

Maria Lucia de Camargo Linhares

**ELISA FROTA-PESSOA: A TEXTUALIZAÇÃO DE SUAS
(AUTO)REPRESENTAÇÕES E QUESTÕES DE GÊNERO NAS
CIÊNCIAS**

Dissertação submetida ao Programa de
Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica da
Universidade Federal de Santa
Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Henrique César
da Silva.

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Linhares, Maria Lucia de Camargo

Elisa Frota-Pessoa : a textualização de suas
(auto)representações e questões de gênero nas
ciências / Maria Lucia de Camargo Linhares ;
orientador, Henrique César da Silva, 2018.
170 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e
Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Elisa
Frota-Pessoa. 3. Relações de Gênero. 4. Escrita de
Si. 5. Física. I. Silva, Henrique César da. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de
Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III.
Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

**“Elisa Frota-Pessoa: a textualização de suas (auto) representações
e questões de gênero nas ciências”**

Dissertação submetida ao Colegiado do
Curso de Mestrado em Educação
Científica e Tecnológica em
cumprimento parcial para a obtenção
do título de Mestre em Educação
Científica e Tecnológica

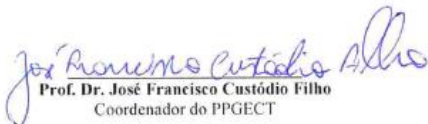
APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 27 DE MARÇO DE 2018.

Dr. Henrique César da Silva (Orientador - PPGET/UFSC):

Dra. Mariana Brasil Ramos (Examinadora - PPGET/UFSC):

Dra. Marinês Domingues Cordeiro (Examinadora - Dpto Física/UFSC):

Dr. Juliano Camillo (Examinador Suplente - PPGET/UFSC):


Prof. Dr. José Francisco Custódio Filho
Coordenador do PPGET


Maria Lucia de Camargo Linhares
Florianópolis, Santa Catarina, 2018

Dedico este trabalho a todas as cientistas brasileiras que lutaram e ainda lutam para conquistar seu espaço como produtoras de conhecimentos científicos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma estiveram presentes em minha trajetória, desde a infância até aqui, me transformando e me fazendo pensar sobre o que é ser mulher, brasileira, professora e física.

Tenho a certeza de que este trabalho não foi construído sozinho, foi feito, mesmo que indiretamente, por todos que me sensibilizaram de alguma forma, sejam as professoras e professores, colegas, amigas e amigos e familiares. Até mesmo você, leitor deste trabalho, contribui para a constante construção desta dissertação, pois cada olhar e leitura, a constrói de um jeito diferente, a partir de suas vivências e trajetórias.

Dessa forma, agradeço à minha mãe, Maria de Lourdes e a minha vó, Amália, por sempre incentivarem os meus estudos, me dando suporte e me fazendo forte para encarar os caminhos, as vezes tortuosos, que escolhi.

Agradeço ao Alan, por seu meu maior incentivador e a todas as minhas amigas e amigos por todo apoio, compreensão e diálogos.

Agradeço à todas as professoras e professores que passaram pelas minhas caminhadas, me instigando e aconselhando nesta jornada que eu também decidi trilhar.

Agradeço ao meu orientador, professor Henrique, por ter apoiado minhas decisões e me orientado da melhor forma possível nesta pesquisa.

Agradeço às professora Marinês Cordeiro e Mariana Brasil por contribuírem significativamente com suas leituras e apontamentos, tanto no processo de qualificação, quanto na banca final desta dissertação.

Agradeço imensamente à Elisa Frota-Pessoa, que mesmo não tendo a oportunidade de conhecer pessoalmente, me transformou, me afetou e me conduziu a ser a mulher, pesquisadora, professora e física que sou hoje. Sem Elisa esta dissertação, simplesmente, não existiria!

Por fim, agradeço à CAPES, ao PPGECT e à UFSC, por ter fornecido as condições financeiras e estruturais para o desenvolvimento desta pesquisa.

[...] Ninguém conhecia uma mulher brasileira Física. Não podiam conhecer mesmo, pois creio que fui a primeira mulher no Brasil a fazer um curso de Física e continuar trabalhando no campo.
(Elisa Frota-Pessoa, 2004)

RESUMO

Esta dissertação se propõe a analisar um texto de entrevista da física e professora Elisa Frota-Pessoa, concedida à revista de divulgação científica *Cosmos e Contexto*, no ano de 2012, e confrontá-la analiticamente com outro texto, sobre Elisa, escrito por outros. O intuito deste exercício é o de compreender não só como a entrevista, originada das falas de Elisa, a representa como mulher diante da ciência, mas, também, como ela é representada, na mesma perspectiva de mulher-cientista, sob o olhar de outras pessoas. Para isso, utiliza-se como uma das bases teóricas noções de escrita de si, proposta por Foucault (1992). E a partir dos Estudos Feministas e das questões de gênero nas ciências, procura-se compreender a construção das formas estereotipadas das representações das mulheres nas ciências e quais as influências dessas nas vidas e trajetórias de meninas, que se relacionam com a educação científica e tecnológica, e das cientistas. Concluímos, então, que o texto escrito, a partir das falas da própria cientista, pode deslocar os sentidos de mulher-cientista diante das representações estereotipadas comumente evidenciadas nos meios sociais, culturais e institucionais. Isso porque, ao se contar, exhibe suas verdades e reinterpretações sobre si, sobre sua trajetória e sobre a própria ciência, e proporciona um deslocamento dos sentidos simbólicos usualmente ligados à sua imagem. Com isso, evidenciamos como as textualizações não só influenciam, mas constroem discursos que podem contribuir, ou não, para as mudanças de memórias sociais estereotipadas. A partir disso, são feitas considerações para educação científica e tecnológica, com o intuito de pensar nas diferentes representações das mulheres nas ciências que circulam nos meios escolares e em maneiras de se utilizar alguns elementos e princípios da escrita de si como forma de possibilitar um Ensino de Física/Ciências menos desigual diante das questões de gênero.

Palavras-chave: Elisa Frota-Pessoa. Relações de Gênero. Física. Escrita de Si.

ABSTRACT

This thesis aims to analyze an interview given by the physicist and teacher Elisa Frota-Pessoa to a magazine of scientific divulgation named *Cosmos e Contexto* in the year of 2012. We analyzed this interview from 2012 confronting it analytically with another text, also about Elisa, but that was written by other means of communication. The purpose of this exercise was to understand not only how the interview, originated in the words of Elisa, represented her as a woman in science, but also, as she was represented, in the same perspective as a female scientist, through the eyes of others. With this goal in mind, this thesis uses as one of the theoretical bases the notion of self-writing proposed by Foucault (1992). And through the Feminist Studies and gender issues raised in the sciences, we tried to understand the construction of the stereotyped forms of representations of women in the sciences and how this representations influence their lives and their trajectories, which relate to scientific and technological education, and also as scientists. We concluded that the written text, based on the statements of the scientist herself, can shift the meanings of a woman-scientist when facing the stereotyped representations commonly found in social, cultural and institutional environments. That is because, through self-writing, she exhibits her truths and reinterpretations about herself, her trajectory and about science itself, and provides a displacement of the symbolic meaning usually linked to her image. Summarizing, we showed how textualizations not only influence, but constructs discourses that can contribute, or not, to the changes of stereotyped social memories. From this understanding, considerations were made for the Scientific and Technological Education, with the intention of thinking about the different representations of women in the sciences that circulate in schools and also think on the possibility to use some elements and principles of self-writing as a way of enabling the Teaching of Physics / Science less unequal in the face of gender issues.

Keywords: Elisa Frota-Pessoa. Gender Relations. Physics. Self-Writing.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Alguns fundadores do CBPF, sendo Elisa Frota-Pessoa a única fundadora mulher a aparecer na imagem. O CBPF contava com mais sete fundadoras mulheres 76
- Figura 2 - Méson pi desintegrando em múon..... 79
- Figura 3 - Esquema de produção de partículas secundárias por raios cósmicos na atmosfera 81
- Figura 4 - Patente original do projeto de Lawrence do Ciclotron 82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação do número de artigos por revista	44
Quadro 2 - Relação do número de artigos por assunto	45
Quadro 3 - Modelo padrão das partículas elementares.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBEF – Caderno Brasileiro de Ensino de Física
CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisas Física
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade
FFCL – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
FNFi – Faculdade Nacional de Filosofia
MeV – Mega Elétron-Volt
PCN – Parâmetros Curriculares Nacional
PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PUC-RJ – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
PROEDES - Programa de Estudos e Documentação Educação e Sociedade
RBEF – Revista Brasileira de Ensino de Física
SBF – Sociedade Brasileira de Física
SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
UDF – Universidade do Distrito Federal
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNB – Universidade de Brasília
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	24
1 MULHERES NAS CIÊNCIAS: QUESTÕES PERTINENTES PARA HISTÓRIAS AUSENTES	32
1.1 ESTUDOS BRASILEIROS SOBRE GÊNERO, EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS	44
1.2 MULHERES, FÍSICA E SUAS REPRESENTAÇÕES	52
2 A ESCRITA DE SI E OS RELATOS AUTOBIOGRÁFICOS NAS ENTREVISTAS	59
3 ELISA FROTA-PESSOA E AS INSTITUIÇÕES	71
3.1 O CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS	73
3.2 ELISA FROTA-PESSOA.....	87
4 AS (AUTO)REPRESENTAÇÕES DE ELISA	90
4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	91
4.2 ELISA ENTRE AS (AUTO)REPRESENTAÇÕES	92
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
REFERÊNCIAS	118
APÊNDICE A – Tabelas de Análises	128
ANEXO A – Entrevista com Elisa Frota-Pessoa	138
ANEXO B – Artigo de homenagem aos 80 anos de Elisa Frota-Pessoa	Erro! Indicador não definido.

INTRODUÇÃO

Ainda existe no Brasil uma relação desigual na ocupação de homens e mulheres nas áreas das exatas, principalmente da Física e das Engenharias. Este fato vai se tornando mais evidente conforme olhamos a participação de mulheres em cada nível de carreira, desde a entrada na graduação, até a ocupação dos cargos mais altos que estabelecem posições de poder e tomadas de decisões (LIMA, 2013). Neste sentido, várias pesquisas, como de Barbosa (2014), Lima (2008) e os levantamentos de dados do próprio CNPq (2016), têm apontado que a área da Física é a que possui um dos menores números de participação feminina, principalmente nos altos cargos, revelando que existe uma sub-representação nesta área sob o olhar desta categoria de gênero.

Diante deste cenário, existe uma necessidade de mudanças na área da Física para que haja uma abertura para a participação feminina e para que seja conquistada uma equidade de gênero nas ciências, possibilitando uma diminuição das desigualdades de oportunidades que interferem diretamente nas carreiras de cientistas mulheres.

Porém, esse problema não é exclusivo da profissão após o período da graduação, ele se estabelece no processo de escolarização (PINTO E AMORIM, 2015), onde a escola, materiais didáticos, professores, familiares e a mídia, colaboram com a construção das representações das ciências como masculinas, possibilitando um aumento da distância entre as meninas e essas áreas (PINTO, 2014). Essas representações das ciências como masculinas foram constituídas histórica e culturalmente ao longo de muitos séculos, por meio de práticas sociais e de textualizações, proporcionando uma extensa exclusão das mulheres desses círculos, e permanecendo, mesmo que de um modo menos contundente, até os dias atuais (SCHIEBINGER, 2001).

Sobre isso, Louro (1997) ressalta que a linguagem é o espaço mais eficaz na construção, instituição e permanência das distinções e das desigualdades entre os gêneros e seus locais de participação. Isso, porque ela expressa, institui, veicula e produz relações de poder nas relações de gênero, demarcando lugares, ocultando o que é feminino e diferenciando atribuições aos sujeitos a partir de associações e analogias entre determinadas qualidades, atributos ou comportamentos. Neste sentido, as textualizações utilizadas dentro das escolas, trazem representações dos gêneros, de grupos étnicos e classes sociais que se relacionam a dois mundos distintos, um público e masculino e outro doméstico/privado e feminino, demarcando, assim como nos séculos

XVII e XVIII (conforme veremos no capítulo 1), as atividades "características" de homens e de mulheres e trazendo representações de famílias, profissões e tarefas que se destinam a cada gênero, etnias e grupos sociais (LOURO, 1997).

Dessa maneira, é preciso propor mudanças na forma como essas representações, neste caso específico as de cientistas, são levadas às salas de aulas, para que todas e todos possam se sentir representadas (os) e reconhecidas (os) em figuras de cientistas. Mas, além disso, é fundamental que existam discussões sobre as questões de gênero na educação científica, questionando o próprio papel que a escola e o Ensino possuem diante da construção social e cultural dos estereótipos e das hierarquias entre homens e mulheres (SANTOS 2012).

Uma estratégia que pode contribuir para a mudança deste cenário é o uso de textos que contam as histórias das cientistas na construção dos conhecimentos científicos, evidenciando suas próprias falas na constituição de suas trajetórias, mostrando que às vezes o reconhecimento de seus trabalhos é tardio, ou nem ocorrem, mas é para isso que precisamos estudá-las e fazer dessas histórias, geralmente não contadas, as que proporcionarão mudanças nos cenários de lutas do espaço feminino nas ciências e na física.

Para tanto, nesta pesquisa, trago uma análise sobre um dos milhares de textos que podem ser levados para as salas de aulas. Porém, proponho esta análise a partir de uma noção que nos ajuda a pensar na subjetivação pelos discursos¹ e no texto, em sua forma e conteúdo, podendo produzir representações. Essa noção que utilizo é a Escrita de Si, posposta por Foucault (1992) e o texto, que pretendo analisar, é uma entrevista concedida pela professora e física brasileira Elisa Frota-Pessoa, no ano de 2012, à revista de divulgação científica *Cosmos e Contexto*, pertencente ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Nesta análise, busco compreender como esta física é representada pelo texto, criado por suas próprias falas, dentro da ciência, como mulher e pioneira, e quais os significados dessas representações em um cenário mais amplo, marcado por tensões de poder e controle nas relações de gênero que se estabelecem, também, no próprio texto entre os discursos, os sujeitos e as instituições.

¹ Entendemos por discurso os efeitos de sentidos produzidos na relação entre texto e contexto, que envolve as suas condições de produção e que produzem efeitos de representação.

Escolho trabalhar com a escrita de si como uma categoria analítica, pois ela pode evidenciar, com fins teóricos-metodológicos, como a própria cientista se escreve na história da ciência nacional e internacional, se autorrepresentando e ao mesmo tempo trazendo novas significações para a releitura de sua própria vida, contando as verdades que a compõem, muitas delas já ditas, a partir de um movimento de cuidado de si. Dessa maneira, pretendo analisar esta entrevista seguindo três categorias, que se complementam ao mesmo tempo em que são capazes de evidenciar diferentes nuances das representações de Elisa e de suas interações com outros fatores institucionais, pessoais. Estas categorias são: Resistência e Luta; Instituições e políticas; Elisa por ela e por outros.

Portanto, nesta pesquisa pretendo responder a seguinte questão:

De que forma os relatos autobiográficos de Elisa Frota-Pessoa, podem guiar suas (auto)representações para uma perspectiva que desloca sentidos de mulher-cientista nas relações entre gênero e ciência?

Para responder a este questionamento, traçamos o seguinte objetivo:

Apontar os deslocamentos nas representações de mulher cientista, nas relações entre gênero e ciência, a partir dos discursos textualizados nos relatos autobiográficos de Elisa Frota-Pessoa.

No entanto, é necessária a complementação com objetivos específicos para que possamos trazer uma pesquisa coerente com o questionamento. Esses objetivos tratam de: compreender como Elisa é representada por outros, a partir de um texto de homenagem a ela, com a finalidade de verificar se existem diferenças discursivas entre suas autorrepresentações e as representações sobre ela; Analisar materiais textuais diversificados que contam a história da institucionalização da física no Brasil, uma vez que Elisa Frota-Pessoa participou ativamente deste processo; Analisar a relação entre o texto e o seu contexto de produção, para que possibilite compreender a relação entre a produção dos discursos, incluindo os científicos, e as representações da cientista; Apontar quais contribuições a análise do material proposto pode trazer para a Educação Científica e Tecnológica, que considere as condições de produção dos conhecimentos científicos, entre elas, a dimensão de gênero;

A escolha por trabalhar com a figura de Elisa Frota-Pessoa se dá por vários motivos, sendo os principais deles: por ela ser uma importante física brasileira; por contribuir fortemente para a institucionalização da Física no país; por ser uma das pioneiras da Física no Brasil; por representar, até certo ponto, uma parcela grande de mulheres que tiveram suas trajetórias traçadas dentro da Física, mas que não possuem um reconhecimento à altura de suas contribuições, tanto no âmbito social e cultural, quanto no âmbito científico e tecnológico.

Elisa Frota-Pessoa, foi uma importante pesquisadora na área de Raios Cósmicos no Brasil, tendo trabalhos reconhecidos internacionalmente no que se refere aos estudos das partículas a partir de emulsões nucleares. É reconhecida como uma das pioneiras da Física no país, pois foi uma das primeiras mulheres a se formar em Física, iniciando sua carreira na década de 1940 e contribuindo fortemente para a fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Física (CBPF), no início da década de 1950, onde trabalhou durante vários anos coordenando o Laboratório de Emulsões Nucleares. Junto à física Neusa Amato, teve o primeiro artigo científico publicado em nome do CBPF, intitulado “Sobre a desintegração do méson pesado positivo” (FROTA-PESSOA E MARGEM, 1950), que deu sustentação experimental para a teoria V-A das interações fracas (MELO E RODRIGUES, 2013).

Participou ativamente do processo de institucionalização da Física no Brasil, trabalhando junto com os físicos César Lattes, Jayme Tiomno, José Leite Lopes, entre outros. Era uma das poucas mulheres neste meio e sentiu, em vários momentos de sua trajetória, as coerções da vida científica, sendo pressionada por seus colegas homens a seguir caminhos que eles mesmos não seguiriam (CRONEMBERGER, 2005).

Elisa Frota-Pessoa trabalhava no CBPF analisando chapas de emulsões nucleares, contribuindo fortemente para o aperfeiçoamento dessa técnica de detecção de partículas. Foi ela quem fez a análise das emulsões nucleares de partículas Píon, produzidas artificialmente no acelerador em Berkley com auxílio de César Lattes, conseguindo a primeira publicação do Centro (MELO E RODRIGUES, 2013).

Portanto, diante da trajetória de Elisa, julgamos importante trazer as suas representações, por ser uma mulher, brasileira, que, como pioneira da física no país, teve de batalhar por seu espaço e por sua autonomia diante de seus colegas. O texto que analiso traz diferenças e permanências presentes nos discursos que formam as representações da cientista e professora, podendo contribuir para pensarmos em como podem influenciar no modo em que enxergamos as mulheres brasileiras na Física, refletindo diretamente na educação científica e tecnológica.

Torna-se importante, então, evidenciar que as representações que desconhecemos dessas cientistas podem ser outras, dependendo do tipo de texto que estamos olhando, principalmente quando o texto em questão traz a escrita dessas cientistas, contando suas trajetórias e as representando como mulheres na ciência.

É por esta razão que utilizamos como referencial teórico a Escrita de Si, proposta por Foucault (1992), para compreendermos as diferenças e possibilidades de representações e sentidos que os textos produzidos pelas próprias cientistas mulheres podem ter. Nos estudos da Escrita de Si, ainda foram utilizadas referências como as de Rago (2013 e 2014), que evidencia a escrita de si nos espaços autobiográficos, na história de mulheres que lutaram contra as verdades já estabelecidas em relação às posições da mulher na sociedade, e Tavares (2014), que, além de contribuir para o entendimento da escrita de si, faz uma crítica quanto à aproximação desse tipos de escrita com os textos autobiográficos, importantes também para a perspectiva que adotamos, uma vez que traçamos uma aproximação entre a escrita da cientista com as perspectivas das autobiografias para compreendermos o texto de entrevista analisado nesta dissertação. Para o estudo das autobiografias, foi utilizada como referência a Arfuch (1995, 2010 e 2014), onde explica o conceito de espaço autobiográfico e quais locais de escrita e fala representam esses espaços, trazendo uma aproximação com o texto de entrevista. Esta autora também explica sobre o formato da entrevista, seus objetivos midiáticos, suas funções sociais, as tensões presentes entre as personagens e as instituições que regulam as regras deste tipo de textualização.

