícios econômicos.

O estudo começou, então, por experimentar algumas possíveis configurações de heteroestruturas, conforme propostas existentes na literatura científica. A ideia era utilizar nossa já conhecida caracterização eletrônica para determinar as mobilidades dos elétrons e, com isso, identificar a melhor configuração para o dispositivo.

No entanto, aproximadamente um ano após o início do doutorado, a Prof<sup>a</sup> Euzi foi para o Center for Quantum Devices, nos EUA, a convite da Prof<sup>a</sup> Manijeh Razeghi, e desta maneira fui obrigado a mudar de orientador.

O Prof. Dr. Guennadii Michailovich Gusev, que assumiu a chefia do DFMT com a morte do Prof. Dr. José Roberto Leite, em 2004, cordialmente aceitou orientar-me a partir daí. No entanto, sua linha de pesquisa concentrava-se em fenômenos de Física Básica, como o efeito Hall quântico fracionário, transporte eletrônico em sistemas mesoscópicos, efeitos de spin em sistemas bidimensionais etc. E deste modo minha pesquisa foi alterada para o estudo de redes de anti-pontos-quânticos.

Esta mudança foi muito benéfica, pois a visão do Prof. Gusev sobre os assuntos da pesquisa era deveras diferente daquele da Prof<sup>a</sup> Euzi, de modo que isto me deu perspectivas novas. Ademais, aprendi inúmeras outras técnicas experimentais, como manusear hélio-3, nanolitografia por microscopia eletrônica, confecção de gates de ouro por evaporação, além de formalismos matemáticos como o de Landauer-Büttiker, entre outros. No entanto, a troca de orientador teve um efeito severo sobre minha pesquisa: eu praticamente a desenvolvi sozinho. Embora o Prof. Gusev sempre se dispusesse a discutir qualquer assunto, sua presença na minha pesquisa não era tão frequente quanto a da Prof<sup>a</sup> Euzi. Isto prejudicou um pouco a qualidade do trabalho que desenvolvi, mas me

tornou mais independente, o que viria a ser fundamental na minha carreira no CEPA (veja a seção 3.7).

Durante o desenvolvimento desse trabalho, encontramos, por acaso, evidências experimentais dos chamados estados de borda contra-rotativos, previstos teoricamente em 1992 [7], mas até então não observados. E a partir daí minha pesquisa voltou-se para este assunto.

Entretanto, a construção das amostras requeridas para este estudo estava no limiar da capacidade técnica que tínhamos à disposição, o microscópio eletrônico do Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) da Escola Politécnica. Não obstante isso, nosso acesso a este equipamento era raro, o que tornava deveras demorado obter um conjunto de amostras. Adicione a isto a constante dificuldade em conseguir hélio-4 para os criostatos (a demanda do grupo era grande, em parte devido ao Detector de Ondas Gravitacionais Mário Schenberg, que se preparava para entrar em operação), e o resultado é que nunca conseguimos reproduzir aqueles resultados.

Apesar disso, conseguimos apresentar as primeiras evidências no 28th International Conference on the Physics of Semiconductors, o mais importante congresso de Física de Semicondutores, em 2006, na Áustria [8].

Passados dois anos de doutorado eu estava com um grande problema nas mãos: minha pesquisa inicial, sobre fotodetectores, havia sido interrompida prematuramente, e aquela sobre os estados de borda contra-rotativos não avançava o suficiente para apresentar uma tese de doutorado. Foi então que procurei o Prof. Dr. Ajit Kumar Meikap, do National Institute of Technology, na Índia (que estava passando uma temporada no Brasil, a convite do Prof. Gusev), e propus que fizéssemos estudos de localização-fraca em amostras mais simples (poços-quânticos duplos e parabólicos), dentre elas aquelas utilizadas no meu mestrado (pontos-quânticos).

O Prof. Meikap havia desenvolvido, durante sua estada no Brasil, todo o ferramental para analisar dados conforme os mais recentes estudos sobre localização-fraca, mas não tinha o que analisar. Eu, por outro lado, tinha um enorme conjunto de medidas já prontas, e inúmeras outras que podiam ser feitas com facilidade, pois na época eu estava fazendo um estágio de dois meses e meio no Grenoble High Magnetic Field Laboratory, na França, sob supervisão do Prof. Dr. Jean-Claude Portal, com equipamentos à minha disposição quase exclusiva.

Esta parceria rendeu dois artigos [9, 10] e uma exposição no 13th BWSP, em 2007 [11]. Atualmente, um desses trabalhos tem 11 citações, segundo o Web of Science.

Na tese de doutorado apresentei, então, três conjuntos de resultados: aqueles dos fotodetectores (embora incompletos, já era possível tirar algumas conclusões que guiassem a confecção de fotodetectores baseados em pontos-quânticos), aqueles dos estados de borda contra-rotativos (os que eu mais gostei, apesar de tudo) e aqueles relacionados às medidas de localização-fracas.

A defesa da tese de doutoramento ocorreu em abril de 2008, tendo como banca examinadora o Prof. Dr. Antônio Carlos Seabra (EPUSP), o Prof. Dr. Eliermes Arraes Meneses (UNICAMP), a Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Euzi Conceição Fernandes da Silva (IFUSP), o Prof. Dr. Fernando Iikawa (UNICAMP) e a Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Lucy Vitória Credidio Assali (IFUSP).

### 3. Formação profissional

Minha formação profissional distribuiu-se em três vertentes: eletrônica, desenvolvimento de software e, não menos importante, atendimento ao público. Delas, a segunda foi a que mais influenciou minha formação acadêmica.

#### 3.1. Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo

Minha formação profissional começou com o colégio técnico profissionalizante em eletrônica, no Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, de 1991 a 1995, e paralelamente a ele, auxiliando no empreendimento comercial de meus pais, onde tive meu primeiro contato com o atendimento ao público.

À primeira vista, o tino para com o público pode parecer uma característica dispensável para alguém com uma formação majoritariamente científica e técnica, como a minha, mas aprendi que esta habilidade é inestimável no trabalho em equipe. É, portanto, uma qualidade que prezo.

Durante o colégio técnico, aprendi muito sobre eletrônica, tanto sobre a parte prática quanto sobre a teórica. Mas eu era apenas um aluno mediano, com dificuldades medianas para apreender os conceitos ensinados. Isto mudou em 1994, quando comecei a estudar cálculo diferencial e integral por conta própria. Esta foi uma de minhas maiores conquistas pessoais, em muito responsável pelas minhas escolhas futuras, dentre elas toda a formação acadêmica descrita na seção anterior.

Nesta época tive meu primeiro contato formal com o desenvolvimento de software (PASCAL), e embora eu já exibisse alguma admiração pela ideia, obtive apenas resultados medianos, a exemplo das demais disciplinas. Curiosamente, desenvolvi, como trabalho

da disciplina, um software para explicar as operações de diferenciação e integração (que, entre meus colegas, eu era o único que conhecia): um prenúncio do que eu faria anos mais tarde (seção 3.7). Foi nesta época também que desenvolvi práticas de desenho técnico e artístico, que emprego ainda hoje.

### 3.2. Telemática Sistemas Inteligentes

No último ano do Ensino Médio (1995), eu fiz um estágio (meu primeiro emprego registrado) na Telemática Sistemas Inteligentes Ltda, também conhecida como Icatel, e responsável pela manutenção de grande parte dos telefones públicos da cidade de São Paulo. Ali coloquei em prática os conhecimentos práticos adquiridos, consertando placas de circuito integrado dos extintos telefones públicos a ficha. Mas não tirei grandes proveitos: na época, minha única preocupação (lamentavelmente) era cumprir as horas do estágio para concluir o ensino técnico.

