
Memorial

1. Dados Pessoais

- **Nome completo:** Érica Ribeiro Polycarpo Macedo
- **Filiação :** Adelino Augusto Polycarpo Filho
Aida Ribeiro Polycarpo
- **Nascimento:** 27/04/1974, Rio de Janeiro, RJ
- **Nacionalidade:** Brasileira
- **Estado Civil:** Casada
- **Carteira de Identidade:** 10004452-8, IFP, RJ (28/04/2000)
- **Título de Eleitor:** 8 765 936-03/02
- **CPF:** 037.676.167-93
- **Endereço:** R. Felipe Camarão, 145 casa 7 ap. 201
Vila Isabel - Rio de Janeiro - RJ - 20511-010
- **Telefone:** 2571-5401 (residência)
2141-7377 (CBPF)
- **E-mail:** poly@cbpf.br

2. Formação

2.1. Bacharelado em Física

Instituição : Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Período: Março de 1992 a Dezembro de 1995.

Bolsas:

- Monitoria no Laboratório Didático de Física (LADIF-IF/UFRJ), sob orientação da Prof^a. Maria Antonieta de Almeida da Silva (UFRJ), no período de Julho/1993 a Dezembro/1993.

- Iniciação Científica sob orientação do Prof. Fernando Marroquim e do Prof. Bernard M. Maréchal (UFRJ), no período de Março/1994 a Julho/1994 (PIBIC).

- Iniciação Científica sob orientação da Prof^a. Sandra Amato (UFRJ), no período de Agosto/1994 a Julho/1995 (PIBIC).

- Iniciação Científica sob orientação do Prof. Leandro Salazar de Paula (UFRJ), no período de Agosto/1995-Dezembro/1995 (CNPq).

Inicialmente, meu interesse no curso de Física se concentrava na área de ensino, e pretendia cursar a licenciatura. Com o intuito de desenvolver atividades nesse campo, comecei a trabalhar em instrumentação para o ensino, com a Prof^a. Susana de Souza Barros. Posteriormente, fui selecionada para ser monitora do LADIF, onde me dediquei principalmente à reformulação dos manuais dos equipamentos utilizados nas demonstrações de experiências de Física para alunos do ensino médio e do ciclo básico da graduação.

Em janeiro de 1994, participei do curso de Verão da Colaboração CERN-UFRJ. Foi quando despertou o meu interesse pela pesquisa em Física, em particular pela Física de Partículas. Dando continuidade às atividades do curso, analisei o desempenho de uma câmara proporcional multifilar, com método de localização baseado em um plano catódico na forma de tabuleiro de gamão. Este trabalho, orientado pelos Prof. Bernard M. Maréchal e Fernando Marroquim, foi apresentado na Jornada de Iniciação Científica de 1994, na UFRJ.

De agosto de 1994 ao final de 1995, trabalhei na seleção de eventos contendo o processo $e^+e^- \rightarrow \tau^+\tau^-$, primeiro com a Prof^a. Sandra Amato, e depois com o Prof. Leandro de Paula. Foi o meu primeiro contato com dados de uma Colaboração de Física de Altas Energias: o experimento DELPHI, que tinha como objetivo a realização de medidas precisas dos parâmetros do Modelo Padrão, a partir de eventos de colisões entre elétron e pósitrons com energia de centro de massa igual à massa do bóson Z^0 . Essas colisões aconteciam no acelerador circular chamado *Large Electron and Positron collider* (LEP), hoje desmontado para dar lugar ao LHC (*Large Hadron Collider*).

O trabalho foi apresentado na Jornada de Iniciação Científica de 1995, na UFRJ, quando ganhou o prêmio de *Menção Honrosa do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN)*, e no Encontro de Física de Altas Energias da Colaboração DELPHI, em Mangaratiba. Nesse encontro, onde fiz minha primeira apresentação oral em uma reunião internacional, surgiu a oportunidade de fazer um estágio no CERN.