Para que possamos fazer essas reflexões que irão compor as análises, é importante compreender também o cenário social, cultural, político e científico em que Elisa se forma como pessoa, professora e física, mostrando as diversas questões que se relacionam com as instituições e a história da física. Mas esses elementos também se tornam o contexto da própria entrevista, uma vez que este texto é produzido em condições determinadas, que também estão inseridas no contexto da institucionalização da física no Brasil. Neste sentido, várias referências contribuíram para trazer esse contexto para as análises, como por exemplo, os artigos de Vieira e Videira (2007 e 2011), de Marques, A. (1999 e 2010) e o trabalho de Andrade (1999). Os primeiros abordam a história da criação das universidades no Brasil até a formação de centros de pesquisa voltados à Física, bem como, a história sobre o uso e permanência do uso da técnica de emulsões nucleares como forma de detecção de partículas no Brasil e na América Latina, traçando um

marco na história dos estudos de Física de Partículas no Brasil. O segundo traz as histórias políticas, científicas, culturais e sociais que contribuíram e que compõem as histórias da formação do CBPF. Já a última referência, mostra como as pesquisas realizadas sobre a partícula pñon, junto com os interesses do governo brasileiro e dos militares em realizar pesquisas sobre Física Atômica, contribuíram para a criação de instituições brasileiras como o CBPF e o CNPq, cooperando para a compreensão do contexto em que a entrevista e a trajetória de Elisa se insere.

De forma análoga, para que se possa compreender o contexto da formação de Elisa Frota-Pessoa e do texto de entrevista nas perspectivas da escrita de si e em relação às representações de mulheres cientistas na sociedade, é necessário que haja um estudo sobre os modos de participações e as posições que as mulheres ocupam e ocuparam nas ciências no decorrer dos séculos, buscando abarcar as raízes das exclusões por razão do gênero e os estereótipos constituídos ao redor da imagem de mulheres nas ciências. Para isso, utilizo como principal referência o trabalho desenvolvido por Schiebinger (2001), que evidencia a história das mulheres nas ciências, proporcionando uma abrangência sobre as mudanças trazidas por elas nos conhecimentos científicos. Para conversar com esta referência, ainda trago os trabalhos de escritoras que apresentam as perspectivas dos estudos feministas e da crítica feminista à ciência, como Keller (1991; 2006), Sardenberg (2001) e Bandeira (2008). Por fim, buscando o entendimento dessas questões, a partir da perspectiva brasileira e sob o olhar da necessidade de estudar as mulheres nas ciências, utilizei os estudos de Lima (2008; 2013) e Lopes (1996).

A partir desse estudo do contexto histórico mais amplo, foi necessário pensar as relações de gênero e ciência dentro do panorama educacional. Para isso, foram utilizadas como referências o trabalho de Louro (1997), que traz as relações entre gênero e educação, pensando nas estruturas das escolas e na construção do gênero, a partir de uma perspectiva pós-estruturalista, evidenciando que a escola e o sistema que a regula possuem participação fundamental na construção de relações sexistas e segregadoras nos meios sociais e nas práticas educacionais. E as pesquisas de Lima (2013) e de Pinto e Amorim (2015), que ajudaram a pensar nas relações entre o ensino, as mulheres e a área da física no Brasil, pois, a primeira referência propõe uma análise, a partir de entrevistas, sobre os desafios e obstáculos enfrentados por mulheres brasileiras no campo da física para alcançar posições de prestígio e poder, e a segunda referência apresenta as dificuldades encontradas por

alunas de um curso de graduação em Física em escolher e se manter nessa área tida como masculina, passando por momentos de desencorajamento e baixas expectativas dos professores em suas trajetórias no curso.

Por fim, como fontes teóricas para os estudos de Física de Partículas e Raios Cósmicos, as produções de Marques, G. (2010), Griffiths (1987) e Grupen e Shwartz (2008) forneceram uma base teórica e histórica sobre os princípios, teorias, formulações e nomenclaturas relacionadas às partículas e aos métodos de detecção e produção dessas.

Sendo assim, esta dissertação está dividida em cinco capítulos, sendo o primeiro, denominado “Mulheres nas ciências: questões pertinentes para histórias ausentes”, em que trago a constituição histórica e cultural das exclusões de tudo o que é considerado feminino nas ciências e as perspectivas que possibilitaram o começo das mudanças nesta área, aponto, também, para as dificuldades ainda presentes na área da física para a entrada e ascensão das mulheres, bem como as questões pertinentes a serem pensadas sobre a constituição desta área da ciência. Em um segundo tópico neste capítulo, trago “uma breve revisão bibliográfica” sobre o que tem sido produzido de estudos no Brasil sobre as interligações entre os temas de ciência, gênero e educação/ensino e finalizo o capítulo compondo um panorama sobre a situação das mulheres no contexto da física no Brasil, evidenciando as relações conturbadas com o ensino, cujas meninas são a todo instante desencorajadas, tanto a seguir carreiras tidas como “masculinas”, quanto de se relacionarem com a educação científica e tecnológica, e, mostro, ao final deste tópico, uma possibilidade de tentar diminuir, mesmo que ainda pouco, este problema.

No segundo capítulo, “A Escrita de Si e os relatos autobiográficos”, explico brevemente esses dois conceitos e mostro as relações e afastamentos entre eles, unindo, por fim, com as relações das textualizações de entrevistas, conceituando-as e mostrando como ela pode ser considerada um espaço autobiográfico.

No terceiro capítulo, foram evidenciadas as condições de produção do texto que foi analisado, importante para compreender no capítulo das análises os discursos presentes na entrevista. Este capítulo, denominado “A Entrevista em Contexto”, trago a apresentação da constituição do texto em relação aos editores e a instituição que a regula e publica, o CBPF. Por isso, trago a história do CBPF, para que possamos compreender o porquê dessa instituição possuir uma revista de divulgação sobre cosmologia e publicar uma entrevista com a

professora Elisa Frota-Pessoa. Neste capítulo, enquanto explico a formação histórica do CBPF, também trago explicações físicas sobre alguns eventos científicos que proporcionaram a criação deste centro. Por fim, é importante fazer uma contextualização da própria Elisa nesses espaços citados anteriormente, mesmo que para isso eu traga uma representação da cientista por mim. Este sub-tópico torna-se importante para que possamos compreender que é a Elisa que estaremos estudando e que se autorrepresenta no capítulo seguinte.

No quarto capítulo, dou início às análises da entrevista propriamente ditas e trago os aspectos metodológicos que cercaram esse estudo. Evidencio, então, as formas como a escrita de si se faz presente no texto, através das autorrepresentações de Elisa, bem como as subjetivações e entrelaces entre a vida e trajetórias pessoais e institucionais da cientista. Como parte final das análises, mostro uma comparação entre os discursos de Elisa e os discursos dos outros sobre ela. Faço isso a partir da análise de um artigo, publicado em 2004 na *Brazilian Journal of Physics*, em homenagem à professora por seus 80 anos.

No quinto, e último capítulo, trago algumas considerações sobre o que foi proposto nesta dissertação, buscando evidenciar as relações e sobreposições entre os estudos de gênero e o ensino de física a partir da proposição de leituras de textos escritos pelas próprias cientistas, bem como a produção textual, com perspectivas na escrita de si como local autobiográfico, por alunas (os) e professoras (es) como formas de pensar o ensino de física por um viés menos desigual e mais inclusivo.

1 MULHERES NAS CIÊNCIAS: QUESTÕES PERTINENTES PARA HISTÓRIAS AUSENTES

Algumas questões podem rodear a leitura deste trabalho, como por exemplo: Por que estudar sobre mulheres na física, ainda mais no Brasil? Qual a necessidade de que mais mulheres se interessem e queiram trabalhar com física ou em outras áreas das ciências? Qual o problema que rodeia este sistema mulher–ciência? Neste capítulo, tentarei mostrar alguns caminhos que podem contribuir para a elucidação dessas e de outras questões importantes que possam surgir.

Sendo assim, podemos iniciar essas discussões a partir da terceira questão: Qual o problema que rodeia o sistema mulher–ciência? Ou seja, quais as relações históricas e culturais entre as mulheres e a ciência? Para isso, começamos com a perspectiva trazida por Schiebinger (2001), a qual evidencia as formas de exclusão das mulheres da ciência durante os séculos e a sua reentrada. Mostra as transformações que as mulheres trouxeram para os meios científicos e os papéis que desempenharam, e ainda desempenham, na construção dos conhecimentos das ciências.

Schiebinger (2001) aponta que a participação das mulheres nas ciências se dá muito antes do século XX, em um momento em que a ciência ainda não era um advento profissional. Neste período anterior à profissionalização, homens poderiam ser cientistas assalariados e mulheres tinham espaços em círculos científicos, pois ainda não existia um mecanismo claro que as excluísse completamente desses meios, exceto no acesso às universidades. Até começo do século XX apenas algumas mulheres puderam estudar e lecionar nas universidades, sendo que as principais áreas de atuação em que elas estavam presentes eram a física e a matemática.

Sendo assim, antes do advento da profissionalização, muitas mulheres, geralmente pertencentes à nobreza e classes mais ricas, eram preparadas para ocupar um lugar nas ciências. Schiebinger (2001) mostra que, essas mulheres mais abastadas, costumavam manter coleções de insetos, estalactites, fósseis, pedras e outras curiosidades científicas no intuito de criar salas de história natural em suas casas, para receber cientistas e entusiastas. Além disso, essas mulheres também atuavam como grandes patrocinadoras de cientistas, como foi o caso da Rainha Cristina da Suécia que contactou Descartes para elaborar os regulamentos de sua academia científica.

Mas não eram apenas mulheres nobres que tinham acesso à ciência. Na Alemanha, por exemplo, entre 1650 e 1710, cerca de 14 por cento dos astrônomos eram mulheres. Isso porque a astronomia possuía

uma organização artesanal e familiar, em que as mulheres eram ensinadas por seus pais ou maridos e acabavam trabalhando em observatórios dentro de suas próprias casas. Isso proporcionou às mulheres a chance de participar mais de perto neste campo de conhecimento (SCHIEBINGER, 2001).

Além das alemãs astrônomas, não podemos esquecer dos importantes trabalhos realizados em prol da ciência por parteiras, mulheres que estudavam os efeitos medicinais de ervas e folhagens, guias em expedições para estudos da natureza e artesãs que elaboravam pigmentos e faziam cálculos de proporções e medições (SCHIEBINGER, 2001; SOMBRIO, 2014). Mas apesar de tudo isso, “as mulheres não deveriam ser incluídas como membros regulares das comunidades científicas” (SCHIEBINGER, 2001, p. 69), mesmo com qualificações, não podiam ser membros das sociedades científicas e nem trabalhar como cientista, gerando a dupla ausência, tanto das próprias mulheres nos meios científicos e da produção dos conhecimentos, quanto da construção dos conteúdos e noções de cientificidade, evidenciando ainda mais as desigualdades de gênero na estrutura social das ciências (BANDEIRA, 2008).

Com a profissionalização da ciência, a exclusão e proibição da participação feminina foi aumentando, até chegar ao nível em que se uma mulher quisesse seguir carreira científica teria que ser como assistente de seu marido, pai ou irmão, ou seja, no interior da esfera familiar, escondidas e invisíveis. Algumas dessas mulheres, hoje mais conhecidas por suas contribuições são:

Margaret Huggins (esposa do astrônomo britânico William Huggins), Edith Clements (esposa do ecologista Frederic Clements), e talvez, também, Mileva Maric (esposa de Albert Einstein), que contribuíram silenciosamente para as carreiras de seus maridos, um fenômeno que persiste ainda hoje. [...] Apenas ocasionalmente uma mulher, como a cristalógrafa de raios-X Kathleen Lonsdale, desfrutou de uma assistência marital. Algumas esposas, Marie Curie, por exemplo, compartilharam reconhecimento científico com seus maridos e alcançaram fama por seus próprios méritos. (SCHIEBINGER, 2001, p.70)

Mas essa exclusão das mulheres dos meios científicos foi uma sucessão de fatores históricos que ocorreram durante o decorrer de

vários séculos. Seu ápice, que gerou o impulso final para esta exclusão, foi a Revolução Científica dos séculos XVII e XVIII, pois as instituições científicas como universidades, academias, indústrias, entre outras, foram se profissionalizando e se estruturando de forma a organizar as sociedades e culturas em esferas públicas – que seriam a vida política e profissional – e esferas privadas – cuidados do lar e da família. Schiebinger (2001) comenta, ainda, sobre a grande influência do crescimento de seguidores de ideologias modernas, como o pensamento democrático liberal, que apoiavam a teoria da complementaridade, pregando que as mulheres eram o oposto complementar aos homens e transformando as desigualdades de gênero em algo “natural”. Ou seja, “as mulheres já não seriam vistas meramente como inferiores aos homens, mas como fundamentalmente diferentes e, portanto, incomparáveis a eles - fisicamente, intelectualmente e moralmente” (p.141).

A partir disso, a ciência, como qualquer outro meio da vida pública, passou a ser masculina, excluindo as mulheres e a feminilidade desse empreendimento tido como abstrato e universal:

A feminilidade veio a representar um conjunto de qualidades antitéticas ao *ethos* da ciência. As virtudes ideais da feminilidade - requeridas para as alegrias da vida doméstica - eram retratadas como falhas pessoais das mulheres no mundo da ciência. Um número crescente de anatomistas e homens de ciência defendia que o trabalho criativo nas ciências jaz além das capacidades naturais das mulheres: as mulheres, voltadas como eram ao imediato e prático, eram incapazes de discernir o abstrato e universal. As mulheres careciam de gênio [...] - aquela "chama celestial" que aquece e incendeia o espírito. (SCHIEBINGER, 2001, p.143-144)

Assim, a exclusão das mulheres foi justificada pela suposta falta de objetividade, ligação com as emoções e pelo obscurantismo de sua suposta natureza biológica, pois elas “nasceram assim”, opostas aos homens e a tudo o que eles representavam socialmente e culturalmente (BANDEIRA, 2008). Além dessas questões, essas noções de masculinidade e feminilidade na ciência, também tiveram justificativas e motivações econômicas e políticas, pois ao mesmo tempo em que era necessário que existisse alguém servindo e administrando os lares, era

desejável que os homens, proprietários e trabalhadores, pudessem intervir nas tomadas de decisões e controlassem o poder público (SCHIEBINGER, 2001).

Segundo Schiebinger (2001), este cenário de exclusão só começou a mudar, e lentamente, a partir dos anos de 1870 e 1880, com o movimento das mulheres para ingressar nas carreiras científicas e universidades. Na década de 1920, houve um evento surpreendente, pois 14 por cento dos doutorados em física e biologia nos Estados Unidos foi realizado por mulheres. Esse número, no entanto, passou por uma grande diminuição durante os anos de 1930 a 1960, por conta de repressões de movimentos fascistas e, posteriormente, da guerra fria. Contudo, durante a Segunda Guerra Mundial, as mulheres conseguiram fazer alguns progressos nos meios acadêmicos e atingiram 40 por cento das vagas de ensino em 1946. Mas com o fim da guerra essas mulheres foram, novamente, substituídas por homens.

Foi somente nas décadas de 1960 e 1970 que a junção de diversos fatores estimulou as mulheres a ingressar nas carreiras científicas. Nesta época, houve um intenso resgate da história de mulheres nas ciências, com a finalidade de trazer modelos femininos para que jovens se interessassem em ingressar nessa área, para isso era necessário buscar por mulheres que haviam participado ativamente do empreendimento científico no decorrer dos séculos, se opondo a noção de que as mulheres não podiam fazer ciência ou de que essa área era masculina demais para elas. Além disso, nestas décadas foram estabelecidas algumas leis de direitos civis que proibiam discriminações por sexo na educação e nas profissões, que, aliada à necessidade de contratações nos centros de pesquisas, por conta da corrida espacial, proporcionou uma forte expansão dos empregos, tornando as mulheres e “minorias” importantes recursos nacionais (SCHIEBINGER, 2001).

Não podemos esquecer que além desses fatores, foi na década de 1970 que ocorreram os fortes movimentos políticos feministas, muitas vezes chamado de feminismo da segunda onda, que favoreceu o crescimento do número de mulheres nas ciências nos Estados Unidos e Europa. Este movimento tinha como objetivo mudar as condições das mulheres e para isso, foi criado um projeto intelectual, acadêmico, denominado de *Teoria Feminista*. Esta teoria, considerada uma “política por outros meios”, Pretendia facilitar as mudanças na vida cotidiana das mulheres a partir de análises sistemáticas sobre o papel que as ideologias de gênero desempenham nos modos de organização das sociedades. Para isso, começaram reavaliando todos os campos tradicionais de trabalho acadêmico, inclusive o científico, se

expandindo, posteriormente, para outras áreas. Este projeto, sem dúvidas, contribuiu para mudar a posição das mulheres na ciência (KELLER, 2006). A partir disso, as mulheres foram se fortalecendo e se estabelecendo nas carreiras, mais em algumas áreas e menos em outras, sendo que em 1995 elas ocupavam 23 por cento das vagas nas ciências e engenharias dos Estados Unidos (SCHIEBINGER, 2001).

Apesar de todo este estudo de Schiebinger (2001) ser a partir da história e cultura Europeia e Estadunidense, podemos pensar que as bases sociais brasileiras tradicionais sobre a vida pública e privada possuem um fundamento em comum, colocando o homem como trabalhador e ativo na vida política e as mulheres como cuidadoras do lar e da família, fazendo com que as exclusões das mulheres das ciências brasileiras não sejam tão diferentes das vistas até aqui, para a Europa e Estados Unidos. Outro fator importante para se pensar é que as grandes guerras, corridas espaciais e os outros momentos históricos que proporcionaram a entrada e a exclusão das mulheres nas ciências, trouxeram consequências e se refletiram em todo o mundo, inclusive no Brasil, podendo ter proporcionado essas ondas aqui, também.

No Brasil, a primeira metade do século XX passou por um intenso processo de institucionalização, proporcionando às mulheres ingressar em carreiras universitárias e instituições científicas, como é o caso de Elisa Frota-Pessoa. Neste momento de entrada na vida institucional das ciências, as mulheres eram consideradas minorias, por pertencer a uma parte muito pequena, se comparada com a parcela de homens que ocupavam os mesmos cargos. Porém, essas primeiras décadas, principalmente entre os anos de 1930 a 1950, foram um marco histórico para o ingresso de mulheres nas ciências brasileiras (SOMBRIO, 2014).

Antes de finalizar esta primeira discussão, é importante salientar que existe um fator específico que isola e dificulta a entrada, crescimento e permanência das mulheres nas carreiras científicas, fator este que esteve, e ainda está, presente em todos os momentos históricos e na maioria das culturas ocidentais: a carreira versus família.

Ainda hoje, a moderna divisão entre trabalho e lar permanece um obstáculo ao ingresso das mulheres nas profissões, isso porque existe uma expectativa, historicamente constituída, de que mulheres coloquem a família à frente de suas carreiras. Mas quando falamos da profissão de cientista, este “por à frente”, significa estagnar sua carreira e viver a pressão e as consequências de uma vida de jornadas duplas.