Quando terminei o estágio e o colégio técnico, fui fazer cursinho (1996). Esta parte não se encaixa bem nem na formação acadêmica nem na profissional, mas foi um período muito importante, pois consolidou os conhecimentos teóricos que eu havia desenvolvido no Ensino Médio, além de corrigir as falhas de formação básica inerentes ao colégio técnico (com muito tempo investido em disciplinas relativas à eletrônica, as disciplinas básicas são prejudicadas). De fato, minha classificação no vestibulinho para o Liceu de Artes e Ofícios, na Escola Técnica Estadual de São Paulo e no Instituto Tecnológico de Osasco (ITO) foi apenas suficiente para me permitir entrar, e não fui aprovado no vestibulinho para a Escola Técnica *Federal* de São Paulo. Mas quando fiz o vestibular, cinco anos mais tarde, fui aprovado em 14º na USP para Bacharelado em Física, em 1º na UNESP para Ciências da Computação e em 1º na classificação geral do FITO (Faculdade Instituto Tecnológico de Osasco). Também fui aprovado para a UNICAMP (aparentemente em 51º na classificação geral, mas não tenho certeza desta informação). Resumindo, os anos de 1991 a 1995 foram de grande crescimento intelectual e profissional, e o cursinho é parte importante deste processo.

### 3.3. Iniciação científica

Logo que comecei a graduação, a iniciação científica no Laboratório de Física de Plasmas tornou-se minha única ocupação profissional (veja a seção 2.1 para mais detalhes). Isto durou até meados de 1998, quando fui aprovado, em 32º, num concurso público para



técnico bancário na Caixa Econômica Federal (CEF).

### 3.4. Caixa Econômica Federal

Na CEF voltei a desenvolver a habilidade de lidar com o público: eu fui inicialmente designado para o setor de FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço), onde ocorriam os mais distintos e complexos problemas. Trabalhei também como caixa, com empréstimos pessoais e estudantis, com financiamentos de habitação e com aplicações, mas foi no FGTS que me destaquei e me especializei, criando procedimentos e mecanismos para otimizar o atendimento daquele setor.

Mas a contribuição mais importante desse período foi a possibilidade de eu comprar meu primeiro computador, o que iniciou a trajetória que percorro até hoje (com salário de bolsista do CNPq isto teria sido impossível). Foi graças a ele que eu aprendi hardware de PC,  $\text{\LaTeX}$ , Windows e Linux (na época em que se difundia fora do meio acadêmico), AutoCAD, CorelDraw, MathCAD, Mathematica, Matlab, Microcal Origin, Photoshop, 3D Studio e tantos outros. Este equipamento durou até o final do meu mestrado, e lembro-me, com saudade, de tê-lo usado para escrever minha dissertação.

Permaneci na Caixa Econômica Federal até o começo de 2001, quando então fui contratado para desenvolver software na Eletropiezo Indústria e Comércio Ltda.

### 3.5. Eletropiezo Indústria e Comércio Ltda

Em abril de 2001, por indicação de um colega da graduação, fui contratado pela Eletropiezo Indústria e Comércio Ltda, uma empresa que produz software para atendimento telefônico (URA, de Unidade de Resposta Audível). Foi neste meio que comecei a programar comercialmente, e passei a ter um tutor na área de programação de computadores: o colega e amigo Gerson de Souza Faria.

Aprendi a programar em T-REXX, uma linguagem proprietária da IBM usada para produzir URA, especificamente para o único projeto de URA IBM em Windows no Brasil, utilizando uma ferramenta chamada DirectTalk (hoje parte do pacote Websphere da IBM). Este trabalho foi desenvolvido para a Fidelity International Systems (FIS), que administra cartões de inúmeros bancos e agentes financeiros, como o Banco Itaú, Panamericano, e até bancos menos conhecidos, como Rural, que ganhou notoriedade em 2006 por abrigar contas usadas em escândalos de corrupção, como o "mensalão".

Aprendi muitas técnicas novas de programação, os princípios da programação orien-

tada a objetos, bem como a trabalhar em equipe e sob a pressão de prazos e responsabilidades: na graduação um erro custava nota; ali custava — muito — dinheiro.

Deixei a empresa no início de 2002, para começar o mestrado, mas continuei dando suporte técnico significativo até muito recentemente, pois acabei me tornando um dos poucos profissionais capacitados para este trabalho no Brasil. Para isso precisei abrir uma empresa de desenvolvimento de software, a Cagnotto & Pagnossin Serviços de Informática Ltda.

O projeto foi um sucesso para todos os envolvidos e manteve-se ativo até dezembro de 2010 (se você, leitor, tem um cartão de crédito, provavelmente já foi atendido por essa URA), quando então foi integralmente substituído por uma tecnologia mais recente.

### 3.6. Cagnotto & Pagnossin Ltda

Esta é a empresa da qual sou dono. Ela foi inicialmente aberta, em novembro de 2005, para a prestação de serviço de desenvolvimento de software e suporte técnico das URA da FIS. Desde então e até a presente data esta empresa tem prestado serviços para outros clientes, como o Instituto de Pesquisas Eldorado (projeto Aulas Interativas, mais a frente), a Superintendência de Tecnologia da Informação (STI), a Fundação de Apoio à USP (FUSP) e o próprio IFUSP, dentre outras, sempre na área de serviços de informática, especialmente aqueles ligados à Educação.

### 3.7. Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada

Minhas atividades no Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada (CEPA) representam a confluência das minhas trajetórias acadêmica e profissional, e certamente consistem nas minhas mais relevante contribuições para a sociedade e para a USP.

No final de 2007 eu estava descontente com a morosidade da minha pesquisa (doutorado) e com os resultados dela. Não bastasse isso, o prosseguimento padrão seria conseguir uma bolsa de pós-doutoramento, uma ideia que não me agradava.

Nesta ocasião e por intermédio da Prof.<sup>a</sup> Euzi, conheci o Prof. Dr. Gil da Costa Marques, criador e responsável por um grupo do Departamento de Física Experimental do IFUSP dedicado à criação de materiais didáticos, o CEPA. Ele precisava de um programador para desenvolver applets Java de simulações de fenômenos físicos, como parte do projeto TIDIA-Ae [12], e minha formação acadêmica e profissional fazia de mim a pessoa certa para o trabalho.

Para mim era uma conjunção favorável: congregar Física e desenvolvimento de software, as duas principais áreas nas quais eu vinha investindo há dez anos. Além disso, a confecção da minha dissertação de mestrado e da minha tese de doutorado desenvolveram em mim a capacidade de criar ilustrações, animações e simulações agradáveis aos olhos (ferramentas de produção gráfica); e mais importante, a capacidade de simplificar a apresentação de ideias complexas.

E assim comecei a trabalhar no CEPA, com bolsa de capacitação técnica nível TT-4 da FAPESP, em dezembro de 2007. Nos primeiros seis meses eu trabalhei sozinho, pois era o único programador de simulações da equipe, e desenvolvi applets sobre campos vetoriais, integrais de linha, lançamento balístico com resistência do ar, ângulos de Euler (o primeiro que envolvia o uso de programação tridimensional), entre vários outros (veja a seção [A](#)).