As atividades de Iniciação Científica foram extremamente importantes para a minha formação. Aprendi a programar e a utilizar as ferramentas de software mais utilizadas no contexto da Física de Altas Energias, como o pacote de análise PAW, e estudei os fundamentos da física relacionada ao campo: cinemática relativística, física de partículas elementares e de detetores.

2.2. Mestrado em Física

Instituição : IF-UFRJ.

Período: Março de 1996 a fevereiro de 1998.

Título da Tese: *Estudo do Decaimento $\tau \rightarrow a_1(\pi\pi\pi)\nu_\tau$.*

Orientador: Dr. Leandro Salazar de Paula (IF-UFRJ).

Bolsa: Bolsa de Mestrado da CAPES.

Selecionada em primeiro lugar para o curso de mestrado da UFRJ no final de 1995, antes de começar a cursar as disciplinas, fui ao CERN para um estágio de três meses. Conheci de perto o experimento DELPHI, que encontrava-se parado para manutenção e atualização de alguns dos seus subdetetores.

Participei dos testes dos módulos de silício para a camada intermediária do detetor de vértices, grupo então coordenado pelo Dr. Hans Dijkstra. Trabalhei sob orientação direta da Dr. Paula Collins (CERN) e do Dr. Igor Stavitski. Os resultados destes testes foram publicados em uma nota interna da colaboração DELPHI (E. Polycarpo, I. Stavitski, *Production of Sinner Layer of Si-Tracker 1996*, DELPHI 96-38 MVX 12), e apresentados oralmente no final do estágio, no CERN, e na Jornada de Iniciação Científica de 1996, na UFRJ. Um painel foi também apresentado no XVII Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos, em Serra Negra, SP (setembro de 1996). Mais tarde, esses resultados foram incluídos no artigo referente às atualizações do detetor de vértices do DELPHI para a tomada de dados de 1996, publicado em 1998:

- “The DELPHI Silicon Tracker at LEP2”
P.Chochula *et al.* (The DELPHI Silicon Tracker Group
Nuclear Inst. and Methods A 412 (1998) 304-328).

Esse estágio enriqueceu bastante a minha formação em instrumentação e a compreensão do funcionamento de uma colaboração de altas energias. Percebi que era possível desempenhar papel importante em projetos liderados por pequenos grupos, que depois iriam compor o experimento como um todo.

Ao voltar do CERN, decidi continuar o mestrado sob orientação do Prof. Leandro de Paula. O tema da tese era a medida da polarização do lépton τ a partir do seu decaimento em a_1 e neutrino, utilizando dados obtidos com o experimento DELPHI em 1995. Selecionei eventos onde o bóson Z^0 produzido na colisão e^+e^- decaía em dois leptons τ e pelo menos um dos taus decaía em três hadrons carregados. Com esses eventos fiz a medida das razões de ramificação dos decaimentos $\tau \rightarrow 3h n\pi^0 \nu_\tau$ ($n \geq 0$),

$\tau \rightarrow 3h\nu_\tau$ e $\tau \rightarrow a_1(3\pi)\nu_\tau$ e da polarização do τ , produzida pela violação da simetria de paridade nas interações fracas. Esses resultados foram registrados em uma nota interna da colaboração DELPHI e posteriormente foram combinados com resultados obtidos com dados de outros períodos e/ou com outros tipos de decaimentos para apresentação em conferências e, finalmente, em dois artigos:

- “A Precise Measurement of the Tau Polarization at LEP-1”
S. Amato *et al.*, Eur. Phys. J. C 14 (2000) 585-611.
- “A measurement of the tau topological branching ratios”
P. Abreu *et al.*, Eur. Phys. J. C20 (2001) 617-637.

Embora houvesse um acordo com a Colaboração para que eu assinasse todos os artigos nos quais tivesse participação, assino apenas o primeiro, pois houve um problema administrativo na época da publicação do segundo.