Um período importante para as mulheres cientistas se encontra entre os 18 e 40 anos de idade, pois são as etapas cruciais tanto para o

estabelecimento de uma carreira científica – graduação, mestrado, doutorado, entrada em uma instituição, pesquisas e crescimento profissional – quanto para a criação e crescimento da família – relacionamento, casamento e filhos. Sobre esta questão, Schiebinger (2001) aponta que:

À medida que as mulheres começaram a tomar seus lugares nas profissões, certos aspectos da vida profissional foram reformados. A esfera doméstica, entretanto, nunca foi submetida à ação afirmativa ou emendas legislativas que requerem a redistribuição do trabalho doméstico. [...] Apesar da distinção histórica entre as esferas doméstica e pública, a vida privada não está separada da vida pública. E o conflito que muitas mulheres encontram entre família e carreira também não é apenas um assunto privado. A cultura profissional foi estruturada com o pressuposto de que um profissional tem uma esposa-do-lar, e se beneficia de seu trabalho não remunerado. (p.182)

Ou seja, as mulheres são obrigadas a vivenciar as jornadas duplas, conciliando a carreira com os trabalhos domésticos e cuidados com os filhos, trabalhando muito mais que os homens e em período integral. Algumas cientistas, ainda, tentam "esconder" a gravidez o máximo que conseguem, têm filhos durante licenças e se recusam a diminuir o ritmo no trabalho, para que não sejam desqualificadas ou passem por exclusões ainda maiores. Além de todo este esforço para conseguir conciliar família e carreira, sem perder a produtividade, ainda têm de lidar com as pressões sociais e culturais em relação à criação de seus filhos e a forma que as exigências de sua carreira podem interferir na saúde psicológica da criança (SCHIEBINGER, 2001).

Portanto, podemos pensar que a participação das mulheres nas ciências depende de diversos fatores, que em muitos momentos se interligam, e que vão desde as formas como as instituições científicas são estruturadas, se são para encorajar ou desencorajar a participação das mulheres, até o modo como as políticas públicas são realizadas. Neste sentido, vimos que qualquer abalo político e econômico é capaz de derrubar as estruturas construídas e conquistadas pelas mulheres. Sendo assim, Schiebinger (2001) ressalta que o êxito das mulheres nas ciências não depende só delas e não se relaciona a uma questão de mérito apenas, pois como vimos até aqui, a sua história não é composta

por um progresso contínuo, mas, sim, por ciclos de avanços e retrocessos marcados historicamente e culturalmente.

Dessa forma, devemos compreender o valor de escrever sobre a história de mulheres nas ciências, pois isso se torna uma importante estratégia para conhecer e discutir os problemas que envolvem a participação das mulheres em instituições científicas, que perduram até hoje (SOMBRIO, 2014). E é a partir disso, que podemos pensar, na primeira questão proposta no início deste capítulo: Por que estudar sobre mulheres na física, ainda mais no Brasil?

Esta questão será mais explorada no capítulo seguinte, porém, aqui, podemos fazer uma introdução aos motivos principais, mostrando, também, que os caminhos para esta resposta já foram abertos por várias mulheres anteriormente. Como dito no parágrafo anterior, a importância de estudar as mulheres na física é a mesma de estudar as mulheres em qualquer outra ciência: conhecer a história que as constitui nesses meios, para que possamos entender os modos de exclusão e de inserção delas nas ciências e poder traçar estratégias para discutir e propor movimentos que não permitam a volta das desigualdades. Mas se formos entrar realmente na especificidade da física, encontramos motivos mais profundos.

A física é uma das áreas da ciência em que a inserção de mulheres tem os mais baixos números, sendo representada como uma área extremamente masculina e excludente. Para esse fato existem várias explicações, sendo uma delas a de que a causa se encontra na física ser considerada “hard”, em contraposição das ciências humanas e sociais, que são “soft”. Mas a física ser considerada “hard” é uma construção de fatores simbólicos que a caracterizam como uma área que produz resultados “duros e firmes”, imparciais, quantitativos, que são alicerçados em fatos que podem ser reproduzidos, que sua base de estudos são os objetos inanimados e que, por fim, é difícil de ser ensinada, pois depende de um alto nível de abstração e um longo e árduo trabalho com cálculos e análises. Mas essa “dureza” também se relaciona com o fato desta ciência ser construída sobre leis fundamentais que descrevem a realidade. Por toda esta “dureza”, objetividade e imparcialidade, as mulheres não eram consideradas aptas para este meio, pois são pessoas avaliadas como subjetivas, sentimentais e parciais em suas atividades, ou seja, o oposto do que está área é e exige (SCHIEBINGER, 2001).

Além disso, existem várias metáforas que usamos cotidianamente que enaltecem essas diferenças de gênero e que acabam sendo

associadas às ciências que levam o “hard” ou “duras” como slogan. Sobre isso, Keller (1991) comenta que,

Quando chamamos as ciências objetivas de “duras” em oposição aos conhecimentos mais suaves (isto é, mais subjetivos), implicitamente invocamos uma metáfora sexual em que, claro, “duro” é masculino e “suave” é feminino. Em geral, os fatos são “duros”, os sentimentos são “suaves”. A “feminização” tornou-se sinônimo de sentimentalismo. Uma mulher que pensa cientificamente ou objetivamente está pensando “como um homem”; Por outro lado, o homem que segue um raciocínio não-racional e não-científico argumenta “como uma mulher”. O enraizamento linguístico deste estereótipo não se perdeu entre meninas e meninos, que, talvez, ainda sejam os seres mais sinceros e menos conscientes da sua expressão² (p.153. Livre tradução).

Porém, foi justamente por estas características dualistas entre ciência e mulheres na divisão do trabalho que as lutas das feministas da segunda onda se centraram. Nos estudos específicos das ciências, Keller (2006) procurou compreender a formação da divisão sexual do trabalho, que “rotulava mente, razão e objetividade como “masculinas”, e coração (e corpo), sentimento e subjetividade como “femininos” e que, portanto, estão subjacentes à exclusão das mulheres do empreendimento científico” (p.15). Fez isso com o intuito de eliminar a reprodução e perpetuação desses traços discriminatórios das ciências naturais, uma vez que, muitas mulheres cientistas sofrem com essas pressões

² Cuando apodamos «duras» a las ciencias objetivas en tanto que opuestas a las ramas del conocimiento más blandas (es decir, más subjetivas), implícitamente estamos invocando una metáfora sexual en la que por supuesto «dura» es masculino y «blanda» es femenino. De forma general, los hechos son «duros», los sentimientos «blandos». «Feminización» se ha convertido en sinónimo de sentimentalización. Una mujer que piensa científica u objetivamente está pensando «como un hombre»; a la inversa, el hombre que siga un razonamiento no racional, no científico, está argumentando «como una mujer». El enraizamiento lingüístico de este estereotipo no se ha perdido entre las niñas y los niños, que quizá sigan siendo los seres más francos y menos conscientes de su expresión (KELLER, 1991, p.153).

específicas da carreira e abrem mão de quaisquer valores tradicionais femininos para provar sua legitimidade e capacidade como cientistas.

Algumas vezes, essa negação dos valores femininos esteve no cerne das lutas para a maior igualdade entre os sexos, como a indicação feita pela feminista inglesa Mary Wollstonecraft, que, no século XVIII, sugeriu às mulheres que se tornarem mais masculinas e respeitáveis, para que, se assemelhando aos homens, pudessem fazer parte de alguns círculos científicos e, até mesmo, serem aceitas em algumas universidades (BANDEIRA, 2008).

Ou seja, esse alinhamento das ciências “hard” com a masculinidade trouxe, e ainda traz, consequências para as mulheres, que passaram por um grande processo de exclusão dos meios investigativos e de construção dos conhecimentos científicos, tiveram sua autoridade epistêmica negada, seus modos femininos de agir menosprezados e, muitas vezes, são representadas como seres inferiores, que conseguiram algumas vitórias porque tinham “grandes homens” as apoiando (SARDENBERG, 2001).

É por essas razões que existe a necessidade de estudar e contar as histórias das mulheres, principalmente na física, que ainda possui uma maioria masculina e que ainda mantém, até certo ponto, em suas estruturas culturais a associação entre masculinidade, dureza e pensamento científico. Neste sentido, tanto a ausência de mulheres, quanto os silêncios históricos de suas participações, contribui para a manutenção dessas culturas androcêntricas (BANDEIRA, 2008; SARDENBERG, 2001).

Sendo assim, a necessidade de trazer essas questões para o cenário brasileiro é a que ainda há muitas histórias por contar, histórias estas de mulheres cientistas, pioneiras e persistentes, que formaram um espaço de resistência e combate às formas tradicionais instituídas, mesmo sem terem noção disso. A história das mulheres nas ciências não é hegemônica, não são as mesmas histórias contadas em locais diferentes, são histórias plurais e com especificidades e particularidades que as tornam únicas. Por isso essas histórias precisam ser evidenciadas, expostas, pois assim estaremos trilhando os caminhos para o conhecimento sobre mulheres nas ciências, desmitificando as posições subalternas, secundárias e escondidas que o senso comum alega.

Além disso, ainda existe a necessidade de romper com algumas visões que insistem em negar a existência de atividades científicas no Brasil dos séculos passados, pois, “se no Brasil não se fez ciência – entenda-se, se os homens não fizeram ciência, que dizer das mulheres, cujo acesso ao ensino superior, por exemplo, só foi permitido

exatamente a partir de 1879” (LOPES, 1996, p.365). Ou seja, a ausência das mulheres na história das ciências, que no Brasil é ainda maior, faz dos estudos sobre mulheres nesses meios, necessários e urgentes, tornando ainda mais visíveis as mulheres que participaram da produção dos conhecimentos científicos no Brasil, para que possamos continuar a reestruturas as linhas culturais que mantêm as ciências com um ar androcêntrico (LOPES, 1996).

E foi assim, pensando na participação e nas trajetórias das cientistas brasileiras, os caminhos que elas precisam trilhar para chegar à posições de prestígio e poder nas carreiras, que Lima (2008) realizou uma pesquisa grandiosa. A partir da intensa interação com pesquisadoras da área da física no Brasil, foi capaz de traçar uma estrutura que revela os modos pelos quais essas cientistas conseguiram chegar ao topo das carreiras, enfrentando os obstáculos e os desafios que encontraram. Esta estrutura, proposta por Lima (2008), se contrapõe, até certo ponto, ao conhecido Teto de Vidro, que representa o obstáculo que impede as mulheres de chegarem a determinadas posições de prestígio. É chamado de Teto de Vidro, pois esse obstáculo é transparente e invisível aos olhos, mas ao mesmo tempo é palpável e estabelece um limite. Isso se evidencia quando olhamos para dados e estatísticas sobre mulheres nas ciências e conseguimos enxergar, através dos números em relação as posições de poder conquistadas por homens, que esta barreira existe.

Mas o que Lima (2008) propõe como estrutura é um Labirinto de Cristal, que, assim como o teto de vidro, é transparente e invisível, mas pode ser palpável. A diferença entre essas duas estruturas está nas barreiras, que neste caso, estão dispostas em toda a trajetória das cientistas, da escolha das carreiras até a posição de poder, e não apenas no topo das carreiras. Este labirinto é formado por vários obstáculos que dificultam, e algumas vezes impedem, as mulheres de estudar, exercer a profissão e chegar ao topo das profissões. Mas também representa as consequências de cada obstáculo, fazendo com que algumas mulheres mudem de trajetórias, desistam de suas carreiras, tenham uma lenta ascensão ou fiquem estagnadas em uma determinada posição.

Os principais obstáculos propostos por Lima (2008) são “o dribble da dor, por meio de duas representações sociais: a de supermulheres e a de inteligências descorporificadas; b) a presença dos sexismos automático e instrumental; e c) o conflito entre os discursos sobre “ser mulher” e “ser cientista”” (LIMA, 2013, p.886). Esses obstáculos são construídos a partir de valores culturais e históricos que estabelecem as posições que as mulheres devem ocupar na sociedade. Sendo assim, o

“drible da dor”, operado por discursos da meritocracia descorporificada nas ciências, representa todas as manobras utilizadas por cientistas para recusar ou transpor os obstáculos dispostos em seus caminhos, negando que as questões de raça, gênero, etnia e localidade influenciam suas carreiras. Este obstáculo representa, também, as “supermulheres”, que são as exceções nas ciências, aquelas que se distanciam dos estereótipos construídos sobre as cientistas e acabam sendo consideradas como superiores às “outras” mulheres.

Os obstáculos com a “presença de sexismos automáticos e instrumentais” são aqueles em que a violência moral está presente e é justificada por meios culturais e tradicionais. Esses sexismos, embora estejam associados, possuem uma diferença fundamental: enquanto um é destinado a uma categoria de mulheres, o outro se dirige a uma mulher específica. Por exemplo, no sexismo automático, o que está em sua base de significações são as representações sociais estereotipadas das mulheres, no caso, das cientistas, colocando-as como incapazes de permanecer e pertencer àquele lugar que ocupam. Já o sexismo instrumental, se refere às falas e comportamentos que garantiriam privilégio para a manutenção de determinadas hierarquias, ou seja, está pautado na disputa pelo poder a partir da desqualificação do outro. Por exemplo, quando mulheres obtêm sucesso em algum momento, como boas notas, um prêmio ou sobem de cargo, os méritos são retirados em uma tentativa de desqualificar e deslegitimar suas conquistas, substituindo-os por graves reduções ligadas à atributos do corpo ou à sedução como armas para se conquistar algo, geralmente expressados por frases como: “se eu também usasse saia”, “Ela só chegou até aí porque é bonita” ou ainda “mas também, parece um homem” (LIMA, 2008; 2013).

Por fim, os obstáculos advindos de conflitos entre os valores para ser uma “boa cientista” e os requisitos para ser uma “boa mulher”, são baseados em discursos hegemônicos contrários, ou seja, o que é apropriado para ser uma boa cientista não condiz, segundo esta visão, ao que é apropriado para ser uma boa mãe, dona de casa ou mulher. Resultando em cobranças em relação aos filhos e família em detrimentos da carreira e vice-versa, em jornadas duplas de trabalho, e, algumas vezes, na desistência da profissão ou da constituição de família. Esse obstáculo também reside na forma em que as cientistas devem agir em seus locais de trabalho, gerando, em alguns momentos, uma expectativa de masculinização das mulheres nesta área de atuação (LIMA, 2008; 2013).

Sendo assim, este estudo realizado por Lima (2008) traz contribuições expressivas para compreender, não só os obstáculos e desafios nas trajetórias das mulheres cientistas, principalmente na física, mas, também, para elucidar questões sobre a inclusão subalterna e a sub-representação das mulheres nesses meios. Portanto, reconhecer essas problemáticas que envolvem o Labirinto de Cristal é fundamental para que estratégias sejam pensadas e elaboradas para romper os obstáculos e construir caminhos menos desgastantes e desmotivadores, buscando, sempre, minimizar as desigualdades e ampliar as diversidades dentro das ciências.

Diante de tudo que foi exposto até aqui, podemos pensar com mais propriedade a segunda questão proposta no início do capítulo: Qual a necessidade de que mais mulheres se interessem e queiram trabalhar com física ou em outras áreas das ciências?

A resposta a esta questão se torna um pouco mais clara, neste momento: É necessário que mais mulheres participem da física e das ciências de modo geral, pois qualquer processo de segregação, discriminação e sectarização deve ser combatido, as desigualdades não devem ser menosprezadas, e uma das formas de combater essas divisões de gênero, mas, também, étnicas e sociais, no meio científico é trabalhar para que mais mulheres e pessoas que estão em desigualdade participem desta área. Além disso, como estamos tratando da ciência e, conseqüentemente, da produção de conhecimentos científicos, é desejável que exista diversidade nas formas em que esses conhecimentos se constroem, com diferentes olhares, ações, interações e razões, mas para que isso ocorra é preciso que exista diversidade e multiplicidade, também, na composição humana das ciências (BARBOSA, 2014).

Enfatiza-se que não é propriamente a ausência de atores sociais o que chama a atenção, mas a ausência de certo tipo de ator social – as mulheres – e o papel determinante que os outros atores também passam a desempenhar em função da ausência dessas mulheres e desses atores no campo de pesquisa. (BANDEIRA, 2008, p.225)

Sendo assim, a presença de mais mulheres pode transformar as questões de equidade de gênero na física, e em outras ciências, tendo a chance de modificar, assim, o nível simbólico que ela possui

socialmente, historicamente e culturalmente. Sendo a possibilidade que temos de mudar os rótulos tradicionais de gênero que o próprio campo e suas intersecções acabam por gerar (KELLER, 2006).

1.1 ESTUDOS BRASILEIROS SOBRE GÊNERO, EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Algo importante de verificar, agora, é qual a produção brasileira sobre as relações entre gênero, ciência e educação e/ou ensino. Para isso, trago uma breve revisão bibliográfica, a partir das principais revistas dessas áreas no país. Nesta revisão foram pesquisadas as revistas: Caderno Brasileiro de Ensino de Física (*CBEF*), Investigações em Ensino de Ciências, Revista Alexandria, Revista Brasileira de Ensino Física (*RBEF*), Revista Ciência e Cultura, Revista Ciência & Educação e Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências. Além dessas revistas das áreas de ensino e educação, também é importante conhecer os artigos publicados em revistas específicas dos estudos feministas, pois como são interdisciplinares, poderia haver publicações sobre ciência, educação e ensino. Dessa maneira, as revistas selecionadas para esta busca foram a revistas Estudos Feministas e o Caderno Pagu.

Nas pesquisas realizadas em revistas de educação e ensino foram utilizadas como palavras chave as expressões “mulheres”, “gênero”, “feminista”, “cientistas” e “pioneiras”, resultando em um total de 14 artigos que realmente se enquadravam nos assuntos desejados. Já nas revistas feministas interdisciplinares, as palavras buscadas foram: “ensino”, “física”, “ciências”, “cientistas” e “educação”, resultando em sete artigos que estavam dentro dos assuntos desejados. Essas buscas permitiram a seguinte relação:

Quadro 1 - Relação do número de artigos por revista

REVISTAS	ARTIGOS
<i>CBEF</i>	2
<i>Investigações em E.C.</i>	1
<i>Alexandria</i>	2
<i>RBEF</i>	3
<i>Ciência e Cultura</i>	0
<i>Ciência & Educação</i>	3
<i>Ensaio</i>	3

<i>Estudos feministas</i>	3
<i>Pagu</i>	4
TOTAL	21

Fonte: Autoria Própria (2017)

Sendo que esses 21 artigos podem ser classificados por assuntos ou temas centrais:

Quadro 2 - Relação do número de artigos por assunto

ASSUNTO	ARTIGOS
<i>Percepção de Alunos</i>	5, dos quais:
<i>Ensino médio</i>	2
<i>Graduação</i>	3
<i>Percepção de docentes e pesquisadoras</i>	3
<i>Estatísticas</i>	3
<i>Crítica feminista</i>	3
<i>Proposta para o ensino</i>	2
<i>Currículo</i>	2
<i>Biografia</i>	1
<i>Livro didático</i>	1
<i>Resenha de livro</i>	1
TOTAL	21

Fonte: Autoria Própria (2017)

Sendo assim, o que as pesquisas brasileiras que relacionam os estudos de gênero e ciência mais mostram são as percepções de alunas (os), professoras (es) e cientistas sobre determinadas intersecções destas áreas com a educação, ensino e estudos sociais (somando 8 artigos). Em seguida aparecem os artigos que tratam de dados e estatísticas sobre as mulheres nas ciências (3 artigos), nem sempre se relacionando com as áreas de ensino e educação, e artigos que tratam da crítica feminista (3 artigos) em relação a ciências e caminhos já percorridos e ainda a percorrer, também, sem relações diretas com ensino e educação.