No início esses applets distinguiam-se dos demais, encontrados na Internet, apenas pelo design da interação (ou, de forma mais ampla, a experiência do usuário), embora ainda sutilmente. Mas esta preocupação guiou meu trabalho com applets nos meses seguintes, onde procurei desenvolver métodos para trabalhar conjuntamente com artistas, que então ficariam responsáveis pela parte visual. A ideia era que um recurso *didático* precisava não apenas passar o conceito a que se propunha, mas tão importante quanto isso, precisava também cativar o usuário (conceito conhecido como “onboarding”). Os resultados deste trabalho podem ser obtidos no meu perfil na comunidade social Stoa [\[13\]](#).

### 3.7.1. O projeto *Usando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*; pensando T<sub>E</sub>X

Ainda no primeiro semestre de 2008, o Prof. Gil pediu que eu montasse um curso sobre L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, um sistema de produção de documentos que eu havia aprendido a utilizar na graduação, para os relatórios de laboratório. Desta encomenda surgiu o curso “Usando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X; pensando T<sub>E</sub>X”, que foi oferecido para a comunidade USP através da então Coordenadoria de Tecnologia da Informação (CTI), hoje Superintendência de Tecnologia da Informação (STI).

O curso foi concebido inicialmente para ser semi-presencial, com 20 horas de duração. O enfoque dele era totalmente prático (usando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X), mas explorava profundamente os conceitos fundamentais do sistema (pensando T<sub>E</sub>X). E por ser semipresencial, todo o conteúdo do curso, como tutoriais, apresentações, atividades práticas, exercícios e lições (muitos deles com avaliação automática e um extenso e cuidadoso sistema de feedbacks),

foi disponibilizado no sistema de gerenciamento de cursos Moodle, que aprendi a usar num curso oferecido pela CTI. Não obstante isso, a parte não-presencial valia-se também das mais modernas ferramentas de aprendizado colaborativo e da web 2.0, como fóruns, chats e wikis. Já a parte presencial do curso ocorria na sala multimeios do IFUSP, que contava com 25 notebooks e uma lousa eletrônica, equipamentos que foram realmente utilizados no curso.

A primeira turma oficial foi aberta no segundo semestre de 2008, tendo eu como professor (um trabalho pro bono), minha colega Juliana Giordano como tutora e meu colega Marcelo Alves como designer instrucional<sup>†</sup>. E foi um grande sucesso, mostrando que havia de fato interesse por um curso assim na USP: em menos de duas horas após a abertura das inscrições, na comunidade Stoa, as 25 vagas já estavam completas; e antes do final daquele dia, já havia mais de 150 inscritos.

Mas o curso exigia muito dos alunos, pois concentrava-se em atividades: metade de *toda* aula presencial era composta por exercícios. E no Moodle existiam inúmeras atividades e exercícios para serem feitas, com graus de complexidade crescentes. De fato, apenas 11 pessoas concluíram a primeira turma, e cada uma recebeu um diploma endossado pelo Prof. Gil, então coordenador da CTI.

Em seguida o curso foi reformulado e expandido para 24 horas, e uma nova turma foi oferecida no primeiro semestre de 2009 (eu novamente como professor). Delas, 7 chegaram ao final.

Este curso foi uma das minhas mais significativas produções no CEPA e ele continua disponível através da Internet [14], mas nenhuma outra turma foi oferecida (ainda há procura), pois a proposta inicial era que se tornasse um curso auto-instrucional a distância. Ademais, um novo projeto entrava em cena, que requereria toda a minha atenção: o projeto Aulas Interativas.

### 3.7.2. O projeto Aulas Interativas

Ainda no primeiro semestre de 2009, o CEPA foi procurado pela Prof.<sup>a</sup> Maria Alice Carraturi Pereira, então Assessora de Tecnologia Educacional da Secretaria de Estado da Educação (SEE), para um projeto em parceria com a Dell Computadores do Brasil. A proposta era instalar uma lousa eletrônica em cada uma das 26 escolas públicas da cidade de Hortolândia, próxima a Campinas, e caberia ao CEPA produzir os conteúdos

---

<sup>†</sup>A primeira turma de fato (experimental) ocorreu em julho e agosto de 2008, e contou com a presença do Prof. Gil e de funcionários do CEPA, da CTI e do IFUSP que precisavam daqueles conhecimentos, principalmente para auxiliar os professores na escrita de seus artigos científicos.

interativos para as lousas, para as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática da 6ª série do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio.

Na verdade, o CEPA fora convidado a apresentar uma proposta de aula interativa, com lousa eletrônica (concorríamos com outras empresas, como Clickideia, Klick educação e Fundação Conesul). E coube a mim montar essa aula e apresentá-la<sup>‡</sup> para membros da SEE e da Dell. O tópico, escolhido pela SEE, era “as relações métricas do triângulo-retângulo”. Ao montar a aula, tomei o cuidado de partir de conceitos cotidianos (algo que em pedagogia se chama construcionismo), e usando a lousa eletrônica, mostrei como a dedução das relações métricas do triângulo-retângulo tornavam-se simples quando valendo-se de um software que eu produzi especialmente para esta apresentação. A proposta agradou, pois o CEPA foi escolhido para o trabalho (e eu fui convidado a reapresentar esta aula inúmeras outras vezes).

Curiosamente, convém mencionar que este projeto quase não foi concretizado devido às falhas encontradas nos cadernos de Geografia, naquele ano, e que causaram a queda da então Secretária da Educação.

Assim o projeto começou, pouco antes do segundo semestre de 2009, com enfoque voltado para a produção de softwares interativos para lousas eletrônicas. E eu passei a liderar uma pequena equipe de programadores (com estagiários da USP, inclusive), bem como a coordenar a produção desse material com a equipe de arte do CEPA, até então ausentes na criação desse tipo de conteúdo (lembre-se: até então eu era o único programador do CEPA e trabalhava sozinho). Mais especificamente, eu me tornei responsável pela produção de todo o material de Matemática, e embora oficialmente eu não fora indicado para propor os conteúdos interativos, com base nos cadernos desenvolvidos pela SEE, pois minha formação não era a de matemático, eu muito influenciei esse material, num trabalho conjunto com os professores indicados pela SEE (e que haviam criado os cadernos) e com os Professores Coordenadores das Oficinas Pedagógicas (PCOP).

Atuei também na capacitação dos PCOP quanto ao uso dos softwares produzidos e cheguei a treinar professores da rede pública, usuários das lousas e do material por nós criado, em uma aula temática criada para a abertura oficial do projeto, na SEE, em novembro de 2009. Esta apresentação teve as presenças ilustres do então Secretário de Educação, Paulo Renato Souza, e do fundador da Dell, Michael Dell.

Através deste projeto eu aprendi novas tecnologias como Flash, ActionScript e lousa

---

<sup>‡</sup>Cabe mencionar que as habilidades desenvolvidas na criação do curso de  $\text{\LaTeX}$  contribuíram bastante, especialmente no que se referia a falar em público, uma tarefa que eu passei a não ter dificuldade.

eletrônica; aprendi a trabalhar com pessoas de outras áreas, como os professores da SEE e os ilustradores do CEPA; desenvolvi em mim a capacidade de liderar uma equipe, e coordená-la para atingir um objetivo (dentro do prazo, sempre que possível); e por que não dizer: tive a oportunidade de conhecer pessoalmente as precárias situações em que os professores de Hortolândia bravamente exercem sua profissão, e apesar disso, ainda assim observar o brilho nos olhos de cada aluno(a) com as novidades que levávamos para eles.