As notas internas relacionadas com a minha tese de mestrado são:

- “Measurements of the Tau Hadronic Branching Ratios”
S. Amato, F. Cavallo, S. de Brabandere, L. de Paula, V. Lefebure, J. M. López, J. R. Mahon, F. Matorras, D. Moraes, F. Navarra, M. E. Pol, E. Polycarpo, D. Reid, A. Ruiz, T. da Silva
DELPHI 99-131 CONF 318 - HEP’99 Conference, Tampere.
- “A Precise Measurement of Tau Polarisation at LEP-1”
S. Amato, I. Boyko, S. de Brabandere, L. de Paula, V. Lefebure, M. McCubbin, J. R. Mahon, F. Matorras, D. Moraes, M. E. Pol, E. Polycarpo, D. Reid, P. Seager, B. Stugu
DELPHI 99-130 CONF 317 - HEP’99 Conference, Tampere.
- “Measurements of the Tau Hadronic Branching Ratios”
S. Amato, F. Cavallo, S. de Brabandere, L. de Paula, V. Lefebure, J. M. López, J. R. Mahon, F. Matorras, D. Moraes, F. Navarra, M. E. Pol, E. Polycarpo, D. Reid, A. Ruiz, T. da Silva
DELPHI 98-136 CONF 197 - ICHEP’98 Conference, Vancouver.
- “A Measurement of Tau Polarisation”
S. Amato, I. Boyko, S. de Brabandere, L. de Paula, V. Lefebure, M. McCubbin, J. R. Mahon, F. Matorras, D. Moraes, M. E. Pol, E. Polycarpo, D. Reid, P. Seager, B. Stugu
DELPHI 98-82 CONF 150 - ICHEP’98 Conference, Vancouver.
- “Updated Measurement of the τ Polarisation through its Decay into a_1 and ν_τ ”
E. Polycarpo, L. de Paula
DELPHI 98-47 PHYS 776

- “The Silicon Tracker in the DELPHI Experiment at LEP 2”
The Silicon Tracker Group
DELPHI 97-121 CONF 103 - Paper presented at the ICHEP’97 Conference - Jerusalém (ICHEP’97-306)
- “Production of Sinner Layer of Si-Tracker 1996 ”
E. Polycarpo, I. Stavitski
DELPHI 96-38 MVX 12

Os resultados finais da tese foram apresentados no XVIII Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos, em Caxambu, Minas Gerais (outubro de 1997):

- *Medida da Polarização do τ no decaimento $e^+e^- \rightarrow \tau^+\tau^-$ a partir do decaimento $\tau \rightarrow a1\nu_\tau$, utilizando o detector DELPHI do acelerador LEP.*
Érica R. Polycarpo, Leandro de Paula (apresentação oral).

A Física das Radiações aplicada à Medicina tem sido de grande interesse para mim desde o início do mestrado. Em janeiro de 1997, embora não trabalhasse na área, fui aceita para o curso de Procedimentos Dosimétricos em Radiologia Diagnóstica, no Laboratório de Ciências Radiológicas, Departamento de Biofísica e Biometria da UERJ. Na época fui recomendada pelo Prof. Odair Dias Gonçalves, com quem cursei a disciplina eletiva de Física das Radiações.

2.3. Doutorado em Física

Instituição : IF-UFRJ.

Período: Março de 1998 a abril de 2002.

Título da Tese: *Estudo da Sensibilidade do Experimento LHCb ao Decaimento Raro $B_s^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ e Contribuição ao Desenvolvimento do Sistema de Múons*

Orientador: Dr. Bernard Marie Maréchal (IF-UFRJ).

Bolsas:

- Março/1998 a abril/2002: Doutorado da CAPES (Excluindo o ano compreendido entre abril de 1999 e abril de 2000)
- Abril/1999 a abril/2000: Doutorado Sanduíche do CNPq, para o CERN (Suíça).

Selecionada em primeiro lugar no exame para o doutorado, meu objetivo era desenvolver atividades em etapas de um experimento de altas energias das quais eu ainda não tivesse tido a oportunidade de participar. Havia duas propostas interessantes: o Observatório Pierre Auger, dividido entre os Estados Unidos e a Argentina, e o experimento LHCb, no CERN. O projeto Auger estudaria raios cósmicos de energia muito alta, maior que 10^{19} eV, e o experimento LHCb (*Large Hadron Collider beauty experiment for precision measurements of CP-violation and rare decays*) se dedicaria à investigação da violação de CP e ao estudo de decaimentos raros do méson B, utilizando as colisões próton-próton que irão ocorrer no acelerador LHC.