No primeiro assunto, então, as buscas dos pesquisadores são as mais diversas, indo desde a tentativa de entender como universitárias (os) compreendem a presença de mulheres nas ciências (TEIXEIRA e

COSTA, 2008) até a forma como as (os) adolescentes aprendem sobre ciências e cientistas (REZNIK et. al., 2017). Mas o que nos permite juntar todos esses artigos nesta temática mais ampla são as questões centrais que cercam todos eles: a busca pela percepção de alunas (os) e/ou professoras (es) sobre as mulheres e sua presença nas ciências.

Dessa maneira, o trabalho realizado por Teixeira e Costa (2008) buscou analisar quais as percepções de 66 alunas (os) - (21 mulheres e 45 homens) - de um curso de licenciatura em física em relação ao papel das mulheres nas ciências naturais. Fazem isso a partir de um questionário sobre quais são as mulheres e homens da física que os alunos conhecem. A maioria responde Einstein como um exemplo de físico homem, Marie Curie como uma física mulher, César Lattes como um físico brasileiro e não conhecem, nem mesmo o nome, de nenhuma física brasileira. Além destas questões também foram propostos questionamentos à respeito do papel que mulheres desempenham na ciência. Trazem uma análise a partir de aspectos históricos, sociais e epistemológicos para esclarecer as formas como as mulheres são inseridas e estão presentes nos meios científicos para pensar em estratégias e práticas pedagógicas na educação científica que possam contribuir para que mais mulheres ingressem e se mantenham na ciência e que ocorram mudanças no sentido de melhorar as formas como estas mulheres são pensadas nesse meio.

O artigo de Lima Junior, Rezende e Ostermann (2011) possui uma proposta diferente da anterior. Os autores realizaram uma pesquisa, a partir de perguntas abertas, com mais de 300 alunas e alunos do ensino médio sobre as disciplinas escolares e as intenções de carreiras, para compreender como algumas disparidades em relação ao gênero são capazes de moldar o discurso escolar das (os) estudantes em relação às preferências disciplinares e profissionais. As análises das respostas sugerem que meninas e meninos se relacionam de maneiras diferentes com o cotidiano quando justificam suas escolhas por certas disciplinas. Enquanto os meninos se mostraram mais propensos a incorporar a linguagem monológica do discurso científico, as meninas são geralmente mais dialógicas. Por fim, apontam que existe uma preferência maior das meninas por áreas das ciências humanas e sociais aplicadas e dos meninos por engenharias, saúde e outras carreiras.

O trabalho desenvolvido por Reznik et. al. (2017), apesar de ter outro objetivo, também trabalha com a percepção de adolescentes em relação à ciência e à profissão de cientista. Porém, para isso, fizeram grupos focais para discutir as reportagens do jornal nacional e fantástico que mostravam mulheres cientistas. Entre as percepções que emergiram

nas discussões com as (os) estudantes sobre a atividade científica, foi destacado: a vinculação da ciência a conteúdos da disciplina de ciências, oferecida no Ensino Fundamental, e de biologia; a associação da ciência à experimentação e à descoberta; e a visão de ciência como acúmulo de conhecimento que tende a um crescimento linear e, por fim, uma mudança na percepção sobre as mulheres nas mais diversas áreas de atuação, inclusive na ciência. Apontam que é importante realizar esforços coletivos para desmistificar a percepção sobre as (os) cientistas e torná-la mais realista e humanizada, reiterando a relevância do papel de professoras e professores na formação do entendimento de ciência das (os) estudantes.

O artigo de Foote e Garg (2015) segue outro caminho e mostra quais os motivos que levam as meninas a escolherem carreiras científicas, apontando para as grandes influências que a escola, os professores e os familiares possuem nessas decisões. Essa pesquisa foi realizada a partir de diferentes perspectivas culturais, uma vez que ouviu graduandas de três países diferentes, Brasil, Índia e Estados Unidos. E nesta mesma linha, de desenvolver o trabalho a partir de diferentes perspectivas culturais está a pesquisa de Vazquez-Alonso e Manassero-Mas (2016), que, também, busca compreender a percepção de alunas e alunos da graduação, mas neste caso, dos cursos de cursos de ciências, engenharia e matemática, de seis países da América Latina. O que buscam compreender neste trabalho é como essas (es) estudantes vivenciaram o primeiro ano de graduação, fazendo questionamentos sobre suas trajetórias e experiências. O resultado desta pesquisa apontou para a necessidade de mudanças no cenário educacional ibero-americano para que se possa alcançar uma equidade de gênero nas ciências, pois foi evidenciando que, apesar das experiências serem vivenciadas de maneiras diferentes conforme os países e as culturas locais, existe um ponto em comum nos relatos, que se refere às consequências causadas por diferenças de gênero, o que gera essa necessidade de políticas públicas e educacionais que contribuam para uma equidade.

Já o artigo de Silva e Ribeiro (2014) centra-se nas trajetórias de cientistas brasileiras, buscando compreender como essas mulheres se relacionam com o “ser cientista” e o “ser mulher”. Para isso, realizam entrevistas com cientistas atuantes em universidades públicas e argumentam, posteriormente nas análises, que a trajetória das entrevistadas foi e é construída em um ambiente baseado em valores e padrões masculinos, que restringem, dificultam e direcionam a participação das mulheres na ciência.

O artigo de Lima (2013), já comentado no tópico anterior, também, trabalha com a percepção de pesquisadoras da área de física sobre suas trajetórias, porém com o objetivo de mostrar que os obstáculos e desafios presentes no percurso de cada uma delas possuem uma estrutura que se assemelha a um Labirinto de Cristal, que limita, transforma e barra a chegada de mulheres em determinadas posições durante a carreira. Para chegar a este objetivo, Lima (2013) fez entrevistas semiestruturadas com as pesquisadoras brasileiras da área de física e, também, realizou observação participante no Second IUPAP – International Union of Pure and Applied Physics – Conference on Women in Physics (Segunda conferência da União Internacional de Física Pura e Aplicada para mulheres na física).

Por fim, nesta categoria de assunto, o trabalho desenvolvido por Heerdt e Batista (2016), busca compreender a percepção de docentes em relação às questões de gênero nas ciências. Mas, para isso, elaboraram uma unidade didática que foi aplicada a 15 docentes das áreas de ciências da natureza e de humanas, tratando dos temas sobre a natureza da ciência e suas relações intrínsecas de gênero. Os resultados obtidos dessa dinâmica evidenciaram que são vários os discursos que rodeiam esta temática, havendo uma pluralidade de percepções que vão desde a Ciência e Gênero como um processo de construção humana até o total desconhecimento de discussões de cunho epistemológico e histórico da ciência relacionados a estas questões. Apontam que existe, também, uma percepção de resistência em relação à perspectiva feminista, exaltando uma naturalização e negação das questões de gênero nas ciências e demonstrando que existe a necessidade de diálogos explícitos e reflexivos na formação docente sobre as questões de gênero.

O segundo assunto mais abordado nos artigos pesquisados, se refere a dados e estatísticas das mulheres na ciência. O que se busca compreender, geralmente, é qual o número de pesquisadoras no Brasil em determinadas áreas de concentração, qual o nível de carreira em que elas se encontram, como são realizadas as distribuições de bolsas, desde a iniciação científica até a produtividade máxima da carreira, e quais as relações desses dados com o sexo das cientistas.

Sendo assim, o artigo de Menezes (2017) traz os dados relativos às mulheres na física, desde o ensino fundamental, nas relações de meninas e meninos com esta área e com as ciências em geral, até as distribuições de bolsa de produtividade entre mulheres e homens. Evidencia, assim, como os artigos citados no primeiro assunto, que mudanças são necessárias na educação para que se tenha mais equidade

de gênero nas ciências, pois o afastamento de mulheres é gradativo e crescente conforme se aproxima e cresce nas carreiras.

O artigo publicado por Agrello e Garg (2009) traz uma comparação entre os dados sobre mulheres na física no Brasil e na Índia e sobre as formas de abordar esses temas nesses dois países, evidenciando, novamente, que precisa haver mudanças na base educacional para que se possa sentir um crescimento de mulheres nos topos das carreiras.

E o artigo de Vasconcellos e Brisolla (2009) trata da especificidade dos dados no interior da UNICAMP, tanto no ingresso quanto no estudo de mulheres nas áreas científicas e tecnológicas. O que este trabalho mostra é que não existem diferenças nas capacidades de aprendizado e dedicação das alunas e dos alunos nas carreiras consideradas “masculinas”. Ao contrário do que se pode pensar, os rendimentos das graduandas é, na maioria dos cursos desta universidade, superior ao dos graduandos nos mesmo cursos. Por esse motivo, apontam que o pouco interesse das vestibulandas por cursos das áreas de exatas, tecnologias e engenharias, se deve aos hábitos culturais e a preconceitos que se enraizaram na forma diferenciada com que se criam as meninas e os meninos.

Já na categoria de assuntos que trazem a crítica feminista às ciências nas relações específicas de algumas áreas, os artigos são diversos, no sentido de finalidade, mas parecidos nos objetivos finais: mostrar como o feminismo contribui e modifica as ciências e seus conteúdos. Dessa maneira, o artigo de Keller (2006), que é uma tradução, realizada pelo Cadernos Pagu, de um artigo publicado em 2004 na revista *Journal of Biosciences*, traz a perspectiva que de alguma forma o feminismo mudou os conteúdos das ciências e suas formas de olhar para seus objetos de estudos. Para isso, mostra o caso de algumas pesquisas na biologia, cujos conteúdos e produzidos passaram por modificações a partir da entrada de mulheres nestas áreas de conhecimento e, conseqüentemente, do olhar diferente para aspectos da biologia. Os casos que traz são dos Efeitos maternos na fertilização, das Mutações do efeito materno e biologia do desenvolvimento e da Biologia evolutiva e ecologia. Mostra que essas mudanças foram proporcionadas tanto pela entrada de pesquisadoras mulheres nessas áreas de estudos, quanto pela chegada da crítica feminista à ciência.

Na mesma perspectiva está o artigo de Bandeira (2008), onde propõe a discussão das contribuições que a crítica feminista à ciência, e especificamente aos conhecimentos científicos, trouxeram para as formas de enxergar e pensar a ciência e seu empreendimento. Para isso,

explica as formas de conceber o conhecimento científico a partir de relações de neutralidade, universalismo e objetividade, que implicam em tornar a ciência masculina. Por fim, mostra como os estudos feministas e de gênero evidenciam e exploram essas relações para modificar e ampliar o acesso das mulheres nas ciências e nas práticas científicas.

E o estudo proposto por Lopes (1998), busca trazer outro olhar para as abordagens sobre as mulheres e as questões de gênero nas ciências naturais a partir do contexto da história da ciência no Brasil. Faz isso a partir de discussões sobre a literatura Estadunidense da crítica feminista à ciência, evidenciando a pouca atenção que os estudos sociais das ciências têm dado a estas questões. E, mostra as necessidades de trabalhar no contexto brasileiro, onde muitas vezes se nega a existência de produção de conhecimentos científicos nos séculos passados, ainda mais por mulheres.

Algumas pesquisas são voltadas para pensar em maneiras de tratar determinados assuntos no ensino de ciências, como é o caso dos trabalhos propostos por Cordeiro e Peduzzi (2010; 2016). No primeiro artigo, de 2010, a autora e o autor discutem sobre as possibilidades de utilizar as Conferências Nobel no ensino de ciências. Evidenciam o uso das conferências de Marie e Pierre Curie, pois possibilita, além de um estudo sobre a radioatividade, que une as disciplinas de física e química, uma abordagem histórica contextual, não só das ciências, mas, também, de suas relações com outras questões, incluindo as ligadas ao gênero. Concluem que estes trabalhos podem contribuir para desmitificar as questões relacionadas às ciências, ao fazer científico e às (aos) cientistas. No segundo artigo, Cordeiro e Peduzzi (2016) discutem as questões relacionadas aos valores, métodos, evidências e objetivos nas ciências, perpassando pelos conceitos de racionalidade e objetividade, a partir do caso das investigações sobre os elementos transurânicos. O estudo sobre esses elementos levaram à descoberta da fissão nuclear, pesquisados inicialmente por Lise Meitner e Otto Hahn e depois com as contribuições de Fritz Strassmann. Como conclusão, discorrem sobre o potencial educacional dessas discussões, mostrando, também, as ligações com as questões das mulheres nas ciências.

Em seguida, são tratados dos artigos que trazem relações com currículos e livros didáticos. Nesses artigos, o que se identifica são as formas propostas de abordar os assuntos relativos a gênero e sexualidade nas escolas, pois propõem um viés diferente do biológico, que geralmente é o caminho escolhido para explicar esses assuntos. Para isso, Campos (2015), aponta a urgência de reconstruir os sentidos e as práticas docentes em relação à forma biológica de se tratar o tema,

apontando para a relevância de levar estas discussões como um conhecimento transversal, como proposto nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacional), deixando de ser algo a ser tratado apenas na biologia, proporcionando outras abordagens e formas de enxergar as questões de gênero e sexualidade no ensino.

Da mesma forma, Lima e Siqueira (2013) pensam em maneiras de tratar o ensino de gênero e sexualidade no currículo de ciências por uma perspectiva CTS. Para isso, compreendem o gênero e a sexualidade como constituídos por discursos e práticas dentro de determinações históricas e sociais e apontam que o papel do professor no processo formativo dos alunos é fundamental para que ocorram as ligações entre as experiências cotidianas e os conteúdos que envolvem o tema estudado.

Já o trabalho desenvolvido por Martins e Hoffmann (2007), trata dos papéis que o gênero assume nos livros didáticos de ciências e como esses papéis podem influenciar as alunas e alunos nas escolhas de carreiras e nas tarefas que cada um deve desenvolver. Para isso fazem análises das imagens contidas em livros didáticos de ciências do ensino fundamental, evidenciando a separação que existe nas representações das atividades realizadas por mulheres e homens em relação ao trabalho e demarcações de hierarquias socioeconômicas. Afirmam que esses discursos presentes nos livros tendem a separar o "masculino" e "feminino" nas relações de gênero, evidenciado como lugares, aspectos e características opostas.

Os dois últimos artigos pesquisados trazem uma biografia de Lise Meitner, contando sobre sua vida e trajetória na ciência, com as dificuldades e realizações que vivenciou (MIZRAHI, 2005) e uma resenha de um livro, sobre as questões de gênero e educação, intitulado: "Marcas da Diferença no Ensino Escolar". Este livro trata das marcas de gênero presentes na realidade escolar e as formas de amenizá-las nesse cenário cotidiano (OLIVEIRA, 2013).

A partir dessa revisão bibliográfica, podem-se traçar aproximações e afastamentos dos trabalhos já publicados com esta dissertação. Algo que se faz presente na maioria dos trabalhos é a afirmação da necessidade de mudanças no cenário educacional para que se encontre equidade de gênero nas ciências, para que mais mulheres tenham a oportunidade de crescimento nas carreiras científicas e tecnológicas e para que meninas possam compreender as relações e intersecções entre gênero e a construção dos conhecimentos científicos. Neste sentido, esta dissertação está alinhada a estas necessidades, uma vez que busco como desdobramentos das análises formas de tratar as

relações entre gênero e ciência no ensino de física, pensando em contribuições, a partir de outra perspectiva, para se abordar estas temáticas. Porém, a maneira que utilizo para chegar a estas propostas é diferente de todas as presentes nestes artigos, pois tento aproximar e discutir as intersecções entre gênero e ciência a partir da análise textual das representações e autorrepresentações da mulher brasileira na produção de conhecimentos científicos. Trato disso, a partir da análise da escrita/fala da própria cientista, trabalhando com uma perspectiva histórica, institucional, cultural, local e autobiográfica. E pensando na possibilidade de levar essas perspectivas para as salas de aula a partir da escrita/leitura das alunas ou professoras.

1.2 MULHERES, FÍSICA E SUAS REPRESENTAÇÕES

Ainda vivenciamos no Brasil, uma falta de mulheres nas áreas da ciência e da tecnologia, principalmente quando se trata do campo da Física, onde a participação feminina tem aumentado lentamente no decorrer das últimas décadas, corroborando para que este espaço continue sendo sub-representado nesta categoria de gênero. Neste sentido, Agrello e Garg (2009) comentam que, a partir do árduo e longo processo de desqualificação da figura feminina na física, a maioria das mulheres nem pensam na possibilidade de seguir carreira nessa área, muitas desistem durante a graduação e as que escolhem continuar, algumas vezes, acabam direcionadas ou motivadas para áreas consideradas menos desafiadoras.

Nesta perspectiva, a pesquisa realizada por Barbosa (2014) traz um demonstrativo deste problema, pois mostra uma análise sobre a participação das mulheres como discentes e docentes na área de Física, e evidência que conforme há um avanço na carreira (bolsa de iniciação científica, mestrado, doutorado e de produtividade em pesquisa) ocorre uma diminuição dos percentuais de mulheres nesta área, ou seja, enquanto as bolsistas de PIBIC compõe em torno de 35% do número total, as bolsistas de mestrado ocupam 20%, as pesquisadoras de nível 2 do CNPq compõe 15% dos cargos e as bolsistas de nível 1A não formam 5% do número total, dando indícios de que, no Brasil, a física ainda possui uma maioria masculina.

No final do ano de 2016, o CNPq coletou dados da Plataforma Lattes para realizar um balanço sobre a Atuação e Formações de pesquisadores em Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Uma das categorias de dados é a formação de mestres e doutores no país,

classificados por sexo, faixa etária e área de formação. Quando focalizamos estes dados para a área de Física, algo interessante surge para uma análise: existem 555 Doutoradas em Física e 211 Mestras em Física trabalhando em áreas de Ensino e Pesquisa no país, dados que diferem muito se comparado ao público masculino, que possui 3239 Doutores em Física e 777 Mestres em Física trabalhando nas mesmas áreas; além disso, no total, existem cadastradas na plataforma Lattes 963 doutoras e 1014 mestras em Física, contra 5227 doutores e 3143 mestres em Física (CNPQ, 2016).

A partir desses dados podemos inferir algumas considerações: existem muito mais homens do que mulheres participando da área da física no Brasil e por mais que o aumento da participação feminina ocorra, ainda está longe de alcançar uma equidade; o número de mulheres atuando como professora e pesquisadora nesta área é muito menor do que o número de homens, fazendo com que a representação feminina nas universidades e em centros de pesquisas seja reduzida; existem mais mulheres mestras do que doutoras e muito mais homens doutores do que mestres, o que pode evidenciar outros problemas, como as diferentes oportunidades e motivações para dar continuidade à progressão nessas carreiras, além das diversas imposições sociais e pessoais em relação ao casamento e a constituição de uma família, que exercem uma pressão para que as mulheres estabeleçam um intervalo nos estudos ou desistam da continuidade da pós-graduação.

Esses dados, tão recentes, revelam vários problemas que esta área de conhecimento ainda possui em relação à equidade de gênero, sendo o principal deles relacionado à permanência e à ascensão das mulheres nas profissões da física. Porém, este problema se inicia antes da escolha desta área por mulheres, não sendo algo exclusivo de quem já passou pela graduação, mas sim em quem está em um processo anterior, na etapa da escolarização (LIMA, 2013).

Salientando como o processo de escolarização interfere na escolha de cursos de graduação, Pinto e Amorim (2015) realizaram uma pesquisa com cinco alunas de um curso de Física de uma instituição Federal, onde observaram que durante todas as trajetórias educacionais, essas alunas foram constantemente desencorajadas a traçar profissões apresentadas como “masculinas”, recebendo baixas expectativas dos professores em relação às disciplinas das ciências exatas e sendo, a todo o momento, subjugadas pelos discursos dos colegas de turma.