Para o CEPA, foi a oportunidade de evoluir — muito — em termos de profissionalismo, e prepará-lo para o que estava por vir: os projetos Univesp e Redefor. A participação do CEPA, na produção de material, terminou em dezembro de 2010, mas o projeto continuou em andamento por mais algum tempo. Em 2011 a Unesco avaliou o projeto, tendo evidenciado bons resultados, que foram então publicados na edição de junho da Revista Época daquele ano. No ano seguinte, o Governo do Estado de São Paulo abriu uma licitação para a produção em larga escala de mais recursos para lousas eletrônicas, desta vez abrangendo todo o currículo oficial.

Em tempo, é importante observar que a escolha pela tecnologia Flash, feita por mim (eu era o único programador do CEPA), foi crucial para que o projeto fosse cumprido. Que a verdade seja dita: de um lado, o governo de José Serra impusera que o projeto deveria estar pronto até o final de 2010 (época de eleição); do outro, a SEE exigira um ano letivo completo de material produzido. Esses eram os termos para a Dell. Para o CEPA significava um prazo irrisório. Tivesse eu escolhido utilizar Java, nós não teríamos chegado ao final do projeto, pois a produtividade dele é bem menor que a do Flash.

### 3.7.3. Os projetos Univesp e Redefor

Após a criação do convênio USP/Univesp (Universidade Virtual do Estado de São Paulo), em março de 2010, com a outorga do então Governador José Serra<sup>§</sup>, a USP ficou responsável pela criação do curso semi-presencial de [Licenciatura em Ciências](#). A primeira turma teve início no segundo semestre de 2010 e atualmente há quatro turmas em curso.

O CEPA ficou responsável pelo desenvolvimento dos recursos educacionais do curso, dentre os quais os softwares educacionais que minha equipe produzia. Isso era (e ainda é) feito em parceria com docentes da USP e professores de atividade. Todos esses materiais foram disponibilizados aos alunos por meio de um ambiente virtual de aprendizagem

---

<sup>§</sup>A aprovação deste projeto vinha sendo adiada há pelo menos um ano por pressões de setores da sociedade contrários à educação a distância.

(AVA) Moodle.

Oficialmente, minha atribuição nesse projeto é a de *professor de atividades*: eu proponho atividades de aprendizagem, na forma de softwares educacionais interativos, para as disciplinas Fundamentos de Matemática I e II, Dinâmica do Movimento dos Corpos e Eletromagnetismo. Não obstante isso, eu mantenho minha atribuição anterior, de *coordenador*: sou responsável por executar as demandas de softwares educacionais requisitados pelos docentes e outros professores de atividades, geralmente por intermédio dos designers instrucionais do CEPA.

Como resultado desse trabalho, até o momento nós temos aproximadamente 180 recursos educacionais interativos produzidos, de várias áreas (Biologia, Física, Matemática, Química e até Educação).

Mas eu executo uma outra tarefa, a de *pesquisador*: devido à autonomia e à proximidade com a sala de aula que o projeto me proporcionou, eu pude começar a fazer pesquisa sobre o uso dos recursos educacionais que criamos, visando aprimorar a aprendizagem com eles, ainda que este não fosse o objetivo do CEPA neste projeto.

Inicialmente, esse trabalho foi desenvolvido individualmente, mas com o tempo foi possível angariar colaboradores. Atualmente, tenho trabalhos desenvolvidos com quatro designers instrucionais, três professoras das disciplinas de Matemática, uma coordenadora de pólo do USP/Univesp e um aluno de mestrado.

Os resultados mais notórios dessas pesquisas foram apresentados em vários eventos, como CIAED (2011 e 2012), APPLETS (2011), SIED:EnPED (2012), TicEduca (2012), WebCurrículo (2012) e GPIMEM (2013), sendo que alguns deles foram publicados nos anais dos eventos (veja a seção [B](#)). Agora, esses resultados estão sendo preparados para publicação regular, e com isso espero conseguir de 4 a 6 publicações este ano. Essa é uma meta importante, pois efetivaria minha atuação no CEPA como *pesquisa e desenvolvimento* (P&D).

Além da P&D, grande parte do meu esforço atual é dedicado à otimização dos processos internos do CEPA. Um exemplo disso é a implantação do sistema de desenvolvimento ágil de projetos chamado Scrum, que eu trouxe para o CEPA no final de 2010. Outro é a utilização do padrão SCORM (Sharable Content Object Reference Model) nos softwares que desenvolvemos, também introduzido por mim em meados de 2010, e que eu já vinha estudando um ano antes. No CEPA ele é empregado parcialmente e já rendeu uma bolsa de treinamento técnico para um dos integrantes da minha equipe (oficialmente, ele é um aluno do Prof. Dr. Ewout ter Haar).

O SCORM é um padrão de e-learning já antigo, mas a sua importância nesse projeto se deve ao fato de que, com ele, podemos criar cenários de avaliação mais ricos que aqueles das listas de exercícios que os AVA geralmente permitem.

O CEPA e, particularmente, a equipe de criação de objetos de aprendizagem, produziram material para outro grande projeto, também em parceria com a Secretaria de Estado da Educação: o [Redefor](#), ou Rede São Paulo de Formação Docente, que consiste numa série de cursos de formação continuada para professores da rede pública de ensino do Estado de São Paulo. Neste projeto eu atuei apenas coordenador da minha equipe, procurando garantir a entrega dos recursos encomendados.

#### 3.7.4. Resumo

Minha atuação no CEPA é a mais diversa possível: não apenas consegui conjugar Física/Matemática e programação, duas áreas que gosto muito, como tenho trabalhado ativamente para estabelecer o CEPA como um modelo de equipe multidisciplinar educacional em P&D. Pessoalmente, evolui em todos os aspectos possíveis: como professor, criei cursos e lecionei; como pesquisador, consegui realizar estudos mesmo num cenário não muito favorável; como coordenador, aprendi a trabalhar em equipe e a coordenar uma equipe; e como desenvolvedor, consegui aplicar as tecnologias digitais na Educação.

### 3.8. Senac

Devido à minha experiência, desenvolvida no CEPA, em agosto de 2012 e em março de 2013, por indicação da Prof<sup>te</sup> Vani Kenski, atual coordenadora dos designers instrucionais do CEPA, atuei como docente na disciplina “Processos de produção de objetos de aprendizagem” do curso de pós-graduação a distância em design instrucional do Senac/SP (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial). Mais tarde, em meados de 2013, fui contratado pelo Senac para recriar essa disciplina. Todos esses trabalhos já foram concluídos.

## 4. Perspectivas

Eu tive a oportunidade de experimentar os meios acadêmico e corporativo, e a felicidade de trilhar o “caminho do meio”, a despeito de todas as dúvidas, que sempre estiveram presentes. Muito foi realizado, especialmente no CEPA, e em grande parte sem a recompensa financeira que eu poderia ter obtido no meio corporativo. Mas esta é uma escolha



que faço lucidamente, pois as minhas maiores recompensas são pessoais, e acima de tudo minha intenção é construir algo de que me orgulhe e que contribua para o futuro do meu filho e da nossa sociedade. Eu tenho conseguido seguir esse caminho, bem ou mal, com a ajuda de todas as pessoas que encontrei nessa jornada.