Comecei trabalhando no projeto Auger, orientada pelo Prof. Bernard M. Maréchal (IF/UFRJ). Duas notas internas foram produzidas neste período, uma em colaboração com o Prof. João de Mello Neto:

- “Alternative Shapes for the Čerenkov Tanks of the Pierre Auger Observatory”
Bernard M. Maréchal, Érica Polycarpo
GAP-98-019 (June 1998)
- “AGASIM, WTANK and the Auger Surface Detector Simulation”
João R. T. de Mello Neto, Érica Polycarpo
GAP-98-021, V2.0 (June 1998)

Esses resultados foram apresentados em dois encontros:

- IV Encontro Internacional da Colaboração Pierre Auger
Itacuruçá, RJ (maio de 1998)
Alternative Shapes for the Surface Detectors of the Pierre Auger Observatory.
Bernard M. Maréchal, Érica Polycarpo (apresentação oral).
- XIX Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos
Caxambu, MG (agosto de 1998)
Studies of Cosmic Ray Composition with the AUGER Observatory.
Bernard M. Maréchal, João R. T. de Mello Neto, Érica Polycarpo (apresentação em painel).

Uma vez que o grupo LAPE (Laboratório de Física de Partículas Elementares) decidiu encerrar as atividades no Projeto Auger, comecei a participar dos estudos de desenvolvimento do sistema de detecção de múons do experimento LHCb, ainda sob orientação do Prof. Bernard M. Maréchal (IF/UFRJ). Esse sistema será responsável por disparar a aquisição de dados quando as colisões próton-próton produzirem hádrons que contêm um quark b cujos decaimentos possuam pelo menos um múon no estado final. Além disso, deve fornecer informação para a reconstrução e identificação *offline* de múons.

Na proposta técnica do experimento LHCb, câmaras de placas resistivas com múltiplas camadas gasosas (MRPC - *Multigap Resistive Plate Chambers*) e câmaras assimétricas com blocos catódicos foram sugeridas como tecnologias para o sistema de múons. Durante um período de intensa pesquisa e desenvolvimento, mais três tecnologias foram estudadas: câmaras de placas resistivas com uma ou duas camadas gasosas (RPC - *Resistive Plate Chambers*), câmaras proporcionais multifilares (MWPC - *MultiWire Proportional Chambers*), e câmaras com fina camada gasosa (TGC - *Thin Gap Chambers*).

Entre setembro e outubro de 1998, fiquei um mês no CERN participando de testes de protótipos nos feixes. Durante o doutorado sanduíche, realizado de abril de 1999 a abril de 2000, sob orientação do coordenador geral do experimento, Prof. Tatsuya Nakada (Universidade de Lausanne), e orientação direta do coordenador do sistema de múons, Dr.

Burkhard Schmidt (CERN), participei dos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de detetores de placas resistivas com *multigaps* para o detetor de múons do LHCb. Fui responsável pela análise dos dados tomados no feixe de teste do CERN e apresentei os resultados finais do estudo no *V Workshop on resistive plate chambers and related detectors* em Bari, na Itália:

- “Performance of a multigap RPC prototype for the LHCb Muon System”
E. Polycarpo on behalf of the CERN/LAPE LHCb Muon Group
Bari, Itália (November, 1999).

A publicação referente a este trabalho é:

- “Performance of a Multigap RPC Prototype for the LHCb Muon System”
P. Colrain *et al.*
Nucl. Inst. and Meth. A 456 (2000) 62-66.
LHCb 99-050, MUON (1999)

Esses resultados mostraram que o uso de múltiplas camadas gasosas não oferecia nenhuma vantagem em relação ao uso de RPC convencionais com placas de baixa resistividade. Como já existem indústrias italianas organizadas para a produção destas últimas, que são mais fáceis de construir, e os recursos humanos disponíveis para a produção final do sistema de múons são limitadas, a primeira decisão do grupo de múons com relação à escolha das tecnologias foi a eliminação das MRPC dentre as candidatas.