Para poder compreender melhor esses aspectos desencorajadores que as meninas receberam de seus professores e colegas de turmas, Pinto (2014) traz algumas falas de alunos e de alunas, de uma escola

pública no estado da Paraíba, do terceiro ano do Ensino Médio. As falas dos meninos da turma são do tipo: “O professor de física deu ponto porque era mulher”, “Os professores tratam as meninas melhor pelo simples fato de serem mulheres”, “Os professores babam as meninas e colocam mais facilidades para elas” (Pinto, 2014, p. 99). Enquanto as falas das meninas são: “O professor de física sempre gostou de ensinar mais aos meninos”, “Os professores dizem que os homens são melhores em matemática”, “O professor de física me enganou dizendo que não precisava fazer a recuperação, depois me colocou na final e ainda me chamou de abestalhada” (Pinto, 2014, p. 99).

O que essas falas revelam é a existência de uma exclusão feminina por dois processos antagônicos em sua trajetória escolar, que desencadeiam outros fatores de desencorajamento: por um lado as meninas são subjugadas como inferiores aos meninos, em algumas disciplinas escolares da área das exatas, pelo simples fato de serem meninas; por outro lado, essas meninas, quando recebem boas notas nessas disciplinas de exatas, são julgadas por seu bom desempenho, como se esse acontecimento fosse atribuído não aos seus estudos e esforços, mas sim por serem meninas e possuírem características femininas que fariam os professores darem notas mais altas ou realizarem questões menos difíceis para elas. Em todos os casos, os julgamentos ocorrem por conta, exclusivamente, do gênero, demonstrando que os obstáculos encontrados pelas mulheres durante suas trajetórias (desde a escola até na academia), ocorrem, muitas vezes, por pertencerem à categoria “mulher” (LIMA, 2013).

Sendo assim, se cria uma imagem de que a física tem um caráter masculino e os homens são melhores nesta área, fazendo com que as mulheres e o feminino sejam desclassificados e subalternizados, criando um cenário em que desde bem cedo meninas e meninos se deparam com os estereótipos das áreas de ensino, aprendendo a identificar a matemática e as ciências como masculinas.

A identificação entre o pensamento científico e a masculinidade está tão profundamente enraizada na cultura em geral que as crianças têm pouca dificuldade em internalizá-lo. Eles crescem não só esperando que os cientistas sejam homens, mas também percebem os cientistas como mais "masculinos" do que outras profissões de homens

- por exemplo, aqueles dedicados à arte (KELLER, 1991, p.153, livre tradução³).

Além desses processos de exclusão direta por conta do gênero, existem outros fatores que interferem na escolha das meninas por cursos de exatas, como a falta de representatividade, que opera na dimensão simbólica da ausência de mulheres na física, e de reconhecimento por parte delas em figuras de cientistas. Segundo Agrello e Garg (2009), quando se pede que meninas desenhem um cientista, a maioria retrata um homem, ou algo parecido com Einstein, não desenham alguém que se pareça com elas.

Esse problema está ligado, também, às representações das e dos cientistas nos meios escolares e sociais, uma vez que essas agem no nível simbólico e delineiam, definem e caracterizam as práticas, os modos de agir, os traços que pertencem a determinados indivíduos que podem ou não ser identificados dentro de alguns grupos, como o das ciências. Essas representações dão sentidos sociais aos sujeitos, e podem se transformar e modificar a partir de práticas culturais e pela história, mas são formas de constituir, simbolicamente, as pessoas que pertencem a determinados grupos (LOURO, 1997).

Por todas estas razões, podemos dizer que o campo da física não só possui uma maioria masculina, como também é simbolicamente pensado para contemplar o masculino, a partir do momento em que se traz como representações os diversos homens que contribuíram para a construção desta ciência, deixando de evidenciar as mulheres que também estavam presentes nesse processo, fazendo com que se crie uma percepção de que “a física é para homens”. E, ainda, demonstram que as mulheres não passam de figuras subalternas, de ajudantes e de grandes figuras incentivadoras de seus maridos, com raras exceções.

A falta de representações das cientistas mulheres faz com que as meninas não se reconheçam em figuras de cientistas, tornando esse mais um dos fatores que interferem em suas escolhas futuras por cursos de

³ La identificación entre pensamiento científico y masculinidad está tan profundamente arraigada en la cultura en general que los niños tienen pocas dificultades en internalizarla. Crecen no sólo esperando que los científicos sean hombres sino también percibiendo a los científicos como más «masculinos» que otras profesiones de hombres -por ejemplo las dedicadas al arte (KELLER, 1991, p.153).

exatas, fazendo com que todo este processo se torne um sistema retroalimentado pela própria área da Física.

Todas estas questões são reforçadas quando pensamos que os currículos, as normas, procedimentos de ensino, teorias, linguagem, materiais didáticos e processos de avaliação são práticas que são produzidas, ao mesmo tempo em que se constituem, através das distinções entre gênero, sexualidade, etnia e classe, havendo, portanto, a necessidade imediata de questionar não apenas o que ensinamos, mas o modo como ensinamos, que sentidos nossas (os) alunas (os) dão ao que aprendem e como se significam diante deste aprendizado (LOURO, 1997). Evidenciando que,

A escola precisa viabilizar espaços para reflexão de tais questões, onde todos/as os/as envolvidos/as no processo educativo possam tomar consciência sobre as relações de gênero na vida social, escolar e ocupacional. Sensibilizar professores/as sobre a importância de desconstruir padrões tais como, 'homens são melhores em Matemática, em Física, em disciplinas lógicas', e mostrar que as mulheres são tão capazes quanto os homens, é uma perspectiva importante para que mais mulheres se interessem por carreiras tecnológicas e científicas (PINTO, CARVALHO E RABAY, 2014, p.247).

Desse modo, é preciso propor mudanças na forma como a ciência é apresentada às jovens, inserindo as questões de gênero na educação científica, não só pela presença das mulheres nessas atividades, mas, também, pelo próprio papel que a escola e o ensino têm em uma sociedade que ainda ressalta as diferenças, os estereótipos e hierarquias entre homens e mulheres (SANTOS, 2012). Neste viés, é importante destacar que o mero aumento da participação das mulheres em campos majoritariamente masculinos, como a Física, não é suficiente para mudar algumas práticas sexistas que foram constituídas social e culturalmente. Assim, essa problemática de gênero torna-se uma questão fundamental que deve ser considerada na educação básica e superior para que as desigualdades possam ser superadas e que possibilite alcançar uma equidade em áreas que ainda dificultam o acesso e a participação das mulheres (PINTO E AMORIM, 2015).

Portanto, podemos colocar como um primeiro movimento necessário para a mudança o aprimoramento de outra percepção sobre as ciências e sobre a atuação das cientistas mulheres nestas áreas de

conhecimento, como apontam as autoras Agrello e Garg (2009). Uma das maneiras de levar uma perspectiva diferente sobre a ciência para as aulas é através da representação, a partir de textos, de cientistas mulheres, evidenciando que esta área não é restrita a homens e que muitas mulheres participaram dos processos de produção e institucionalização das ciências, clareando as relações difíceis sobre gênero e ciência.

Porém, é a partir dos discursos dessas textualizações que se revelam as representações das mulheres na ciência, que podem contribuir para uma visão estereotipada, ou não, dessas mulheres. Por esta razão, a importância da escolha dos materiais que pretendem ser levados às salas de aulas, para não se correr o risco de promover ou dar continuidade às imagens estereotipadas. Neste sentido, torna-se importante destacar que as representações das cientistas são as mais diversas e que, da mesma forma em que a historiografia da ciência pode contribuir para evidenciar as trajetórias e as vidas das cientistas, também é responsável, até certo ponto, para que haja silenciamentos e invisibilizações nas carreiras traçadas por elas, uma vez que deixa de contar suas histórias como sujeitos ativos na produção dos conhecimentos e diminuem suas participações em produções consideradas importantes para a ciência, tornando as histórias delas menos disseminadas e reconhecidas. É preciso, portanto, reafirmar o espaço das mulheres na construção dos conhecimentos, marcando uma posição de igualdade e resistência e não de subalternidade, evidenciando as marcas pessoais das cientistas que participam desta produção.

Diante dessa perspectiva, de tentar levar para as salas de aula outras representações das cientistas, mostrando as marcas pessoais, proporcionando uma imagem diferente e com menos estereótipos, pensamos que uma alternativa, ainda pouco explorada na área de ensino de física, seria a de levar para as aulas os textos das próprias cientistas, em que elas não são representadas por outros, mas são autorrepresentadas por si próprias, contando suas histórias no campo da física e mostrando suas trajetórias. Desse modo, poderia ser possível traçar outro caminho, em que as cientistas ganham voz e em que as alunas e os alunos entram em contato com outra percepção do conhecimento científico, dessa vez em relação ao gênero feminino.

Portanto, neste trabalho tratamos de materiais que são produzidos pelas próprias cientistas, não só com a finalidade de conhecer essas mulheres, mas de compreender como elas se representam, a partir de suas falas e escritas, como cientistas, e de que formas esse tipo de texto pode contribuir para as práticas em sala de aula, podendo traçar uma

aproximação dos discursos das cientistas às jovens que ainda estão na escola e produzindo, talvez, além de uma maior afinidade com a área das ciências, outra percepção sobre a Física, neste caso.

Este tipo de material, que conta uma história muito particular de trajetória e de vida, pode ser definido como um texto autobiográfico e, neste sentido, não podemos deixar de falar que já existem muitas biografias e autobiografias de cientistas mulheres, bem como estudos sobre essas textualizações (SANTOS, 2016; SANTOS E LOGUERCIO, 2016; SILVA, F, 2012) que circulam nos meios sociais. Porém, ainda existe uma falta desta circulação nos meios institucionais e escolares. Neste sentido, propomos um olhar para estes tipos de textos voltados às possibilidades de inserção institucional e escolar, mas em uma perspectiva que às vezes, só a autobiografia não explica, pois nos voltamos a enxergar outros elementos que rodeiam a produção textual por mulheres cientistas.

Portanto, nesta pesquisa, fazemos uma aproximação dos relatos e textos autobiográficos com a noção de Escrita de Si, tal como analisada historicamente por Foucault (2012), pois contribui para compreendermos a escrita de mulheres-cientistas a partir de uma perspectiva pautada nas resistências cotidianas e libertações de amarras sociais e pessoais.

2 A ESCRITA DE SI E OS RELATOS AUTOBIOGRÁFICOS NAS ENTREVISTAS

Foucault (1992) traça elementos históricos da constituição e transformação da prática de escrever sobre si mesmo nas culturas greco-romanas e do catolicismo, a partir do conceito de Escrita de Si. Enquanto as práticas greco-romanas se constituíam, fundamentalmente, do cuidado de si, as práticas do catolicismo se orientavam para um modo confessional de escrita. No primeiro, o indivíduo escreve para si, ou para o outro, em um trabalho que envolve não só um exame de sua própria vida e de suas trajetórias, mas também a constituição de sua moral e, principalmente, de sua ética (TAVARES, 2014).

Dessa forma, o cuidado de si está ligado diretamente à ética, pois, como explica Foucault (1992),

no interior de uma cultura muito fortemente marcada pela tradicionalidade, pelo valor reconhecido ao já dito, pela recorrência do discurso, pela prática “citacional” com a chancela da antiguidade e da autoridade, desenvolvia-se uma ética muito explicitamente orientada pelo cuidado de si para objetivos definidos como: retirar-se para o interior de si próprio, alcançar-se a si próprio, viver consigo próprio, bastar-se a si próprio, tirar proveito e desfrutar de si próprio. (p. 138)

A escrita de si nesta perspectiva tem como princípio a ética do cuidado de si aplicada em um exercício intenso de leitura, vivências, sentimentos, pensamentos e escrita que poderia levar a uma relação plena de si consigo próprio. Este processo se dá quase como um adestramento de si por si mesmo, a partir de práticas de memorizações, exames de consciência, meditações, silêncio e escuta dos outros (FOUCAULT, 1992).

Estes exercícios que antecedem a escrita contribuem para constituir os discursos que, em sua essência, são verdadeiros, pois, um dos principais elementos desse tipo de escrita é a verdade, seja para o cuidado de si, seja para fins de confissão (TAVARES, 2014). Nesse sentido, as frases que são escolhidas para compor a escrita são “como uma máxima verdadeira naquilo que afirma, conveniente naquilo que prescreve, útil em função das circunstâncias em que nos encontremos”

(Foucault, 1992, p. 139). Deve-se então dizer a verdade, toda a verdade que for necessária, *parresíasticamente*⁴.

Todos esses movimentos que envolvem a escrita de si não são, necessariamente, solitários. Podem contar com a ajuda de outra pessoa agindo como um guia, que conduz o indivíduo nos seus pensamentos, sem perder as características pessoais e íntimas do cuidado de si (TAVARES, 2014). Foucault descreve esses momentos de interação com o outro nas escritas de cartas, em que o indivíduo se mostra, se deixa ver, ao mesmo tempo em que faz aparecer o outro, com o mesmo cuidado. Dessa forma, mostra que essas cartas são, simultaneamente, “um olhar que se volve para o destinatário e uma maneira de o remetente se oferecer ao seu olhar pelo que de si mesmo lhe diz. De certo modo, a carta proporciona um face-a-face” (Foucault, 1992, p.142).

O processo de escrita está atrelado à dimensão da memória, onde os pensamentos poderão ser acessados, trazendo uma perspectiva de que a memória não está sendo escrita para ser guardada, mas sim para poder participar de releituras ou aconselhamentos de si próprio, deixando de lado qualquer intensão punitiva ou de busca pelos erros já cometidos. Neste processo, o indivíduo torna-se capaz de materializar os seus pensamentos, o que foi dito, lido e ouvido em uma escrita que, como um documento ou uma prova, revela os exercícios interiores de autoexame de suas atitudes e vivências cotidianas. Essas memórias e pensamentos escritos podem ser lidos, relidos, meditados e compartilhados com outras pessoas com o objetivo de serem utilizados quando necessários, não só como uma forma de consciência, mas para as ações. Sobre isso, Foucault (1992) explica que

Trata-se de constituir para si próprio um *logos boethikos*, um equipamento de discursos a que se pode recorrer, susceptíveis – como diz Plutarco – de erguerem eles próprios a voz e de fazerem calar as paixões, como o dono que, com uma só palavra, sossega o alarido dos cães. E para isso é preciso que eles não sejam simplesmente arrumados como num armário de recordações, mas profundamente implantados na alma,

⁴A parresía, para a cultura greco-romana é falar a verdade, de forma essencial, a verdade necessária, mesmo quando colocar em risco a própria existência, constituindo-se de uma prática política e ética (RAGO, 2013).

“gravados nela”, diz Sêneca, e que desse modo façam parte de nós próprios: em suma, que a alma os faça não apenas seus, mas si própria (p. 137).

Logo, essa escrita de si torna-se um importante meio de subjetivação⁵ do discurso, que, diferente das formas de escrita em que o objetivo é alcançar o que não pode ser dito, de revelar o que está oculto, capta o que já foi dito e, reunindo aquilo que foi lido e ouvido, constitui a si próprio na escrita (FOUCAULT, 1992).

Dessa forma, pode-se dizer que a escrita de si, compreendida como um cuidado de si e como uma forma de abertura para o outro, é uma atividade essencialmente ética, na qual o indivíduo se constitui em uma prática de liberdade, e não como forma de sujeição em práticas disciplinares (RAGO, 2014). Assim, a escrita de si é uma forma de “construção subjetiva na experiência da escrita, em que se abre a possibilidade do devir, de ser outro do que se é, escapando das formas biopolíticas de produção do indivíduo” (p.52).

Já para as práticas da filosofia cristã, a escrita de si traz outros significados que são ligados diretamente ao poder que o outro exerce sobre a verdade do indivíduo que se escreve. Desse modo, essa escrita adota a forma de confissões e tem a função de revelar uma verdade que não poderia ser dita. Muito diferente das práticas greco-romanas de cuidado de si, na cultura cristã a confissão age como um ato de sacrifício, de revelação da verdade e de renúncia de si perante o seu confessor, dando, a partir da escrita, poder ao outro e não a si mesmo (TAVARES, 2014).

Esse tipo de escrita de si pode ser compreendida a partir de diários íntimos, de relatos de experiências espirituais, onde se descrevem as tentações, lutas, fracassos e vitórias e por isso não possuem como objetivo realizar uma narrativa de si, mas sim confessar as suas verdades, como um ato de purificação, como uma forma de tirar do interior da alma os movimentos ocultos, para se libertar (FOUCAULT, 1992).

⁵Para Foucault, o sujeito se constitui na ação e em redes de relações em que vivencia a experiência. Nesta perspectiva, entende-se por modos de subjetivação “os processos pelos quais se obtém a constituição de uma subjetividade, diferente dos modos de sujeição, que supõem obediência e submissão aos códigos normativos” (RAGO, 2013, p. 42-43).

Então, diferente da prática greco-romana de escrita de si, a forma cristã não tem como princípio a subjetivação dos discursos, a reflexão sobre os próprios atos, a ética do cuidado de si, a verdade como algo fundamental para a compreensão das ações futuras sob um olhar de si mesmo e a constituição do indivíduo a partir da escrita. A principal diferença entre as práticas dessas duas culturas é que na filosofia cristã a escrita dá poder a quem lê e não a quem escreve, pois confessa suas verdades mais profundas, que não deveriam ser reveladas segundo o cuidado de si greco-romano, deixando o indivíduo subjugado ao outro, passível de manipulação e, ao mesmo tempo, sedento de liberdade, redenção e purificação.

Dessa maneira, ao pensarmos sobre relatos autobiográficos, podemos identificar as duas formas de escritas de si: as que trazem o cuidado de si em uma verdade que é estabelecida pelo registro da memória a partir do já dito, lido e ouvido e as formas confessionais, que buscam a compreensão de quem está lendo, revelando todas as suas verdades na busca de uma purificação interna e de uma redenção.

Tavares (2014) posiciona-se contrário à aproximação da escrita de si greco-romana e a certos tipos de autobiografias na cultura atual, pois acredita que “a autobiografia contemporânea pode ser classificada como confissões voluntárias, desejadas e sem custo em uma modernidade” (p.10), frisando ainda que o escritor quer ser reconhecido, ter aprovação e amor de seus leitores, tendo uma proximidade maior com as escritas confessionais da cultura cristã. Mostra, ainda, que as práticas contemporâneas de autobiografia se aproximam de uma renúncia de si, onde as pessoas criam para si um outro sujeito que é capaz de ser adorado por suas leitoras e seus leitores, deixando de lado os aspectos da escrita ligados mais fortemente com um cuidado com a alma, com o cuidado de si.

Porém, acreditamos que isso não pode ser generalizado para todas as formas de autobiografia, pois em alguns casos existem as que não se preocupam com a estética de si, muito menos com a renúncia de si perante alguém que nem se conhece o rosto. Em casos como as escritas de si por mulheres que estão deslocadas de suas posições socialmente demarcadas, assume-se até mesmo o risco de se dizer a verdade, tal qual na parresía.

Rago (2013), ao contrário, evidencia as aproximações que podem ser realizadas entre a escrita de si de mulheres que sofreram as repressões da ditadura militar e a autobiografia, no sentido de espaço autobiográfico. Neste trabalho, mostra que os discursos autobiográficos dessas mulheres são capazes de desfazer as linhas da continuidade

histórica, “demonstrando uma preocupação com a reinvenção de si e da relação com o outro, na perspectiva ética que abrem a partir das lutas feministas” (Rago, 2013, p.32).

A partir dessa escrita as mulheres podem, além de mostrar suas experiências vividas, reinterpretá-las, evidenciando as marcas que o poder do outro fez em suas vidas e se construindo singularmente de forma autônoma, sinalizando as vivências mais fundamentais, que precisam ser ditas e esclarecidas no sentido de combater os valores morais e algumas verdades estabelecidas socialmente, ou seja, a partir do trabalho sobre si mostrar outras verdades sobre o já dito. Dessa maneira, Rago (2011) resume o significado da escrita de mulheres na atualidade, que se torna essencial para o processo de subjetivação: “escrever-se é marcar sua própria temporalidade e afirmar sua diferença na atualidade” (p.03).