Mas, para prosseguir, preciso agora estabelecer-me como docente e pesquisador, para então propor minhas próprias pesquisas, com foco no que faço. Ainda que a vaga deste concurso não vise um cargo permanente, ela me permitirá avançar um pouco mais na docência.

## A. Adendo

Caro professor, este adendo apresenta brevemente alguns conteúdos educacionais produzidos no CEPA, por mim ou sob a minha coordenação. Optei por não inserir este material no memorial propriamente dito pois ele requereria explicações que iriam além do propósito dele. Por outro lado, creio que apenas pelo texto seja muito difícil imaginar o que estamos fazendo. Daí este adendo: seu intuito é dar uma ideia do que sejam esses softwares educacionais.

A figura 1 ilustra o primeiro applet Java que desenvolvi quando ingressei no CEPA, em dezembro de 2007. Seu propósito é explorar os conceitos de integral de linha e de campos vetoriais conservativos ( $\vec{u} = -\nabla f$ ) e não-conservativos. Essencialmente, o software exibe o valor da integral de linha, calculada numericamente.

Inicialmente, o software disponibiliza um campo vetorial (conservativo) e um percurso fáceis de manipular, para que o usuário possa fazer os cálculos por conta própria, tanto da integral de linha quanto de  $f(B) - f(A)$ , oriundo do teorema fundamental do cálculo. Em seguida, ele é orientado a modificar o percurso, sem mover os pontos  $A$  e  $B$ , e a perceber que a integral não muda (consequência do campo ser conservativo). Diferentemente, quando o usuário escolhe um campo não-conservativo, a integral altera-se com qualquer mudança no percurso. Este recurso está disponível [aqui](#).

A figura 2 ilustra o aplicativo que foi desenvolvido especialmente para a proposta de aula interativa com lousa eletrônica do CEPA, para o projeto Aulas Interativas. Seu intuito é *auxiliar o professor* a deduzir as relações métricas do triângulo-retângulo: o professor arrasta de dentro do triângulo maior (no topo) os dois triângulos-retângulos internos, e pode rotacioná-los e refletí-los convenientemente, de modo que fique evidente a relação de semelhança entre eles. Desta forma, o professor pode deduzir muito facilmente

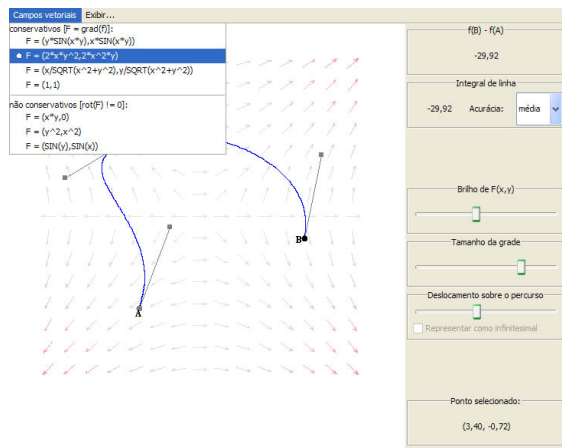


Figura 1: primeiro applet Java desenvolvido para o CEPA, em dezembro de 2007. Este recurso é expositivo, mas permite ao usuário interagir de modo a comparar seus cálculos com aqueles apresentados pelo software.

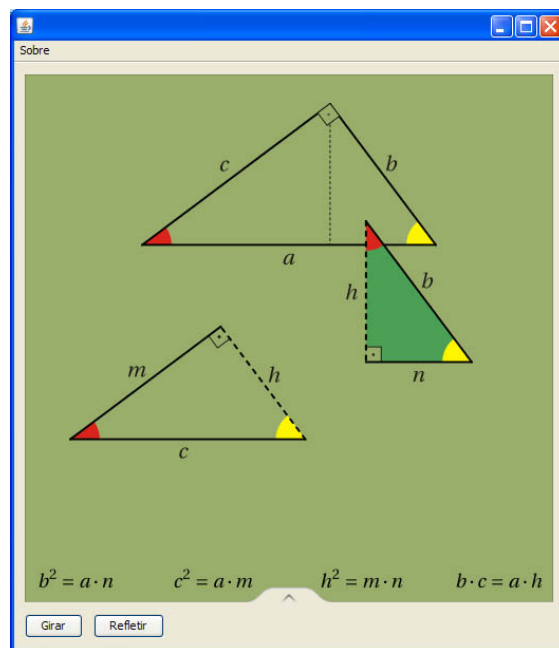


Figura 2: software desenvolvido para a proposta de aula interativa do CEPA, em maio de 2009. Este recurso é expositivo e colaborativo, pois foi feito para ser executado em lousas eletrônicas.

as relações, sem os embaraços da abordagem tradicional. Por exemplo, a relação  $c^2 = a \cdot m$  pode ser deduzida observando-se os lados  $a$  e  $c$  do triângulo superior e os lados  $c$  e  $m$  daquele à esquerda: por semelhança,  $c/m = a/c$ , o que resulta na relação métrica.

Pelo que observei nas apresentações desta aula, a simplicidade desta dedução foi o que realmente cativou os professores da Secretaria de Estado da Educação, e creio que tenha contribuído decisivamente para a participação do CEPA no projeto.

A figura 3 representa uma das atividades interativas que produzimos para o projeto Aulas Interativas, para a disciplina de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental. O intuito dela é permitir ao professor expor e exercitar, de maneira lúdica, conceitos como pontos cardeais, escala, medidas de ângulo e de distância, e até uma introdução à programação de computadores.

Por exemplo, o professor pode desenhar uma trajetória (azul) arbitrária para o navio e, em seguida, pedir que os alunos representem aquela trajetória em termos de uma sequência de comandos *mover*, *girar* e *repetir*. Isto também é feito no software (na lousa eletrônica), e é representado pelo script na base da imagem. Para executar esta tarefa a contento, os alunos devem utilizar a régua e o transferidor disponibilizados no software,

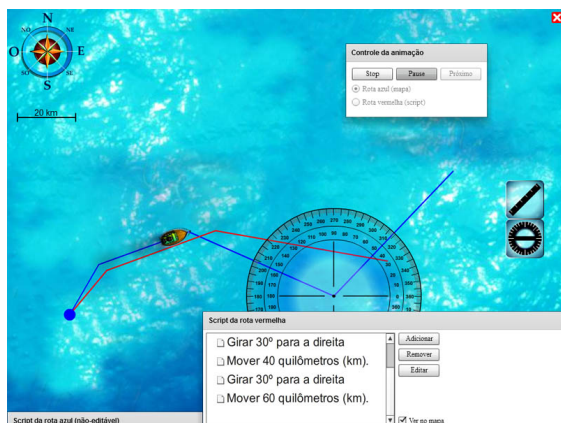


Figura 3: recurso desenvolvido para a disciplina de Matemática do 6º do Ensino Fundamental (projeto Aulas Interativas). Como o anterior, é expositivo e colaborativo, mas também permite avaliação do aluno, através da comparação entre os trajetos azul e vermelho.



Figura 4: este software foi desenvolvido para a Univesp, e traz uma abordagem mais próxima dos jogos eletrônicos. Ele também permite avaliação e foi feito para aulas a distância.

bem como a escala do mapa. E para conferir a resposta, o professor pode habilitar a visualização desse caminho, em vermelho. Alternativamente, o professor pode escrever o script (rota em vermelho) e pedir que os alunos a desenhem, em azul. Observe ainda que o professor pode executar a animação do navio percorrendo a trajetória azul ou a vermelha passo-a-passo, e assim discutir cada instrução dada no script.