Para a escolha final dentre as outras candidatas foi estabelecido um grupo de revisão com membros internos ao LHCb e especialistas externos. Como representante do LAPE nesse grupo, tive duas principais contribuições. A primeira foi o desenvolvimento de estudos de câmaras multifilares que fizeram parte da proposta desta tecnologia, publicada como nota interna:

- “Wire Pad Chambers and Cathode Pad Chambers for the LHCb Muon System”
B. Bochin *et al.*
LHCb-2000-114 Muon.

A segunda foi a avaliação das TGC (*Thin Gap Chambers*), na etapa final dos estudos realizados pelo grupo, quando três membros foram escolhidos para apresentar os seminários de avaliação de cada uma das três propostas apresentadas durante o processo.

Simultaneamente, dei início aos estudos de sensibilidade do experimento LHCb ao decaimento raro $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$, colaborando com o Dr. Hans Dijkstra (CERN). Este decaimento ocorre, no Modelo Padrão, por diagramas de *loop* que são suprimidos. Por isso, a estimativa do seu *branching ratio* é de 3.5×10^{-9} . Este decaimento ainda não foi observado e os limites superiores na medida da sua razão de ramificação são da ordem de 10^{-6} . Os primeiros resultados do estudo mostraram que o LHCb observará este decaimento com significância estatística acima de 5σ já no seu primeiro ano de operação. Se produzido

em uma taxa maior do que a esperada pelo Modelo Padrão, os sinais de física descrita por uma nova teoria serão indiscutíveis. Estes resultados foram apresentados no encontro da colaboração em Amsterdã, em setembro de 1999, e foram incluídos nos *proceedings* do *Standard Model Physics (and more) at the LHC Workshop*, no capítulo sobre decaimentos do B:

- “B Decays at the LHC”

P. Ball *et al.*

Proceedings of the *Standard Model Physics (and more) at the LHC Workshop*

CERN Yellow Report 2000-004, 305-417.

CERN-TH/2000-101, hep-ph/0003238

Editores: G. Altarelli, M. L Mangano.

Os resultados foram também apresentados em um painel na Escola Européia de Física de Altas Energias, em Casta-Papiernicka, República Eslováquia, em setembro de 1999.

Apresentei, em outubro de 2000, um painel na conferência internacional *V Heavy Quarks At Fixed Target*, no Rio de Janeiro, e no XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos, em São Lourenço, com uma comparação de resultados obtidos a partir de amostras de dados gerados com técnicas de Monte Carlo utilizando dois conjuntos de parâmetros diferentes. Um artigo foi produzido para os anais dos dois eventos:

- XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos

São Lourenço, MG (outubro de 2000)

Study of the sensitivity of the LHCb experiment to the rare decay $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$.

H. Dijkstra, E. Polycarpo, B. Maréchal.

- V Heavy Quarks At Fixed Target

Rio de Janeiro, RJ (outubro de 2000)

Study of the sensitivity of the LHCb experiment to the rare decay $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$.

H. Dijkstra, E. Polycarpo, B. Maréchal.

Frascati Series 2000, 607-612.

Editores: I. Bediaga, J. Miranda, A. Reis.

Os resultados finais deste estudo, obtidos com estatística mais alta e simulação mais refinada, mostram ser possível observar esse decaimento, caso seja produzido apenas por processos descritos pelo Modelo Padrão, em três anos de operação do LHCb, com uma significância estatística de 5σ . Eles foram publicados como uma nota pública da Colaboração LHCb:

- “Analysis of the LHCb sensitivity to the rare decay $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ ”

E. Polycarpo, LHCb 2002-027.

Retornando ao Brasil, comecei a desenvolver um algoritmo de identificação de múons, em conjunto com o Prof. João de Mello Neto. Este algoritmo é intensamente utilizado pelos membros da colaboração LHCb que estudam a sensibilidade do experimento a decaimentos com múons no estado final e a assimetrias provocadas pela violação de CP nas interações fracas. Neste último caso, os múons são utilizados no chamado *flavour tagging*. Uma identificação de múons eficiente e com alta pureza é particularmente importante para a observação do decaimento $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$.