Neste sentido, Rago (2013) explica que

As narrativas autobiográficas geralmente constroem identidades multifacetadas e complexas, dinâmicas e não estáticas. A autobiografia pode ser tanto um exercício de sujeição, se produzir uma verdade requerida sobre si mesmo, como pode ser um processo de subjetivação, se se examina criticamente como a pessoa chegou a ser o que é em relação aos discursos normalizadores (p. 54-55).

Sendo assim, essas escritas também podem se enquadrar como narrativas autobiográficas, onde as mulheres, ou qualquer outro indivíduo, encontram maneiras de assumir o controle da própria vida, impondo uma forma e um sentido a ela e não apenas a representação de uma vida que já aconteceu, invocando um sentido confessorio e desejando que os leitores apreciem a imagem que constroem sobre a pessoa, como afirma Tavares (2014), por isso a escrita de si é fundamental para diferenciar os discursos autobiográficos das autobiografias confessionais tradicionais. Trata-se, portanto, de “contrapor às imagens que o poder impõe sobre o indivíduo, uma outra imagem de si, aquela pela qual se quer ser percebido” (Rago, 2011, p.07).

O local de escrita de si, ou o espaço autobiográfico, neste cenário, é entendido a partir “dos diferentes tipos de narrativas de si, entre

memórias, depoimentos, entrevistas, correspondências, diários ou *blogs*, que permitem cartografar a própria subjetividade” (Rago, 2013, p.33).

Nesta dissertação, focamos na escrita de uma mulher cientista para poder compreender como ela se autorrepresenta no cenário da ciência. Portanto, é necessário compreender que ela se escreve a partir de uma instituição, a ciência. Esta escrita de si, portanto, é também uma escrita institucional, interferindo diretamente na representação de mulher que será trazida a público. Além da ciência, em geral, qualquer cientista está ligado diretamente a, pelo menos, uma instituição/empresa, que também terá uma representação diante da sociedade, história e cultura.

Desse modo, se no caso mostrado por Rago (2013), estava presente o contexto do poder da ditadura militar brasileira sobre as mulheres, no caso de Elisa Frota-Pessoa, o que está presente é o poder institucional da própria ciência. Ou seja, são nos espaços de poder que as narrativas de mulheres produzem as singularidades de suas vivências, pois são nesses contextos que se revelam as desigualdades do poder que se exerce sob as mulheres em relação aos homens.

Sendo assim, podemos inferir que a instituição pela qual determinada cientista faz parte, interferirá na representação que ela trará a público, principalmente se ainda estiver ativa em sua carreira, assim como a instituição que publicará a (auto)biografia também interferirá grandemente. Sobre esses aspectos, Santos e Loguercio (2016), em um estudo realizado sobre as notas autobiográficas de Marie Curie, apontam que:

Podemos identificar que a produção de uma autobiografia não é o simples narrar de uma história que contamos de nós mesmas, é trabalhar com estratégias de pertencimento a esta ou aquela instituição, a este ou aquele contrato, a esta ou aquela forma de contar a história, no caso de Marie, soma-se a não aposentadoria: não é uma memória do passado, é uma memória do futuro. [...] Como bem podemos relembrar, Marie Curie fala do lugar institucional que é o da pesquisadora, convenientemente desaparecem nestas notas tudo o que polemizaria ainda mais sua vida: amores, desafetos, desrespeito e sua possibilidade como mulher cientista. Marie, em quase todas as linhas do seu texto, não “milita” nas arenas sociais vigentes, não se posiciona

politicamente, não age como uma intelectual. Marie, em sua notas autobiográficas, é a cientista mulher, Marie é Curie (p.452-453).

O que tentam evidenciar é que tanto a instituição em que trabalha, quanto a instituição que publica sua autobiografia, limitam a sua escrita, pois Marie, no momento em que é convidada a escrever, ainda depende dessas instituições para se sustentar e sustentar suas pesquisas. Neste sentido, a escrita toma outra dimensão, além das citadas acima, a dimensão econômica do futuro. Dependendo das palavras que Marie escolhesse utilizar, do modo como se representasse diante da ciência, poderia trazer benefícios ou romper a carreira que construiu tão arduamente. As escolhas que tomou diante disso, favorece a imagem romântica de uma mulher heroica, mítica, e em relação à ciência, evidenciando uma invenção de si no processo de escrita de si (SANTOS E LOGUERCIO, 2016).

Aqui a escrita ainda é um ato político, uma vez que quem está determinando sua narrativa são os vários empreendimentos que rodeiam a mulher na ciência, fazendo-a escrever-se politicamente nas palavras, escondendo algumas realidades e tornando outras ficções reais. Madame Curie, neste momento, é uma empresa, uma figura midiática, um laboratório e uma pesquisa, e suas palavras são decisórias para seu futuro. Portanto, escrever-se é agir politicamente sobre a imagem que se quer construir sobre si para o outro:

É só a partir do entendimento dessa complexidade que podemos reinscrevê-la de novo e de novo no século XXI. Olhar para a sua autobiografia e entender a polifonia da sua construção, sinaliza que as questões que dizem respeito ao gênero, em sua articulação com a ciência, estão completamente enraizadas na cultura. É mais do que necessário criar e recriar Curie, porque sua vida reverbera nas mulheres cientistas em geral, para subverter os discursos que as mulheres da ciência devem recusar sua linha de subjetividade feminina. É necessário reescrever e reinscrever as mulheres na história das ciências e na atualidade (SANTOS E LOGUERCIO, 2016, p.)

Nesta pesquisa, trabalhamos com a análise de um documento que é um misto de entrevista e depoimento, compreendida como um espaço

autobiográfico, buscando, assim, uma aproximação da escrita de si com as narrativas autobiográficas existentes em um texto de entrevista ou depoimento.

Portanto, diante disso, é necessário compreender como um texto de entrevista pode se encaixar neste meio e o que é considerado um espaço autobiográfico na perspectiva que adotamos. Para compreender isso, é preciso, antes, pensar sobre o que é uma entrevista, quais as características estruturais e institucionais que a formam e como ela pode ser realizada a partir de diferentes locais, instituições e objetivos, tornando este um objeto singular para análise. Desse modo, assim como a autobiografia, a entrevista que possui um caráter autobiográfico (aquelas que dizem respeito à vida e trajetórias do entrevistado) também é capaz de alterar as esferas entre público e privado e pode evidenciar várias vertentes de pensamentos e ações sociais, culturais e políticas. Isso porque, assim como outros tipos de textos que formam espaços biográficos, a entrevista pode contar, de diferentes formas, a história e as experiências de vida de alguém, mediada pela temporalidade e se mostrando como uma narrativa complexa (ARFUCH, 2010).

Neste sentido, a autobiografia que se apresenta nas narrativas da entrevista, traz em seu fundamento a valorização do íntimo e do cotidiano, agindo como um espaço de identificação do próprio sujeito leitor. Esse tipo de narrativa toma os mais diferentes personagens, dos artistas às pessoas comuns, dos políticos aos cientistas, e contempla tanto os textos informativos quanto os científicos, pois trata da subjetividade nas suas diferentes características e meios (ARFUCH, 1995).

Uma característica deste tipo de textualização é a aparente aproximação com os diálogos que são estabelecidos no cotidiano, trazendo uma sensação de simplicidade e facilidade na leitura, porém a sua construção não é simples e os modos pelos quais a escrita e funcionamento de uma entrevista acontecem, acabam se tornando mais distantes desses diálogos cotidianos do que imaginamos. A entrevista possui diversas determinações institucionais, que irão definir não somente a forma como é escrita, mas também quais serão os indivíduos que irão compor a entrevista e quais os objetivos que se pretende alcançar com este texto. Dessa forma, existem normativas que regem seu formato nas posições não intercambiáveis entre entrevistador e entrevistado, que estabelecem os limites e infrações permitidas neste campo e que determinam, a partir da instituição a qual a entrevista é vinculada, quem será o entrevistado e qual será a temática abordada (ARFUCH, 1995).

É importante destacar aqui que Arfuch (1995; 2010) não faz uma aproximação sistemática sobre o papel das instituições e dos contextos mais amplos nas textualizações e publicações das entrevistas. A autora percorre um caminho distinto, evidenciando as “regras” que regem este tipo de comunicação e as formas pelas quais ela se constrói. Apesar de ser um caminho diferente do qual escolhemos seguir nesta dissertação, pois expomos, do começo ao fim, as instituições e contextos que formam as representações e textualizações, esta é uma referência que nos ajuda a compreender o mecanismo pelo qual a entrevista acontece e que contribui para as análises do capítulo 4.

Sendo assim, para Arfuch (1995) a entrevista é composta por um entrevistador e um ou mais entrevistados, que irão interagir a partir de um processo comunicativo baseado em perguntas e respostas, algumas vezes dando liberdade para divagações nas repostas e elaborações de mais perguntas no decorrer do processo. Porém, este cenário nem sempre é tranquilo, podendo se tornar um campo de batalhas entre o entrevistador e o entrevistado, uma vez que o primeiro pode, insistentemente, forçar perguntas para receber a resposta que espera. Por isso, o espaço da entrevista também é um espaço de disputas, onde perguntas são desviadas, respostas são interrompidas por outras perguntas e as mudanças narrativas acontecem. Mas é nessa construção conflitiva dos diálogos que podemos compreender as práticas conversacionais onde os indivíduos se manifestam e constroem ordens, laços e sentidos sobre a sociedade em que vivem e as suas próprias convicções como membros de grupos culturais, étnicos, geracionais, entre outros (ARFUCH, 1995)

A entrevista é um processo comunicativo, que, como qualquer outro, salienta Arfuch (1995), está baseado no sentido de *Enunciação*, de Bakhtin, estabelecida como um processo dialógico, uma vez que supõe a existência de um interlocutor e evidenciando que todo enunciado é destinado a alguém. Ou seja, no processo de enunciação se pressupõe um destinatário, que não necessariamente é uma pessoa real, podendo ser uma idealização de um leitor modelo, que também estará inscrito no texto. Em uma entrevista, este destinatário estará inscrito, tanto nas perguntas realizadas pelo entrevistador quanto na temática e nos objetivos que pretendem atingir com a publicação. Sendo assim, como este processo envolve sempre um destinatário, um leitor, a entrevista deve, portanto, ser pensada visando a sua recepção proporcionando uma articulação entre o texto e o leitor, a partir de algumas expectativas conhecidas previamente. A leitura age, então, como a conjunção entre esta articulação, tornando aquela modelização

efetiva (ARFUCH, 2010).

Nas entrevistas com caráter (auto)biográficos a realização da leitura se dá a partir do interesse de conhecer aspectos das vivências e trajetórias do entrevistado, que, geralmente, será uma pessoa conhecida do público leitor, e, para isso, esta textualização pode passar por uma (re)organização cronológica e coerente para o leitor, buscando elencar as falas do entrevistado em episódios demarcados por recortes espaço temporais, que são previamente delimitados no roteiro do entrevistador. Cada um desses episódios apresenta um tema particular, que pode tratar de locais específicos, pessoas, relacionamentos e datas, que ao serem unidos na publicação da entrevista, compõe toda a narrativa, dando um sentido cronológico das vivências e trajetórias do entrevistado (SANTOS, 2005).

A entrevista é uma narrativa composta por fragmentos e centrada em detalhes. Esses fragmentos são as partes principais que compõem a entrevista, são os espaços onde as histórias de vida são narradas, de forma descontínua, deixando espaços em branco e histórias não contadas, mas que encontram nos detalhes os complementos para que essas narrativas façam sentido. Os detalhes são aquelas partes que fazem as ligações entre as diversas histórias contadas na entrevista, são eles que dão sentido ao que está sendo narrado no todo (ARFUCH, 1995).

Nessas narrativas, o entrevistado expõe alguns fatos de sua vida, somente aqueles que quer mostrar, tecendo uma trama que se relaciona a imagem que quer passar ao público, a partir de sua percepção sobre a realidade de sua trajetória, orientada por valores culturais, sociais, políticos e históricos. Nesses relatos não está em jogo somente o valor da verdade, mas também o que ocorre no meio da imaginação, uma vez que essas narrativas são constituídas por lembranças e memórias. Portanto, são uma reconstrução do passado pautada nas vivências do presente, agindo como um exercício tanto de rememoração de suas vivências quanto de reinterpretação a partir de um novo olhar de si próprio no presente. Dessa forma, nestes processos que envolvem as memórias, também estarão presentes as interligações com outras pessoas, momento e lugares, evidenciando que as lembranças nunca são isoladas e dependem também das imagens que são construídas dos outros (SANTOS, 2005).

As memórias são constituídas por interconexões entre tempos, pessoas e lugares, formar um espaço de memórias coletivas também da sociedade, trazendo elementos de sua própria vivência que se vinculam às vivências coletivas de um determinado grupo. Isso porque, “a manifestação de memórias individuais decorre da inserção delas em

campos de significados de domínio coletivo” (SANTOS, 2005, p.05), pois possuem como ponto de referência os aspectos sociais e culturais desses campos. Logo, os relatos baseados nas memórias servem para superar os esquecimentos, tanto individuais e subjetivos, quanto coletivos e sociais, reelaborar os significados e as relações com o passado, se relacionando com o intenso exercício de compreender não só as próprias vivências, mas também a sociedade (ARFUCH, 1995; SANTOS, 2005)

Sendo assim, este tipo de entrevista possui diferentes temporalidades onde se constroem depoimentos, mas também identidades e, na maioria das vezes, borram as fronteiras sobre o que é real e o que é ficção. “De fato, não se pode nunca abarcar o real como ele é; entrevistados e investigador constroem uma interpretação daquilo que é dado como real” (SANTOS, 2005, p.05). E por esta razão, quando se faz a leitura e análise de uma entrevista com caráter autobiográfico, deve-se considerar que os ditos ali são partes de uma realidade vivida, com inúmeras subjetividades e individualidades próprias das memórias e lembranças, logo, não é uma verdade inabalável, tampouco uma reprodução da realidade propriamente dita.

Desse modo, as entrevistas podem ser como mecanismos onde o indivíduo pode se reafirmar de maneira estereotipada reforçando, muitas vezes, as construções socialmente estabelecidas sobre carreiras, pessoas, gênero e etnia ou pode, de forma contrária, quebrar esses estereótipos e revelar-se diferente. Sendo assim, este espaço pode ser marcado por relatos autobiográficos diversos (ARFUCH, 1995). A entrevista pode se transformar em um relato da vida e trajetória do entrevistado, porém, com o intuito autopromocional, auto referencial, ou, às vezes, apenas confessional. Neste caso, cria-se um envolvimento sentimental com o leitor, trazendo valores de autenticidade, sinceridade e transparência e formando uma espécie de expectativa utópica sobre a capacidade de descobrir a qualidade e a intensidade do sentimento do outro.

Por outro lado, a entrevista também pode ser um espaço de lutas, onde as verdades instituídas, as regras disciplinares e as razões socialmente constituídas sobre os outros são quebradas, repensadas e reinterpretadas. É neste sentido que, nesse meio narrativo, existe outra forma de evidenciar a própria vida, a partir do cuidado de si, da busca pela subjetividade e da transformação social, questionando a força e os modos da linguagem estabelecida social e culturalmente, e tentando se reafirmar neste contexto, podendo se aproximar da escrita de si.

É neste sentido que as práticas dos relatos não somente podem fazer com que haja um efeito de (auto)reconhecimento, a partir do “eu”

presente neste tipo de narrativa, mas também marca de forma testemunhal a identidade da entrevistada, que é uma visão de si por si própria, que só ela pode fornecer. E segundo Arfuch (2010), essas são “as características que definem precisamente a especificidade, mesmo relativa, do autobiográfico, sua insistência e até sua necessidade: ao assumir o *eu* como forma de ancoragem na realidade, convoca-se e desdobra-se o jogo da responsividade” (p.124).

Dessa maneira, podemos definir a entrevista como um espaço autobiográfico, pois, também se constitui como um local em que o indivíduo pode contar suas trajetórias, suas vivências e reinterpretá-las a partir de suas verdades, mostrando todos os sentimentos e experiências que narram uma “vida real” ou as diversas interpretações/invenções de si (ARFUCH, 2014).

3 ELISA FROTA-PESSOA E AS INSTITUIÇÕES

O material analisado nesta pesquisa é classificado, segundo seus editores, como uma entrevista, intitulada *Elisa Frota-Pessoa, suas pesquisas com emulsões nucleares e a Física no Brasil*, concedida por Elisa, no ano de 2012, à revista *Cosmos e Contextos*, que pertence ao CBPF.

Esta é uma revista eletrônica de divulgação científica, com periodicidade mensal, e tem como tema principal a Cosmologia, trazendo elementos culturais com um caráter multidisciplinar. Possui uma seção fixa que contempla informações e notícias especificamente dirigidas para físicos e astrônomos. Seu corpo editorial é formado por cientistas e estudantes do Instituto de Cosmologia, Relatividade e Astrofísica, porém, os responsáveis pela entrevista, especificamente, foram o Mario Novello (Diretor e editor-chefe) e Maria Borba (membro do comitê executivo da revista). No entanto, é importante notar que Novello possui uma ligação mais forte com Elisa, pois foi seu aluno de graduação na Faculdade Nacional de Filosofia (FNF), migrando junto com ela, em 1964, para a recém criada Universidade de Brasília (UnB) (FROTA-PESSOA, 2012; NOVELLO, 2011).

O texto da entrevista possui algumas características interessantes, que o tornam mais complexo para ser analisado, pois é composto por dois documentos distintos⁶: Uma parte foi a entrevista coletada por Novello e Borba em 2012, pela revista *Cosmos e Contexto*; mas, outra parte, que foi incorporada à publicação da revista, é um depoimento de Elisa para o Programa de Estudos e Documentação de Educação e Sociedade (PROEDES), ligado à Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), coletado no ano de 1990 (FROTA-PESSOA, 2012).

Este depoimento não tinha como objetivo apresentar as trajetórias de vida e carreira de Elisa Frota-Pessoa, mas sim contribuir para os estudos sobre a extinta Faculdade Nacional de Filosofia – atual UFRJ – onde esta cientista se graduou e trabalhou por muitos anos. Dessa forma,

⁶ Como esta Entrevista é formada por dois textos distintos, busquei encontrar os documentos originais que a fundamentaram (a entrevista feita pela revista e o depoimento coletado pela PROEDES). Porém, não foi possível ter acesso a eles, pois o depoimento, que estava gravado em uma fita, foi roubado da biblioteca da UFRJ e a revista *Cosmos e Contexto* não respondeu às minhas solicitações para ter acesso à entrevista original.

este relato é para contar a história de uma instituição, que como muitas outras, se entrelaça com a história de vida de Elisa. Sendo assim, a publicação final, realizada pela revista do CBPF, se tornou um misto de histórias sobre Elisa e histórias das instituições por onde ela passou, borrando, quase que completamente, as barreiras de uma vida privada e da institucionalização da Física no Brasil (ALMEIDA, 1992; FROTA-PESSOA, 2012).

Outra característica interessante deste material é a forma como ele é apresentado. Apesar de ser divulgado como entrevista, não possui as características estruturais de um texto deste tipo, com perguntas e repostas, mas sim de um texto narrativo, como um relato autobiográfico. A escolha dos editores da revista por publicar o texto desta maneira, foi para que conseguissem incorporar as falas de Elisa contidas no depoimento de 1990. Na construção do texto, portanto, não estão presentes as perguntas e comentários que foram realizados pela entrevistadora, evidenciando apenas os títulos dispostos em tópicos que organizam as falas de Elisa de forma cronológica: Antecedentes e a Universidade do Distrito Federal (UDF); A Faculdade Nacional de Filosofia e o início do trabalho com pesquisa; Os Seminários Avançados; Depois da graduação – a formação como pesquisadora; 1948-1949: São Paulo; 1949 – A fundação do CBPF; A criação e a importância do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq); Os primeiros anos do CBPF; O primeiro trabalho do Centro – 1950; A Universidade Nacional de Brasília (UNB); O período 1975-77; Os anos seguintes com Jayme; Reflexão final (FROTA-PESSOA, 2012).