Particularmente com relação a este software, outra possibilidade que chamou a atenção dos Professores Coordenadores das Oficinas Pedagógicas foi a possibilidade de ilustrar como é que o computador desenha uma curva: basta colocar uma instrução do tipo *repetir 10 vezes os comandos: mover 10 km e girar 10°*.

Finalmente, a figura 4 ilustra outro recurso, este feito para a Univesp. Seu objetivo é permitir ao usuário *familiarizar-se* com o sistema de coordenadas polar. Ao pressionar o botão *ok* o alvo é aleatoriamente posicionado na tela, e cabe ao usuário acertá-lo com um dardo. Para lançar o dardo o usuário deve informar quais são as coordenadas,  $r$  e  $\theta$ , do alvo. E quanto mais próximas da resposta, mais próximo do alvo o dardo chega e, por conseguinte, mais pontos ele faz. Há uma régua e um transferidor à disposição do usuário (embaixo, à esquerda), de modo que ele pode medir as coordenadas com precisão. No entanto, há um tempo limite para dar a resposta, e quanto mais rápido ele resolve a questão, mais pontos ele faz. Assim, para maximizar sua pontuação o usuário acaba concluindo, depois de algumas tentativas e erros, que é melhor *estimar* a resposta. E

deste modo espera-se que ele se familiarize com as coordenadas polares. Este recurso está disponível em [aqui](#).

## B. Dados pessoais e produções relevantes

### B.1. Dados pessoais e de contato

Nome: Ivan Ramos Pagnossin

RG: 15.420.406-7

CPF: 179.905.018-13

Celular: +55 11 964.344.513

Telefone comercial: (11) 3091-6695 ou 3091-6709

Endereço comercial: CEPA (Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada), Rua do Matão, Travessa R, 187 Edifício Van de Graaf — Cidade Universitária-USP — São Paulo/SP — CEP 05508-090

e-mail: [irpagnossin.edu@gmail.com](mailto:irpagnossin.edu@gmail.com) ou [irpagnossin@usp.br](mailto:irpagnossin@usp.br)

Currículos: [Lattes](#) e [LinkedIn](#) (veja a versão digital deste documento, disponível em <http://cepa.if.usp.br/ivan/memorial.pdf>).

### B.2. Formação acadêmica e titulação

Doutorado: Doutor em Ciências, IFUSP (DFMT), 2005–2007.

Mestrado: Mestre em Ciências, IFUSP (DFMT), 2002–2004.

Iniciação científica: Laboratório de Física de Plasmas do IFUSP, 1997–1998.

Graduação: Bacharel em Física Básica, IFUSP, 1997–2002.

Ensino Médio profissionalizante: Técnico em eletrônica. Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, 1991–1995.

Ensino Médio: Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, 1991–1995.

Ensino Fundamental: Instituto São Pio X, 1982–1990.

### B.3. Formação complementar

- *Capacitação SMART Board*, SMART, 22 de julho de 2011 (8 horas).
- *Leader Training II*, Arita Treinamentos, 2011 (35 horas).
- *Brigadista para combate ao incêndio*, Centro de Treinamento da Rochácara Ecofire, 2010 (12 horas).
- *Gerenciamento ágil de projetos com Scrum*, Caelum Ensino e Inovação, 2010 (20 horas).
- *Leader Training I*, Arita Treinamentos, 2010 (35 horas).

- *Desenvolvimento Web com HTML, CSS e JavaScript*, Caelum Ensino e Inovação, 2010 (20 horas).
- *Moodle na USP*, CEPA/CTI, 2008.
- *Francês, Francês em casa*, 2007 (50 horas).
- *Curso preparatório para o TOEFL*, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, 2006.
- *Curso de voo a vela*, Aeroclube Politécnico de Planadores, 2004–2009 (40 horas de voo).
- *Inglês, Top English*, 2002.
- *Alemão*, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2003 (ouvinte do primeiro semestre do curso de Letras).
- *Cursinho para o exame vestibular*, Etapa, 1996.
- *Fundamentos de Astrofísica II — Evolução estelar*, Escola Municipal de Astrofísica Planetário Municipal, 1993 (30 horas).
- *Tópicos de Astronomia: movimentos da Terra*, Escola Municipal de Astrofísica Planetário Municipal, 1993 (10 horas).
- *Reconhecimento do céu*, Escola Municipal de Astrofísica Planetário Municipal, 1992 (15 horas).
- *Desenho artístico*, Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, 1992.
- *Desenho técnico*, Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, 1991.
- *Cursinho para o exame vestibulinho*, Centro Educacional Desafio, 1990.
- *Curso Profissional de Datilografia*, Tecla Escola de Datilografia, 1989.

#### B.4. Desenvolvimento de material didático ou instrucional

- 172 Objetos de Aprendizagem para web (Física e Matemática), no âmbito dos projetos Univesp e Redefor, sendo 32 produzidos por mim e 140 sob a minha coordenação.
- 104 Objetos de Aprendizagem para lousa eletrônica (Matemática e Língua Portuguesa), no âmbito do projeto Aulas Interativas, sendo 31 produzidos por mim e 73 sob a minha coordenação.
- 16 Objetos de Aprendizagem para web (Física), no âmbito do projeto TIDIA-Ae.

#### B.5. Produção bibliográfica

- Dissertações e teses
  - *Pontos-quânticos: fotodetectores, localização-fracas e estados de borda contra-rotativos*, Tese de Doutorado, IFUSP (2008).
  - *Propriedades de transporte elétrico de gases bidimensionais de elétrons nas proximidades de pontos-quânticos de InAs*, Dissertação de Mestrado, IFUSP (2004).

- Artigos completos publicados em periódicos
  - I. R. Pagnossin, A. K. Meikap, T. E. Lamas, G. M. Gusev, J. C. Portal, *Anomalous dephasing scattering rate of two-dimensional electrons in double quantum well structures*, Phys. Rev. B, Condensed Matter and Materials Physics **78**, 115311 (2008).
  - I. R. Pagnossin, A. K. Meikap, A. A. Quivy, G. M. Gusev, *Electron dephasing scattering rate in two-dimensional GaAs/InGaAs heterostructures with embedded InAs quantum dots*, J. Appl. Phys. **104**, 073723 (2008).
  - I. R. Pagnossin, E. C. F. da Silva, A. A. Quivy, S. Martini e C. S. Sergio, *The quantum mobility of a two-dimensional electron gas in selectively doped GaAs/InGaAs quantum wells with embedded quantum dots*, J. Appl. Phys. **97**, 113709 (2005).
- Trabalhos completos publicados em anais de congressos
  - R. S. Morais, V. C. R. Sarnighausen, I. R. Pagnossin, R. N. Marques, *O curso LC-EaD da USP: um olhar para o pólo Piracicaba no componente curricular Fundamentos de Matemática*, XVI Conferência GPIMEM: tecnologias digitais em Educação Matemática, Rio Claro (SP), Brasil (2013).
  - I. R. Pagnossin, C. C. Cavalcanti, R. T. Soledade, G. da C. Marques, *Objetos de aprendizagem interativos: análise do desempenho dos alunos de ciências*, no II Congresso Internacional TIC e Educação (ticEduca), Lisboa, Portugal, 2012.
  - I. R. Pagnossin, R. T. Soledade, C. C. Cavalcanti, *Atividades investigativas e colaborativas com objetos de aprendizagem interativos no curso semipresencial de Licenciatura em Ciências da USP/Univesp*, III Seminário Web Currículo PUC-SP, São Paulo (SP), Brasil (2012).
  - I. R. Pagnossin, C. C. Cavalcanti, R. T. Soledade, G. da C. Marques, *Participação e desempenho de alunos no uso de objetos de aprendizagem interativos que simulam situações-problema na licenciatura em ciências da USP/Univesp*, I Simpósio Internacional de Educação a Distância e I Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, São Carlos (SP), Brasil (2012).
  - I. R. Pagnossin, G. M. Gusev, A. C. Seabra, A. A. Quivy, T. E. Lamas, J.-C. Portal, *Quantum Hall effect in bilayer system with array of antidots*, no 28th International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS-28), 2006, Viena. 28th International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS-28), 2006. p. 96.
  - I. R. Pagnossin, G. M. Gusev, N. M. Sotomayor, A. C. Seabra, A. A. Quivy, T. E. Lamas, J.-C. Portal, *Quantum Hall effect in bilayer system with array of antidots*, no 28th International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS-28) — Viena/Austria, 2006, Viena. Physics of Semiconductors, 28th International Conference, 2006. pp. 677 – 678.
  - I. R. Pagnossin, E. C. F. da Silva, A. A. Quivy, S. Martini, C. S. Sergio, *The influ-*