Em novembro de 2000, fui ao CERN para apresentar os primeiros resultados obtidos com o algoritmo, que depois foram registrados em uma nota interna da colaboração. Detalhes do desempenho do algoritmo foram descritos em uma segunda nota interna e os resultados finais foram incluídos no *Technical Design Report* do sistema de múons, submetido em julho de 2001. Para esse estudo, trabalhamos também em conjunto com a aluna de Iniciação Científica Ana Carolina de Assis Jesus (IF/UFRJ), da qual fui co-orientadora, e com a Prof^a. Flávia Landim (IM/UFRJ) na utilização de métodos estatísticos de análise multivariada. A comparação dos resultados obtidos com o método clássico (discriminante de Fisher), redes neurais e cadeias de Markov foi apresentada em uma terceira nota.

As referências das notas relacionadas com esse trabalho são :

1. “Muon Identification in LHCb”
João de Mello Neto, Érica Polycarpo
LHCb 2001-009 MUON
2. “Update on Muon Identification Performance”
Érica Polycarpo, João de Mello Neto
LHCb 2001-061 MUON
3. “Multivariate Methods for Muon Identification at LHCb”
A.C.A. Jesus, João de Mello Neto, Érica Polycarpo, F. Landim
LHCb 2001-084 MUON
4. “LHCb muon system : Technical Design report”
Barbosa-Marinho, P R *et al.* (LHCb Collaboration)
CERN-LHCC-2001-010; LHCb-TDR-4 (Geneva, 2001).

Os resultados finais foram apresentados em painel na *55th Scottish Universities Summer School in Physics (Heavy Flavour Physics)*, em St. Andrews, Escócia (agosto de 2001), e no XXII Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos, em São Lourenço, Minas Gerais (novembro de 2001):

- *Development of a muon identification algorithm for the LHCb experiment*
Érica R. Polycarpo, João R. T. de Mello Neto, Flávia Landim e Ana Carolina de Assis Jesus.
(apresentação oral).

3. Atividades de Pesquisa após o Doutorado

Instituição : Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)

Bolsa: Recém-doutor do CNPq (abril/2002 até hoje)

Mantendo o vínculo com a área de Física Médica, fiz o curso de “Proteção Radiológica e Controle de Qualidade em Radioterapia” (abril de 2002, como ouvinte), no Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) da CNEN. Em maio de 2002, me candidatei à vaga de pesquisador assistente na área de Dosimetria em Radioterapia (IRD/CNEN), ficando classificada em segundo lugar.

Nos primeiros meses de 2002, como recém-doutora no CBPF, passei algum tempo trabalhando em assuntos relacionados com a minha tese de doutorado no LHCb, ainda em colaboração com o Prof. João Torres e também com a Prof^a. Sandra Amato e seu estudante de Iniciação Científica Franciole Cunha, todos do IF/UFRJ. Ao mesmo tempo, comecei a me integrar ao grupo de saberes pesados, sob coordenação do Prof. Ignacio Bediaga. Desenvolvo atividades concentradas em duas áreas de pesquisa: instrumentação e análise de dados.

3.1. Instrumentação

Por considerar que contribuições em instrumentação são de grande importância para a consolidação dos grupos brasileiros de Física de Altas Energias, me uni ao Prof. Ademarlaudo França Barbosa, coordenador do Laboratório de Sistemas de Detecção do CBPF, e ao estudante de mestrado Luciano M. de Andrade Filho (do qual sou co-orientadora) para o desenvolvimento de uma estação de testes para as câmaras multifilares do sistema de múons do LHCb.

O sistema de múons será composto por 1380 câmaras com leitura anódica (fios), leitura catódica, ou leitura simultânea dos dois eletrodos, dependendo da posição do detetor no plano ortogonal à direção do feixe. Embora o LHCb só comece a tomar dados em 2007, três linhas de produção já estão em funcionamento. Depois da montagem, cada uma das câmaras deve ser testada. Somente aquelas que passam por um conjunto mínimo de critérios de qualidade são aproveitadas para o experimento.