Porém, deve-se atentar ao fato de que, se as perguntas não estão explícitas no texto, elas estão implícitas, sendo um texto formatado pelos editores que não só “esconderam” suas falas no decorrer do texto, como também, rearranjaram as falas da própria Elisa, no intuito de mesclar o que ela disse na entrevista, com o que ela havia dito no depoimento. Sendo assim, temos a noção de que as falas de Elisa, que compõem todo o texto, foram rearranjadas e reestruturadas na construção da publicação. Nitidamente um conjunto de subtítulos, quase todos, sobre a instituição... a trajetória dela por essas instituições. Ou seja, coerente com o fato de que quem está sendo homenageado é a instituição.

Portanto, a escolha por trabalhar com este material se dá por algumas razões, mas a principal delas é por compor um espaço em que Elisa Frota-Pessoa se autorrepresenta, toma sua própria voz para falar de si, de sua trajetória, das dificuldades no meio científico e, também, das instituições que percorreu.

Neste sentido, depois de mostrar traços do contexto de produção da entrevista, que é importante para compreender sob quais circunstâncias essa textualização foi produzida, pensada e publicada, é necessário fazer uma complementação aprofundada sobre o contexto institucional em que a entrevista aparece, ou seja, o contexto da física brasileira e do CBPF. Esse último não só por ser o órgão que mantém a revista e, conseqüentemente, responsável pelas publicações, mas, também, por estar intrinsecamente ligado aos discursos presentes na entrevista, à vida de Elisa Frota-Pessoa e ao processo de institucionalização da física no Brasil. Nessa perspectiva, mostrar a física por trás dos fatos que proporcionaram esse processo também é fundamental, para que possa ser compreendida a dimensão da instituição da ciência, como um todo, na construção dos conhecimentos que propiciaram de forma simbólica e material a constituição da física no país.

3.1 O CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS

O CBPF, hoje, é uma instituição de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e possui uma das maiores e mais qualificadas produções científicas do país, disponibilizando cursos de mestrado, acadêmico e profissional, doutorado e pós-doutorado. O Centro atua com pesquisas nas áreas de Coordenação e Desenvolvimento Tecnológico; Cosmologia, Astrofísica e Interações Fundamentais; Física de Altas Energias; Física Teórica; Materiais, Nanotecnologia e Física Aplicada. A instituição tem, também, programas de inserção social, como o Programa de Vocação Científica, que é voltado a estudantes do Ensino Médio que desenvolvem projetos de pesquisa, sob a orientação de pesquisadores e tecnólogos do Centro. Além de possuir um forte Programa de Iniciação Científica, para graduandos de outras instituições, nas áreas de Física, Química, Biologia e outras áreas afins (CBPF, 2017b).

A história do CBPF se inicia muito antes de sua fundação, em 15 de janeiro de 1949. Seu início é marcado pelo cenário da Segunda Guerra Mundial que alavancou o interesse pelo desenvolvimento Científico e Tecnológico no Brasil. Este interesse surgia, principalmente, no aperfeiçoamento das pesquisas na área de Física Nuclear, numa corrida mundial pelo poder político sobre a produção de conhecimento científico (ANDRADE, 1999).

Durante a década de 1930, as instituições de Ensino Superior do Brasil iniciaram um processo de mudança de suas estruturas, passaram a incorporar nas universidades as Faculdades de Filosofia, Ciência e Letras, que eram encarregadas da formação docente, científica e tecnológica. Esta foi uma mudança importante para o cenário da Física no país, pois foi quando se iniciou o seu processo de institucionalização em um meio marcado por profissões liberais, como medicina, engenharia e direito (MARQUES, A. 2010). Nesta década há a formação de duas instituições fundamentais para o cenário nacional: A Universidade de São Paulo (USP), em 1934, e a Universidade do Distrito Federal (UDF⁷), em 1935 no Rio de Janeiro, depois incorporada à Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi), da Universidade do Brasil (atual UFRJ), em 1939.

Foi neste cenário, explica Andrade (1999), que as universidades brasileiras começaram a incorporar em suas estruturas a concepção de complementariedade entre o Ensino e a Pesquisa, dando início à formação de professores-pesquisadores. Neste aspecto, a USP foi a pioneira, quebrando as barreiras anteriormente impostas pela tradição educacional no país e contratando, para compor um corpo docente qualificado para realizar pesquisas no departamento de Física, professores estrangeiros.

Segundo Vieira e Videira (2007), a vinda desses professores estrangeiros, principalmente europeus, se deu através de acordos políticos com o governo brasileiro, pois, a partir da Segunda Guerra, muitos desses cientistas estavam fugindo por perseguições fascistas totalitárias que tomavam conta do cenário europeu. Dos vários exemplos de cientistas vindos para o Brasil, destaco dois, que foram muito importantes para o desenvolvimento da Física no País: o professor Bernhard Gross (de origem alemã), que veio para o Rio de Janeiro, no ano de 1933, trabalhar no Instituto Nacional de Tecnologia⁸. Realizava pesquisas teóricas em Raios Cósmicos, migrando para os estudos na

⁷ Esta universidade possuía uma proposta diferente, foi criada com o intuito de trazer ao magistério uma formação específica de nível superior, a partir da Faculdade de Educação. No entanto, esta proposta não durou muito tempo e esta universidade foi fechada, em 1939, e incorporada à, já existente, Universidade do Brasil, junto a Faculdade Nacional de Filosofia. (FROTA-PESSOA, 2012)

⁸Bernard Gross também foi professor, durante os anos de 1935 à 1939, na UDF, contribuindo fortemente na formação dos professores Joaquim da Costa Ribeiro e Plínio Sussekind Rocha (VIDEIRA, 2016).

área de Física do Estado Sólido, na qual se tornou um dos grandes especialistas; e o professor Gleb Wataghin (de origem ítalo-russa) que era especialista em Raios Cósmicos e Física Nuclear, vindo para o Brasil em 1934 como professor da, recém criada, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) da USP.

Por conta desses professores, que realizavam pesquisas nas áreas de Raios Cósmicos (uma área dentro dos estudos em Física de Partículas) e Física Nuclear (que estava passando por uma ampla construção dos conhecimentos a partir dos desenvolvimentos de armas para a Segunda Guerra Mundial), foram essas duas áreas que deram início ao processo de institucionalização da Física no Brasil, com diversos pesquisadores trabalhando para o aperfeiçoamento destas, fazendo com que fossem as principais áreas de desenvolvimento científico no país durante essas primeiras décadas de institucionalização (MARQUES, 1997).

É nesta época e cenário que se inicia a trajetória acadêmica de Elisa Frota-Pessoa, que começou a estudar no curso de física da recém-formada FNFi, onde começaria a trabalhar, no ano de 1944, como professora de física. E junto aos seus colegas de Física e Matemática, começaram a reivindicar mais espaço para pesquisas nessas áreas, buscando trazer o conjunto ensino-pesquisa para dentro da faculdade, assim como já havia acontecido na FFCL (FROTA-PESSOA, 2012). Neste cenário, o professor Bernard Gross, contribuiu fortemente para instigar seus colegas a trazer a pesquisa especializada para dentro da Universidade do Brasil, pois já havia tentado unir pesquisas e educação no período em que foi professor na UDF. Mas esta “modernização” veio a passos lentos, pois necessitava ultrapassar a mentalidade conservadora que dominava os altos cargos da Universidade, que possuía uma estrutura extremamente hierarquizada, burocrática e rígida. Esta necessidade de mudança acarretava em uma nova estrutura organizacional, onde os cargos catedráticos dariam lugar a carreiras científicas com mais mobilidades, valorizando o trabalho dos assistentes e se adequando aos novos laboratórios de Física Experimental (ANDRADE, 1999).

No ano de 1948, aponta Andrade (1999), existiam menos de 10 alunos frequentando o departamento de Física da FNFi, situação que não era muito diferente na USP. Esta escassez de alunos era uma consequência da falta de estímulos para ser físico no país, pois se não existiam muitas vagas para físicos nas indústrias brasileiras, era necessário que essas vagas estivessem presentes nas universidades, nos trabalhos com pesquisas, o que ainda não estava acontecendo.

É a partir desse cenário social, político e científico, que se mistura com as práticas dos cientistas, que houve a abertura para a criação e consolidação de várias instituições importantes para o desenvolvimento científico e tecnológico do país. É no meio desses embates e movimentos de mudanças que instituições como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), foram criadas (ANDRADE, 1999).

Na fundação dessas instituições de pesquisa e fomento, diversos cientistas, como José Leite Lopes, César Lattes e Jayme Tiomno, tiveram uma participação ativa, porém é importante destacar que este trabalho não era centralizado nessas figuras, como muitos textos sobre a história da ciência brasileira demonstram, mas sim em um coletivo de cientistas que era formado heterogeneamente, contando com a presença de cientistas mulheres, como Elisa Frota-Pessoa, Neusa Margem, Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, entre outras (MARQUES, 1997). É importante, neste cenário, reconhecer que existiam mulheres trabalhando como cientistas no Brasil, realizando pesquisas importantes no cenário nacional e internacional e se envolvendo com a institucionalização da Física no país.

Figura 1 – Alguns fundadores do CBPF, sendo Elisa Frota-Pessoa a única fundadora mulher a aparecer na imagem. O CBPF contava com mais sete fundadoras mulheres



Fonte: CBPF (2017b)

3.1.1 A Formação do CBPF: entre a Física e a Política

A formação do CBPF foi proporcionada por diversos fatores: o interesse de cientistas em poder realizar suas pesquisas e a necessidade de ter um local onde os futuros físicos pudessem trabalhar e ter contato com as novas pesquisas em Física Contemporânea, principalmente no Rio de Janeiro, onde existia uma resistência muito grande das universidades em unir a educação às pesquisas; o número crescente de cientistas brasileiros que estavam conquistando espaços importantes no cenário da Física internacional; a busca por mais pessoas que tivessem interesse em formar uma carreira na Física; e a necessidade que o país tinha em realizar pesquisas na área de Física Nuclear e de Partículas em uma realidade do Pós-Segunda Guerra, onde o mundo estava se preparando científica e tecnologicamente para uma batalha política de poder nuclear. (MARQUES, 1997)

Dentro deste cenário, a Física de Partículas torna-se uma das áreas da Física que mais recebeu, e ainda recebe, investimentos ao longo dos anos. Isto porque, esta área tem como objetivo desvendar uma das principais perguntas do homem, desde o começo dos tempos: do que as coisas são feitas? E essas “coisas” são, desde objetos simples, que enxergamos no cotidiano, como mesas, roupas e copos, até materialidades distantes de nós, como os constituintes do universo. Esta pergunta sempre esteve presente e as formas que a humanidade utilizou, no decorrer dos séculos, para respondê-la foram as mais diversas. Hoje, possuímos uma visão mais acurada sobre a constituição da matéria e quanto menor tornamos as escalas, mais próximos estamos de responder a esta questão tão primordial (MARQUES, G. 2010).

Mas na década de 1940, ainda tinha muito mais o que se descobrir sobre as partículas elementares⁹ e suas formas de interações. E no Brasil, existiam cientistas que estavam trabalhando para contribuir com essas descobertas. Essas e esses cientistas estavam se evidenciando no cenário internacional e trazendo um peso forte para as pesquisas no Brasil, colaborando para a necessidade de criação do CBPF. Mas, um dos trabalhos que mais teve influência para a criação do Centro, foi, sem

⁹As partículas fundamentais ou elementares são indivisíveis, não possuem estrutura interna e são capazes de formar outras partículas, chamadas de partículas compostas que, por sua vez, formarão os núcleos, que formarão os átomos, que formarão estruturas cada vez maiores e mais complexas (MARQUES, G. 2010).

dúvidas, o de César Lattes, isso porque, na década de 1940, foi o que levou um brasileiro a um lugar mais próximo de um nome relacionado a um prêmio Nobel de Física. Na realidade, a dois prêmios Nobel de Física: um relacionado à descoberta, em 1947, da partícula subatômica Méson Pi (hoje conhecida como Píon) e outro à produção artificial, em 1948, dessa mesma partícula (ANDRADE, 1999).

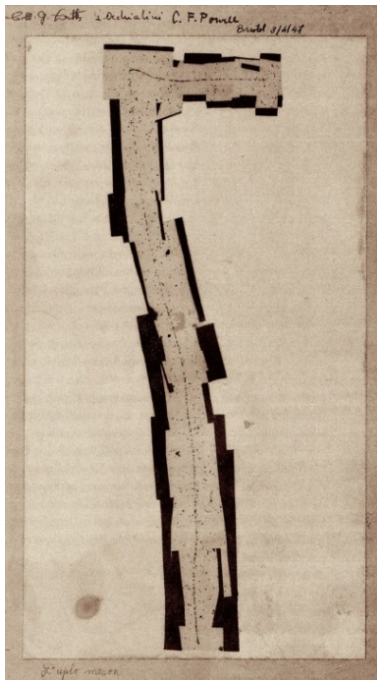
Esta partícula, já existia teoricamente e foi proposta pelo físico teórico japonês Hideki Yukawa, em 1935, recebendo o prêmio Nobel de Física em 1949, por essa proposta. Yukawa estudava a interação entre prótons e nêutrons, que se mantêm coesos dentro do núcleo atômico. Essa coesão necessitava de uma explicação, pois como o nêutron possui carga elétrica nula e o próton carga elétrica positiva, a aproximação dos prótons dentro do núcleo atômico deveria causar uma força de repulsão elétrica, tornando este núcleo disperso. Yukawa propõe, então, que deveria existir outra partícula capaz de mediar as interações entre nêutrons e prótons. Essa partícula foi denominada de méson por ter uma massa intermediária, entre a do elétron e do próton, e interagiria a partir de sua emissão por um nêutron e absorção por um próton, ou vice-versa, fazendo com que o nêutron e o próton exercessem força um sobre o outro, capaz de vencer a força de repulsão elétrica existente e mantendo o núcleo unido. Essa força foi chamada de Força Nuclear Forte (MOREIRA, 2007).

Quando o grupo de Cecil F. Powell, diretor do Laboratório de Física H.H. Wills, da Universidade de Bristol, do qual Lattes era integrante, fez a verificação experimental desta partícula, em 1947, Yukawa ganhou mais credibilidade em sua teoria dos mésons. O grupo de Powell nomeou esta partícula de méson pi, recebendo mais tarde a abreviação de Píon. Esta verificação experimental foi realizada a partir da análise de Emulsões Nucleares¹⁰ (que seria, na década de 1950, a grande especialidade de Elisa Frota-Pessoa), que são muito parecidas com as chapas fotográficas, porém com uma camada mais grossa de

¹⁰ As emulsões nucleares são detectores de partículas subatômicas, pensadas a partir dos filmes fotográficos, são compostas por cristais de haleto de prata (AgBr e AgCl), incorporados num substrato de gelatina, que distribui e fixa os cristais. As emulsões possuem, geralmente, espessuras de 20 a 1000 microns, com dimensões de 50cm × 50cm. Quando dopadas com Bórax, um mineral composto por boro, sódio, oxigênio e água, tornam a chapa mais sensível, fixando o traçado deixado pelas partículas na emulsão por mais tempo (GRUPEN E SHWARTZ, 2008).

gelatina e com um nível mais elevado de sais de prata, dopadas com Bórax, e expostas durante um mês no Observatório no Pic du Midi Bigorre, nos Montes Pirineus, a 2800 m de altitude e confirmada com a repetição desse experimento no monte boliviano Chacaltaya, com 5200m de altitude (CBPF, 2017c; MARQUES, 2012).

Figura 2 - Méson pi desintegrando em múon



Fonte: CBPF (2017a)

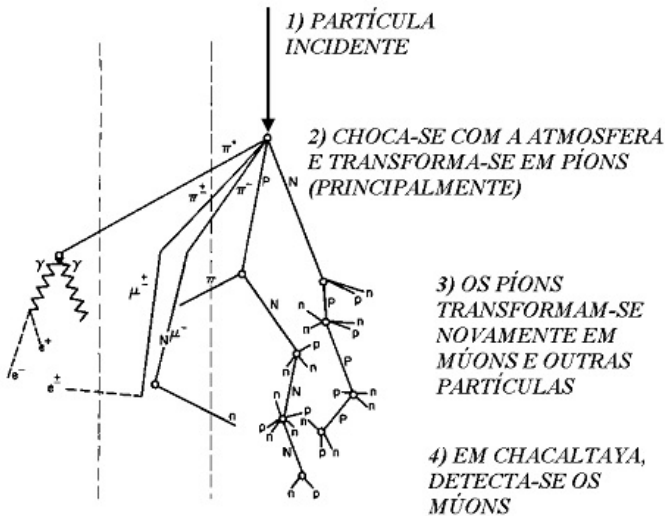
A figura acima mostra, então, o evento que consagrou vários cientistas: um pión, na época chamado de méson pi, se desintegrando em um múon¹¹, na época chamado de méson mi. O pión é o traço horizontal e menor, e o múon é o traço maior e vertical. É importante

¹¹ O Múon é uma partícula elementar com massa de aproximadamente 105,7 MeV/c². Foi a primeira partícula elementar instável descoberta (OSTERMANN, 2001).

evidenciar quatro fatos envolvidos nesta imagem: 1) como os cientistas sabiam que estavam vendo um pión e um múon? Isso é possível pela análise da imagem coletada, ou seja, eles conseguiam descobrir qual era a massa da partícula que sensibilizou a emulsão a partir da quantidade de grãos que tinham na trajetória da partícula por unidade de comprimento, ou pelo grau de sinuosidade da trajetória marcada. Com a massa medida por uma dessas formas, era possível comparar com a massa estipulada teoricamente, sabendo assim, qual partícula deveria ter aquelas características; 2) mesmo o traço maior ainda é muito pequeno, cerca de 0,6mm, e por isso, é necessário que as análises desses eventos sejam feitas por meio de um microscópio; 3) esta é uma imagem construída a partir de diversas fotografias microscópicas que formam um mosaico, em maior escala, onde só mostra estas partículas específicas, pois esse era o objetivo do experimento, mas isso não quer dizer que na emulsão nuclear, que ficou exposta durante um mês, somente essas duas partículas apareceram; 4) na emulsão nuclear que evidenciou essas partículas, existiam milhares de outros “risquinhos” que mostravam as interações de várias outras partículas, que depois também foram analisadas e estudadas pelo grupo de Powell. (CBPF, 2017c; MARQUES, 2012).

A necessidade de levar um detector de partículas para uma altitude tão grande se dá porque as partículas eram estudadas a partir das Radiações Cósmicas, ou seja, feixes de partículas, produzidos por estrelas e outros astros, que chegam à Terra com velocidades muito altas, maiores do que as que podemos alcançar, hoje, em aceleradores artificiais. Quando as partículas cósmicas colidem com os núcleos das moléculas que compõem a atmosfera da Terra, formam partículas secundárias, que por sua vez vão colidir novamente e formar outras partículas, causando um fenômeno em cascata chamado de “Chuveiro” de partículas, que podem atingir uma extensão de 16 km² (MARQUES, G. 2010). Porém, algumas dessas partículas possuem um tempo de vida muito curto, decaindo rapidamente em outras partículas. Este é o caso do pión, assim que os raios cósmicos entram em contato com a atmosfera, os píons aparecem e logo decaem em múons e neutrinos. Dessa forma, a sua detecção deve ser feita por balões que chegam próximos às camadas atmosféricas mais altas ou em montanhas com grandes altitudes (GRIFFITHS, 1987).