- ence of strain fields around InAs quantum dots on the transport properties of a two-dimensional electron gas confined in GaAs/InGaAs wells*, no 12th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics, 2005, São José dos Campos. Brazilian Journal of Physics, 2005.
- I. R. Pagnossin, E. C. F. da Silva, A. A. Quivy, S. Martini, C. S. Sergio, *Scattering processes on a quasi-two-dimensional electron gas in GaAs/InGaAs selectively doped quantum wells with embedded quantum dots*, no 12th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics, 2005, São José dos Campos. Brazilian Journal of Physics, 2005.
  - Resumos publicados em anais de congressos
    - I. R. Pagnossin, E. C. F. da Silva, A. A. Quivy, J. R. Leite, S. Martini, C. S. Sergio, *The influence of an InAs layer on the quantum mobility of a two-dimensional electron gas in GaAs/InGaAs selectively doped quantum wells*, no XXVII Encontro Nacional da Matéria Condensada, 2004, Poços de Caldas. XXVII ENFMC, 2004. v. 1. pp. 399–399.
    - I. R. Pagnossin, A. K. Meikap, A. A. Quivy, G. M. Gusev, *Weak localization and interaction effects in GaAs/InGaAs heterostructures with nearby InAs quantum-dots*, no 13th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics — São Paulo/SP, 2007, São Paulo. 13th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics — São Paulo/SP, 2007.
    - I. R. Pagnossin, G. M. Gusev, A. C. Seabra, A. A. Quivy, T. E. Lamas, J.-C. Portal, *Quantum Hall effect in bilayer system with array of antidots*, no 28th International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS-28) — Viena/Austria, 2006, Viena. 28th International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS-28) — Viena/Austria, 2006.
  - Apresentações de trabalhos
    - R. S. Morais, V. C. R. Sarnighausen, I. R. Pagnossin, R. N. Marques, *O curso LC-EaD da USP: um olhar para o pólo Piracicaba no componente curricular Fundamentos de Matemática*, XVI Conferência GPIMEM: tecnologias digitais em Educação Matemática, Rio Claro (SP), Brasil (2013).
    - I. R. Pagnossin, C. C. Cavalcanti, R. T. Soledade, G. da C. Marques, *Participação e desempenho de alunos no uso de objetos de aprendizagem interativos que simulam situações-problema na licenciatura em ciências da USP/Univesp*, I Simpósio Internacional de Educação a Distância e I Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, São Carlos (SP), Brasil (2012).
    - I. R. Pagnossin, M. H. Klein, P. P. L. Oliveira, *Inovação e Qualidade: Soluções Integradas na Produção de Materiais para EaD (mesa redonda)*, 18º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, São Luís (MA), Brasil (2012).
    - I. R. Pagnossin, G. da C. Marques, M. H. Klein, *Educação a distância na USP: da concepção à realização (mesa redonda)*, 17º Congresso Internacional ABED de Educação

- a Distância, Manaus (AM), Brasil (2011).
- A. Yamin, H. dos Santos, I. R. Pagnossin, M. Alves, E. ter Haar, *Apoio técnico-pedagógico aos projetos Redefor e à nova Licenciatura em Ciências na USP*, São Paulo (SP), Brasil (2011).
  - I. R. Pagnossin, E. C. F. da Silva, A. A. Quivy, S. Martini, C. S. Sergio, *The influence of strain fields around InAs quantum dots on the transport properties of a two-dimensional electron gas confined in GaAs/InGaAs wells*, no 12th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics, 2005, São José dos Campos. Brazilian Journal of Physics, 2005.
  - I. R. Pagnossin, E. C. F. da Silva, A. A. Quivy, S. Martini, C. S. Sergio, *Scattering processes on a quasi-two-dimensional electron gas in GaAs/InGaAs selectively doped quantum wells with embedded quantum dots*, no 12th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics, 2005, São José dos Campos. Brazilian Journal of Physics, 2005.
  - XVIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada. *The influence of strain fields around InAs quantum dots on the transport properties of a two-dimensional electron gas confined in GaAs/InGaAs wells*, Santos (SP), Brasil (2005).
  - XVII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, *A influência de pontos-quânticos de InAs sobre a mobilidade quântica de gases bidimensionais de elétrons confinados em poços-quânticos de GaAs/InGaAs seletivamente dopados*, Poços de Caldas (MG), Brasil (2004).

## B.6. Relatórios técnicos

- 12 relatórios de atividade, para a FAPESP, referentes ao trabalho de desenvolvimento de softwares educacionais utilizando Java, no âmbito do projeto TIDIA-Ae, durante o período de dezembro de 2007 a janeiro de 2009. Esses relatórios podem ser obtidos através de [13].
- 7 relatórios mensais de atividade, para o Instituto de Pesquisa Eldorado, referentes ao trabalho de produção de softwares educacionais para o projeto Aulas Interativas, durante o período de dezembro de 2009 a junho de 2010.

## B.7. Bolsas e auxílios

- Capacitação Técnica, nível TT-5, FUSP, 2010–2013.
- Capacitação Técnica, nível TT-4, FAPESP, 2008.
- Doutorado, FAPESP, 2005–2007.
- Mestrado, FAPESP, 2002–2004.
- Iniciação científica, CNPq, 1998.
- Iniciação científica, CNPq, 1997.



- Ensino Médio Profissionalizante, Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, 1991–1995.

## **B.8. Auxílios para viagens ao exterior**

- Grenoble High Magnetic Field Laboratory, Grenoble, França (março a maio de 2007). Estágio financiado pela FAPESP como parte do trabalho de doutorado.

## **B.9. Participação em eventos**

- XVI Conferência GPIMEM, UNESP, Rio Claro (SP), Brasil (2013).
- 18º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância (CIAED), São Luís (MA), Brasil (2012).
- I Simpósio Internacional de Educação a Distância e I Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância (SIED:EnPED), São Carlos (SP), Brasil (2012).
- 17º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância (CIAED), Manaus (AM), Brasil (2011).
- XVIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, Santos (SP), Brasil (2005).
- 12th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics, São José dos Campos (SP), Brasil (2005).
- XVII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, Poços de Caldas (MG), Brasil (2004).