A proposta da estação foi discutida no CERN pelo Prof. A. Barbosa, em outubro de 2002. A idéia inicial era conectar os blocos catódicos a diferentes células de uma linha de retardo, cujo sinal seria então amplificado, discriminado e analisado em um TDC. Cada bloco catódico seria identificado por ocupar diferentes regiões do espectro temporal. Eventos de raios cósmicos ou fótons de uma fonte radioativa se acumulariam nessas regiões, em picos Gaussianos. A uniformidade do número de eventos nesses picos daria uma medida da uniformidade da eficiência e do ganho do detetor ao longo do plano. À medida que os primeiros testes do sistema foram realizados, e que os critérios de qualidade das câmaras foram sendo melhor definidos, verificamos ser mais adequado utilizar o espectro temporal para identificar e localizar possíveis defeitos nas câmaras,

e adicionamos um analisador multicanal ao equipamento, para a realização de medidas absolutas do ganho nas diferentes regiões do detetor.

A parte analógica do sistema constituída de 8 circuitos de linha de retardo, 3 de pré-amplificação, cada um com quatro canais, e 2 de amplificação e discriminação, cada um deles com 5 canais. A parte digital consiste de quatro circuitos: discriminador e ADC, TDC e interface digital. Todos os circuitos foram desenvolvidos especialmente para a estação de testes. A maior parte deles foi produzida por firmas brasileiras. Cada um deles foi montado e testado no CBPF e os primeiros testes com um detetor foram realizados com um protótipo de MWPC, trazido em janeiro de 2003 pelo Dr. Werner Riegler (CERN), na ocasião da XII Jorge Andr Swieca Summer School Particles and Fields, onde eu o encontrei.

A evolução do projeto foi discutida continuamente com a colaboração. Relatórios foram apresentados em encontros do grupo de múons em março de 2003, no CERN, em setembro de 2003, em Zurique, e em fevereiro de 2004, em Frascati. Durante o mês de setembro de 2003, estive no CERN instalando um protótipo do equipamento, que na época tinha apenas o setor de análise temporal. Em janeiro de 2004, o Prof. . brbos instalou uma versão já contendo o módulo do ADC.

Todos os módulos do sistema foram desenvolvidos especialmente para esse fim e a maior parte dos circuitos foi produzida, implementada e testada no Brasil.

Em setembro de 2003, estive no CERN para trabalhar na instalação de um protótipo da estação. Atualmente, estamos fazendo ajustes na versão final do sistema, instalada no CERN em janeiro de 2003 pelo Prof. Ademarlaudo. Estou escrevendo uma nota técnica com instruções para operação do sistema e um artigo para submissão à revista *Nuclear Instruments and Methods A*.

3.2. Análise de dados

Para retomar atividades de análise de dados reais, em 2002 comecei a trabalhar na Colaboração FOCUS, experimento de alvo fixo que tomou dados entre 1996 e 1997 no FERMILAB. Fótons de alta energia colidiam com um alvo de berílio, produzindo uma alta estatística de mésons charmosos. No total, mais de um milhão de eventos de charm foram reconstruídos. Após me familiarizar com os programas de análise de dados da Colaboração, me envolvi no estudo do decaimento semileptônico $D^0 \rightarrow K\pi\mu\nu_\mu$. Este decaimento ainda não foi observado experimentalmente. Resultados preliminares indicam um limite superior para a razão de decaimento abaixo uma ordem de grandeza da previsão teórica. Escrevi uma nota interna da colaboração e apresentei esses resultados no encontro internacional em novembro de 2003, no Rio de Janeiro. Atualmente estou trabalhando na inclusão de erros sistemáticos e na determinação de um limite superior para o decaimento com um méson axial intermediário ($D^0 \rightarrow K_1(K\pi)\mu\nu_\mu$). Após um ano de trabalho, fui aceita oficialmente como membro da Colaboração.

4. Atividades de Ensino e Orientação

Além das atividades relacionadas ao ensino nas quais me envolvi durante a graduação em particular da monitoria do LADIF, lecionei o curso de Física Experimental I da UFRJ no segundo semestre de 2001. Em julho de 2002, fui professora do curso “Violação de CP”, na *IV Escola do CBPF*, para estudantes de pós-graduação. O texto preparado para esse curso, em colaboração com o Prof. Javier Magnin (CBPF), foi publicado nos anais da conferência:

- “Violação de CP”
Capítulo dos Anais da IV Escola do CBPF, p. 391-418.
Editores: Escola de Verão CBPF.
ISBN 85-85752-12-2.

Em dezembro de 2004, coordenei o curso de laboratório “Wire Chambers Test Station”, na *10th ICFA School on Instrumentation in Elementary Particle Physics*, direcionada para a física e as tecnologias de instrumentação pertinentes à área de partículas elementares. Além de lecionar o curso, participei também como membro do comitê organizador. No programa, tivemos 5 cursos teóricos, 10 laboratórios e 12 palestras de revisão. A escola teve a participação de 66 estudantes, 36 da América Latina (22 brasileiros), 5 da América do Norte, 22 da Europa e 3 da Ásia. Foram convidados 16 professores da América Latina (13 do Brasil), 7 dos Estados Unidos e 16 da Europa.

Trabalho na equipe de Física do setor de extensão do Consórcio de Universidades do Rio de Janeiro (CEDERJ), coordenada pela Prof^a. Marta Feijó Barroso. O meu trabalho consiste na produção de material didático para um futuro curso semipresencial de física quântica destinado a professores do ensino médio. Esse material está sendo preparado em concomitância com o curso presencial “Uma breve história do mundo dos quanta”, com carga horária de 15 h. Uma versão preliminar do material foi preparada para a primeira turma desse curso, no segundo semestre de 2003, e está sendo melhorada para o curso em andamento, iniciado em março de 2004.

Durante o doutorado, fui co-orientadora da estudante de Iniciação Científica Ana Carolina de Assis. Em 2003, fui orientadora do aluno Gabriel Bie Alves (Colégio Pedro II), participante do Programa de Vocação Científica (PROVOC). O seu projeto, “Introdução à Física de Partículas Elementares”, incluiu o estudo de noções básicas de eletromagnetismo, relatividade e física de partículas, e a reprodução de um equipamento para ilustração de uma colisão de partículas com formas geométricas de madeira e bilhas. Tenho ainda a co-orientação do aluno de mestrado em instrumentação Luciano M. de Andrade Filho (CBPF) em andamento.

5. Participação em escolas e cursos extra-curriculares

- 55th Scottish Universities Summer School in Physics
Heavy Flavour Physics

St. Andrews, Escócia (agosto de 2001)

- The First CERN-CLAF School of High-Energy Physics
Itacuruçá, Rio de Janeiro (maio de 2001)
- XI Escola de Verão Jorge André Swieca
Campos do Jordão, SP (janeiro de 2001)
- The 1999 European School of High-Energy Physics
Casta-Papiernicka, República Eslováquia (setembro de 1999)
- Curso de Procedimentos Dosimétricos em Radiologia Diagnóstica
Laboratório de Ciências radiológicas, Departamento de Biofísica e Biometria, UERJ
(janeiro de 1997)
- **WHEP** Second International **W**inter School on **H**igh **E**nergy **P**hysics
Rio de Janeiro, RJ (agosto de 1996)
- **LISHEP 95 LAFEX** International School on **H**igh **E**nergy **P**hysics
Rio de Janeiro, RJ (janeiro de 1995).
- Curso de Verão da Colaboração CERN/UFRJ
Rio de Janeiro, UFRJ (janeiro de 1994)

6. Publicações

Além de quatro publicações em periódico e duas em anais de conferências (uma delas internacional), tenho mais 5 artigos publicados pela Physics Letters B e três submetidos como membro da Colaboração FOCUS. A lista completa encontra-se no Curriculum Vitae.