## **B.10. Organização de eventos**

- $\LaTeX$  e a Internet, CEPA (2008).

## **B.11. Projetos de pesquisa**

- Estudo e desenvolvimento dos processos de criação e produção de Objetos de Aprendizagem para o projeto Univesp, junto à CTI e financiado pela FUSP (projeto Univesp), 2010.

## **B.12. Cursos e treinamentos produzidos**

- *Processo de Criação de Objetos de Aprendizagem: usos do Padrão SCORM*, disciplina do curso de pós-graduação a distância em design instrucional do Senac/SP, Brasil (2013). Carga-horária: 32 horas.
- *Criação de objetos de aprendizagem e utilização do padrão SCORM*. Oficina criada para o III Colóquio Regional de EAD, Cultura e Produção de Subjetividade da UNIFEI Itajubá (MG), Brasil (2013). Carga-horária: 4 horas.

- *Aula temática com lousa interativa*, produzida para a abertura oficial do projeto Aulas Interativas, na Secretaria de Estado da Educação, em 6 de novembro de 2009.
- *Usando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X; pensando T<sub>E</sub>X*, curso semi-presencial criado para a Superintendência de Tecnologia da Informação da USP, Brasil (2008). Carga-horária: 24 horas.

### B.13. Cursos e treinamentos ministrados

- *Processo de Criação de Objetos de Aprendizagem: usos do Padrão SCORM*, disciplina do curso de pós-graduação a distância em design instrucional do Senac/SP (março de 2013).
- *Processo de Criação de Objetos de Aprendizagem: usos do Padrão SCORM*, disciplina do curso de pós-graduação a distância em design instrucional do Senac/SP (agosto de 2012).
- Treinamento de professores da rede pública de Hortolândia para a aula temática apresentada na abertura oficial do projeto Aulas Interativas, Diretoria de Ensino de Sumaré (3–5 de novembro de 2009).
- *Usando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X; pensando T<sub>E</sub>X*, CEPA/CTI, 24 horas (2009).
- *Usando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X; pensando T<sub>E</sub>X*, CEPA/CTI, 20 horas (2008).
- *Usando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X; pensando T<sub>E</sub>X*, CEPA, 15 horas (2008).

### B.14. Softwares produzidos

- Script LabTalk para a obtenção das mobilidades quânticas das sub-bandas de gases bidimensionais de elétrons a partir de oscilações de magnetoresistência (efeito Shubnikov-de Haas).

### B.15. Palestras

- I. R. Pagnossin, *O futuro do design instrucional* (mesa redonda), I Jornada de Design Instrucional (JORDI), São Paulo (SP), 2012.
- *Um modelo de aula interativa com lousa eletrônica*, CEPA, 19 de maio de 2009 (apresentação da proposta do CEPA para o projeto Aulas Interativas, para membros da SEE e da Dell).
- *Um modelo de aula interativa com lousa eletrônica*, Diretoria de Ensino de Sumaré, julho de 2009 (apresentação do projeto Aulas Interativas para os diretores das escolas públicas de Hortolândia).
- *Tecnologia educacional: atividades interativas para EaD e lousas digitais*, CEPA, 23 de outubro de 2009 [apresentação feita para os alunos da disciplina FAP0459 (tecnologia educacional), a convite do Prof. Dr. Ewout ter Haar].

- *Atividades Interativas para EaD e lousas eletrônicas*, CTI, 13 de julho de 2010 (apresentação feita para os coordenadores do projeto Univesp, sobre uma proposta de atividades interativas para o mesmo projeto).

## B.16. Orientações e supervisões concluídas

- Coordenação de uma equipe de 4–6 programadores para a produção de softwares educacionais para o projeto Aulas Interativas. De julho de 2009 a agosto de 2010.
- Coordenação de uma equipe de 6 programadores e 1 ilustrador para a produção de Objetos de Aprendizagem para os projetos Univesp e Redefor. De agosto de 2010 a dezembro de 2011.

## B.17. Orientações e supervisões em andamento

- Coordenação de uma equipe de 1 programador e 1 ilustrador para a produção de Objetos de Aprendizagem para o projeto Univesp. Desde dezembro de 2011.

## Referências

- [1] I. R. Pagnossin, E. C. F. da Silva, A. A. Quivy, S. Martini e C. S. Sergio, *The quantum mobility of a two-dimensional electron gas in selectively doped GaAs/InGaAs quantum wells with embedded quantum dots*, J. Appl. Phys. **97**, 113709 (2005).
- [2] XVII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, *A influência de pontos-quânticos de InAs sobre a mobilidade quântica de gases bidimensionais de elétrons confinados em poços-quânticos de GaAs/InGaAs seletivamente dopados*, 2004 (Poços de Caldas).
- [3] XVIII Encontro Nacional de Física da Matéria, *The influence of strain fields around InAs quantum-dots on the transport properties of a two-dimensional electron gas confined in GaAs/InGaAs wells*, 2005 (Santos);
- [4] 12th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics, *The influence of strain fields around InAs quantum-dots on the transport properties of a two-dimensional electron gas confined in GaAs/InGaAs wells*, 2005 (São José dos Campos);
- [5] I. R. Pagnossin, *Propriedades de transporte elétrico de gases bidimensionais de elétrons nas proximidades de pontos-quânticos de InAs*, Dissertação de Mestrado, IFUSP, São Paulo (2004).

- [6] M. J. da Silva, A. A. Quivy, S. Martini, T. E. Lamas, E. C. F. da Silva e J. R. Leite, InAs/GaAs quantum dots optically active at 1.5  $\mu\text{m}$ , Appl. Phys. Lett. **82**, 2646 (2003).
- [7] B. L. Johnson, C. Barnes, G. Kirczenow, *Theory of the Hall effect in two-dimensional quantum-dot arrays*, Phys. Rev. B **46**, 15302 (1992).
- [8] 28th International Conference on the Physics of Semiconductors, *Quantum Hall effect in bilayer system with array of antidots*, 2006 (Áustria).
- [9] I. R. Pagnossin, A. K. Meikap, A. A. Quivy, G. M. Gusev, *Electron dephasing scattering rate in two-dimensional GaAs/InGaAs heterostructures with embedded InAs quantum dots*, J. Appl. Phys. **104**, 073723 (2008).
- [10] I. R. Pagnossin, A. K. Meikap, T. E. Lamas, G. M. Gusev, J. C. Portal, *Anomalous dephasing scattering rate of two-dimensional electrons in double quantum well structures*, Phys. Rev. B, Condensed Matter and Materials Physics **78**, 115311 (2008).
- [11] 13th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics, *Weak localization and interaction effects in GaAs/InGaAs heterostructures with nearby quantum-dots*, 2007 (São Paulo).
- [12] TIDIA-Ae (Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da Internet Avançada — Aprendizado Eletrônico), em <http://tidia-ae.usp.br/portal>.
- [13] Relatórios sobre a utilização de Java e SVG como plataforma para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem, em <http://stoa.usp.br/irpagnossin/files>, item “Apresentação e relatórios técnicos”.
- [14] Curso *Usando  $\LaTeX$ ; pensando  $\TeX$* , em <http://goo.gl/bz6ST> (2014.02.10).