Figura 3 - Esquema de produção de partículas secundárias por raios cósmicos na atmosfera



Fonte: Shibuya (2017)

Depois dessa descoberta a partir dos raios cósmicos, faltava uma confirmação de que o píon também poderia ser produzido artificialmente, em grandes aceleradores de partículas. Neste momento, Lattes já estava em grande evidência no cenário internacional da Física por sua colaboração nos experimentos de Bristol, portanto foi mais fácil realizar parcerias com outros cientistas para fazer este experimento em aceleradores. Neste sentido, Lattes foi para os Estados Unidos tentar detectar esses mésons no maior acelerador de partículas que existia na época, um sincrocíclotron com um eletroímã de 184 polegadas, na Universidade de Berkeley, na Califórnia (MARQUES, 1997; VIEIRA, 2009).

Esse foi o primeiro acelerador circular construído, criado por Ernest Lawrence na década de 1930. Este acelerador é conhecido como Cíclotron de Lawrence-Livings e funciona sem precisar de altas voltagens para acelerar as partículas, isso porque os íons são acelerados múltiplas vezes até alcançar grandes velocidades. Para isso, o cíclotron é feito de duas placas semicirculares ocas e adjacentes, tendo um campo magnético uniforme perpendicular ao plano das placas. Nessas placas também eram aplicadas oscilações de alta frequência, que produziam um campo elétrico oscilante entre elas, no comprimento de seus diâmetros.

Dessa maneira, o campo elétrico acelera os íons para dentro da região entre as placas, descrevendo uma órbita circular mediante um campo magnético. À medida que a velocidade das partículas aumentam, o raio do feixe também aumenta, numa trajetória em espiral, até ser deslocado em direção ao alvo. Isso é feito por ciclos, sendo que em cada ciclo a partícula é novamente acelerada, aumentando sua velocidade ainda mais (SILVA, P. 2012).

Figura 4 - Patente original do projeto de Lawrence do Ciclotron

Feb. 20, 1934.

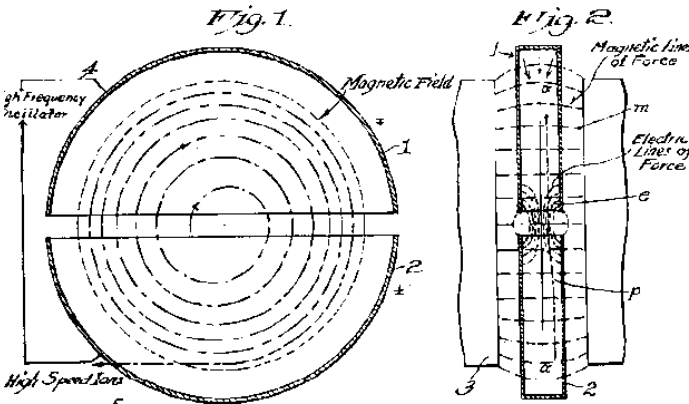
E. O. LAWRENCE

1,948,384

METHOD AND APPARATUS FOR THE ACCELERATION OF IONS

Filed Jan. 26, 1932

2 Sheets-Sheet 1



Fonte: United States Patents And Trademark Office (1934)

Neste acelerador de Berkeley, também eram usados como detectores as emulsões nucleares. Quando Lattes chegou na universidade, juntou-se a equipe de Eugene Gardner e, acelerando um feixe de partículas α a 380 MeV, conseguiram revelar nas emulsões a produção de mésons pi, tanto positivos como negativos. Este evento, ocorrido em 1948, trouxe, tanto para Lattes, quanto para Lawrence, criador do acelerador, uma visibilidade sem tamanho (VIEIRA, 2009).

Para compreender melhor do que se trata o méson pi, ou Píon, é necessário olhar para as partículas elementares e suas interações: ao

passo que as partículas foram surgindo¹², houve a necessidade de compreender como elas interagem. Para isso, foi criada uma teoria que identifica essas partículas e especifica os modos de interação, criando uma classificação, como uma tabela periódica, das partículas fundamentais (exemplificada no Quadro 3). Esta teoria foi nomeada de Modelo Padrão das partículas elementares e das interações e estabelece que toda a matéria é constituída por Léptons e Quarks que interagem por meio de partículas mediadoras ou intermediárias, os Bósons (MOREIRA, 2009).

Quadro 3 - Modelo padrão das partículas elementares

Partículas Elementares

		QUARKS			glúon		higgs	nome massa carga spin símbolo
		up	charm	top	g	H		
		2,3 MeV/c ² 2/3 1/2 u	1,25 GeV/c ² 2/3 1/2 c	173,07 GeV/c ² 2/3 1/2 t	0 0 1 g	126 GeV/c ² 0 0 H		
		4,3 MeV/c ² -1/3 1/2 d	95 MeV/c ² -1/3 1/2 s	4,18 MeV/c ² -1/3 1/2 b	fóton 0 1 1 γ			
LÉPTONS		0,511 MeV/c ² -1 1/2 e	105,7 MeV/c ² +1 1/2 μ	1,777 GeV/c ² -1 1/2 τ	bóson Z 91,2 GeV/c ² 0 1 Z			
		neutrino elétron <0,2 eV/c ² 0 1/2 ν_e	neutrino muon <0,17 MeV/c ² 0 1/2 ν_μ	neutrino tau <15,5 MeV/c ² 0 1/2 ν_τ	bóson W 80,4 GeV/c ² ±1 1 W			

Fonte: Autoria Própria (2017).

Esta tabela é dividida entre Férmios e Bósons e o que diferencia essas partículas, fazendo com que estejam em categorias diferentes, são os papéis que desempenham: Os Férmions são partículas que obedecem ao princípio de exclusão de Pauli, ou seja, não podem ocupar o mesmo estado quântico simultaneamente, e possuem spin (que se relaciona com o momento angular intrínseco de cada partícula) semi-inteiro ($\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots$). Os Férmions são as partículas responsáveis pela constituição de toda a matéria; Já os Bósons são aquelas que não

¹²Atualmente existem 61 partículas elementares, sendo o elétron a primeira a ser descoberta (1897) e o Bóson de Higgs (2012) a mais recente.

obedecem ao princípio de exclusão de Pauli, ou seja, essas partículas podem ocupar o mesmo estado quântico, simultaneamente, tendendo a se acumularem nos estados de menor energia, e possuem spin inteiro (0, 1, 2, 3, ...). Essas partículas são as responsáveis por mediar as interações entre as outras partículas elementares. Essas interações são chamadas de Interações Fundamentais e são elas: eletromagnéticas, nuclear forte, nuclear fraca e gravitacional. Por esta característica, os Bósons são chamados de partículas mediadoras ou intermediárias (MOREIRA, 2004; OSTERMANN, 2001).

A diferença entre Léptons e Quarks está no modo como eles interagem, pois enquanto os Léptons interagem por meio da força nuclear fraca (mediada por bósons W e Z) e eletromagnética (mediada por fótons), os Quarks interagem por meio da força nuclear forte, mediada por Glúons¹³, possuindo uma propriedade chamada de Carga Cor, com características semelhantes à carga elétrica, mas difere no fato de existir três variedades de carga cor: vermelho, azul e verde e suas respectivas anticores. Os quarks só existem confinados dentro de outras partículas, como mésons e bárions, que por sua vez são chamados de hadrons (MOREIRA, 2004).

Os mésons, não são partículas elementares, uma vez que são constituídos por outras partículas, os quarks. Os mésons são classificados como Hadrons, ou seja, aquelas partículas que são compostas por partículas elementares. E, também, são classificados como bósons, pois possuem spin inteiro. Existem vários tipos de mésons já identificados, sendo que desses, três são variedades do mésons pi: o π^- , o π^0 e o π^+ , ou seja, o pión com carga negativa, neutra e positiva. O π^- é a antipartícula do π^+ e vice-versa, portanto possuem as mesmas características físicas como massa¹⁴ (139,57 MeV/c²) e spin (0), mas se diferenciam em sua composição por quarks: o π^+ é formado por um antiquark down (\bar{d}) e um quark up (u) e o π^- é formado por um quark

¹³A teoria que estuda e explica as interações entre glúons e quarks é denominada cromodinâmica quântica. Assim como a eletrodinâmica quântica (teoria que estuda a interação entre fótons e elétrons), em que cargas iguais se repelem e cargas opostas se atraem, na cromodinâmica quântica cores semelhantes se repelem e cores opostas se atraem. Dessa forma, ao passo que dois quarks vermelhos se repelem, um quark vermelho e um antiquark anti-vermelho se atraem (MOREIRA, 2009).

¹⁴A massa das partículas é dada na unidade de Energia por Velocidade da Luz ao quadrado, vindo da relação entre massa e energia $E = mc^2$.

down (d) e um antiquark up (\bar{u}). Já o π^0 , é formado por $u\bar{u}$ ou $d\bar{d}$ e possui spin 0 e massa de 134,9766 MeV/c² (VON STEINKIRCH, 2007).

A descoberta do pión e a sua posterior produção artificial, proporcionaram não só os esclarecimentos sobre as interações nucleares, como também trouxe novas perspectivas para estudos com raios cósmicos e aceleradores, acarretando em uma busca por aceleradores cada vez mais potentes, capazes de acelerar partículas com energias extremamente altas, podendo produzir artificialmente outras partículas propostas somente em teoria. Esta partícula, não foi importante apenas para o campo da Física, mas também para as políticas, internas às instituições da Física e externas a elas. A partir desses eventos, Lattes com seu destaque internacional conseguiu estabelecer parcerias fundamentais para a fundação do CBPF. Isso porque a intensão das físicas e dos físicos no Brasil era que o CBPF fosse fundado dentro da Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro, para que fosse possível fazer a união entre ensino e pesquisas, porém, por questões políticas e ideológicas de uma universidade conservadora, que não dispunha de muitos recursos para o departamento de física, criação de laboratórios de física moderna e de cargos de dedicação exclusiva, isso não pode acontecer. Dessa maneira, professores da FNF_i decidiram deixar de tentar fazer pesquisas dentro da universidade e começar a fazê-la fora. Foi então que Lattes procurou seu amigo, Nelson Lins de Barros, que conhecera em Berkeley, para formar a ligação que faltava entre os cientistas e as pessoas influentes que poderiam garantir as condições de trabalho que procuravam (ANDRADE, 2010).

Nelson Lins de Barros apresentou Lattes e Leite Lopes ao seu irmão, João Alberto Lins de Barros, que era, além de engenheiro, geógrafo,

militar do Exército, Membro da coluna prestes, aliado de Getúlio Vargas desde a Revolução de 1930, interventor de São Paulo por tempo suficiente para ser malvisto entre os paulista, chefe de política do Distrito Federal no Estado Novo, por duas vezes, quando travou pesada batalha com o jornalista Assis Chateaubriand, passando a ser um dos ícones da ditadura Vargas. Foi também constituinte em 1934 e, na década seguinte, o superministro da Coordenação da Mobilização econômica, órgão que absorveu boa parte das atribuições do Conselho Federal de

Comércio Exterior. [...] No governo Dutra, entretanto, era um simples vereador do Distrito Federal (PTB-DF), eleito em 1947 (ANDRADE, 1999, p.67).

João Alberto se entusiasmou com o sucesso de Lattes, pois poderia trazer o uso da energia nuclear para produções industriais. Realizou, então, uma recepção em sua casa para que políticos e empresários apoiassem Cesar Lattes. Nesta reunião, onde pessoas da elite brasileira estavam presentes, foi definido o perfil do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Dessa forma, o CBPF, foi fundado por 36 pessoas (25% de físicas e físicos, 23% de biólogos, matemáticos, químicos e geólogos, 20% de militares, 17% de engenheiros e 15% de políticos, empresários e familiares), sendo que esta lista aumentou para 116 durante o ano de 1949, por interesse que mais pessoas tiveram de se juntar à formação do centro. Em 15 de janeiro de 1949, foi realizada a primeira reunião para sacramentar a Sociedade Civil sem fins lucrativos (ANDRADE, 1999).

A primeira sede foi em um edifício na Rua Álvaro Alvim, na Cinelândia, onde se encontrava o centro de decisões políticas do Brasil, além dos monumentos históricos onde se desenvolviam as atividades culturais e perto do centro de Física da FNFi. O Centro era frequentado por estudantes e professoras e professores brasileiros e estrangeiros, recebendo a visita de várias físicas e físicos importantes, como Cecile Morett de Witt, Richard Feynman, Homi Jehangir Bhabha, entre outros. Não demorou muito para o reitor da Universidade do Brasil enviar ao Centro o mandato universitário. Apesar da localização do Centro ser boa, as instalações eram precárias, sem ter muito espaço para as atividades, fazendo com que, dois anos depois, fosse transferido para instalações maiores dentro do campus universitário da Praia Vermelha (ANDRADE, 1999).

Nestes processos de mudanças de sedes do CBPF, Elisa Frota-Pessoa, responsável pela criação do Laboratório de Emulsões Nucleares, teve de montá-lo mais de quatro vezes até ficar com o laboratório no lugar e sede definitiva. Foi a partir de suas pesquisas nas análises de emulsões nucleares nesses laboratórios, que Elisa, juntamente com a física Neusa Amato, publicaram o primeiro artigo em nome do CBPF, em 1950 (FROTA-PESSOA, 2012). Este artigo, publicado nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, tinha como título “Sobre a desintegração do méson pesado positivo” e tratava do “estudo do modo eletromagnético de desintegração do méson + observado em emulsões

nucleares irradiadas em exposição ao feixe do acelerador de Berkeley” (ENDLER, 2015, p. 161)

As atividades no CBPF eram financiadas através de doações de particulares, porém eram muito pequenas e não davam conta de todas as pesquisas desenvolvidas, portanto, apesar de ser uma Sociedade Civil, o centro sempre dependeu de financiamento público, recebendo doações concedidas pela Câmara de Federal de Deputados, pela Câmara de Vereadores do Distrito Federal, pela Confederação Nacional da Indústria e, também, mais tarde, por agências de financiamento à pesquisa e ao ensino superior, como o CNPq (ANDRADE, 1999).

Logo nos anos iniciais, o CBPF passou por uma grande rotatividade de diretores e presidentes, o que trouxe consequências diretas para as pesquisas que ali eram desenvolvidas. E na década de 1960, com a ditadura militar no país, várias professoras e professores foram aposentados compulsoriamente pelo Ato Institucional número 5 (AI5), incluindo Elisa Frota-Pessoa, que foi considerada subversiva. A partir de 1976, o Centro Brasileiro de Pesquisas Física passou a fazer parte do CNPq, que assumiu os seus custeios, dando fim à Sociedade Civil. Com o fim da ditadura militar, o CBPF convidou as cientistas e os cientistas afastados pelo AI5 para retornar com títulos eméritos, como aconteceu com Elisa, que trabalhou na instituição até 1992 (MARQUES, A. 2010).

Mas toda esta história do CBPF, possui uma outra que se entrelaça, desde a sua fundação até os dias atuais: A história de Elisa Frota-Pessoa. Esta cientista, que fez trabalhos importantes dentro e fora do Centro, e está no foco desta dissertação será brevemente contextualizada no tópico seguinte. Porém, como este trabalho se constrói nos pressupostos das representações das cientistas mulheres, tentarei representá-la distante de estereótipos e usarei como principais referências suas próprias leituras de si, para manter uma coerência com o trabalho proposto até aqui e com a representação de Elisa.

3.2 ELISA FROTA-PESSOA

Elisa Frota-Pessoa, nasceu em 17 de janeiro de 1921, com o nome de Elisa Esther Habbema de Maia, no Rio de Janeiro, onde vive até hoje. Está menina se tornaria, anos mais tarde, a segunda mulher a se formar em um curso de Física no Brasil. Ela, formada pela FNF, em 1942, e Sonja Ashauer formada, no mesmo ano em física, pela USP,

também considerada a segunda mulher a se formar em física no país (MELO E RODRIGUES, 2013).

Nessas décadas iniciais no Brasil, o acesso de mulheres a cursos superiores ainda era limitado, principalmente nos cursos voltados às áreas das ciências exatas. Por isso, mulheres como Yolande Monteux (formada em Física e Matemática, no ano de 1937, pela USP), Elisa Frota-Pessoa, Sonja Ashauer e Neusa Amato (Formada em Física, no ano de 1945, pela FNF_i) são reconhecidas como pioneiras na área da física, pois foram as primeiras mulheres a se formar e trabalhar como cientistas no país (MELO E RODRIGUES, 2013).

Elisa, como muitas outras mulheres de sua época, casou-se cedo, aos 18 anos, no mesmo ano em que entrou na universidade. Casou-se com seu professor de Biologia do ginásio, Oswaldo Frota-Pessoa. Enquanto trabalhava, sem remuneração, como assistente do professor Costa Ribeiro da FNF_i, com análises de materiais radioativos, teve uma filha, Sônia Frota-Pessoa Valadão de Barros, e um filho, Roberto Frota-Pessoa (FROTA-PESSOA, 2012).

Na década de 1950, participou ativamente da criação do CBPF e da consolidação do laboratório para análise de emulsões nucleares desta instituição. Além disso, dava aulas de física na FNF_i desde quando se graduou. Trabalhando nessas duas instituições, pode fazer o que achava importante: proporcionar aos alunos a união entre aulas teóricas, na FNF_i, e aulas práticas, no CBPF, mostrando o cotidiano dentro de um centro de pesquisa. Nesta mesma década, Elisa se separou de Oswaldo Frota-Pessoa, mas manteve seu sobrenome, pois o divórcio no país era proibido até o fim da década de 1970. Juntou-se, então com seu amigo e colega de profissão Jayme Tiomno, com que esteve até 2011 (FROTA-PESSOA, 2012).

Em toda a sua formação e carreira, Elisa teve que ultrapassar obstáculos que dificultavam a sua caminhada, sejam por questões ligadas ao gênero, como exclusões e faltas de incentivo por ser mulher, seja por questões políticas e institucionais que vivenciou ativamente (CRONEMBERGER, 2005). Na década de 1960, o Brasil iniciava o seu período mais violento e repressivo, imerso nas censuras da ditadura militar, passou por modificações estruturais em todos os setores sociais, inclusive nas ciências. Nesta época, Elisa, que trabalha no CBPF e na FNF_i, foi afastada e posteriormente aposentada compulsoriamente pelo Ato Institucional Número 5, por uma denúncia de que fazia parte de um módulo do partido comunista (FROTA-PESSOA, 2012).

Esta aposentadoria era válida apenas para a FNF_i, pois era uma instituição pertencente ao Governo Federal. Porém, o diretor do CBPF

afastou Elisa de suas atividades, pois acreditava que seria prejudicado se mantivesse professores considerados subversivos pelo governo. Dessa forma, nesta época de intensa repressão, Elisa e Jayme foram se adequando aos desafios de ter uma carreira no Brasil. Elisa passou por diversas instituições como a USP, com a criação do laboratório de espectroscopia nuclear, com ajuda de seu colega Ernst Hamburger, na UnB¹⁵, com a fundação do curso de Física, da PUC-RJ, com a criação de laboratórios e pesquisas (FROTA-PESSOA, 2012).

Com a anistia, Elisa voltou a trabalhar no CBPF, que a convidou com honras para fazer parte da equipe. Trabalhou lá até 1995 como professora emérita, mesmo depois de sua aposentadoria em 1991. Já na FNFi, que tinha se transformado em UFRJ, Elisa não voltou, pois teria que pedir para e achou isso um absurdo, uma vez que eles a tinham tirado de lá injustamente e, a sua volta, significaria aceitar várias condições impostas pela universidade que ela não concordava (MELO E RODRIGUES, 2013).

As contribuições de Elisa para a física no cenário nacional foram muitas, além de trabalhar para o aperfeiçoamento da técnica de emulsões nucleares, ainda a aplicou em outras áreas, além da física nuclear e de partícula, como a biologia. A vida textualizada de Elisa, como é percebido, não possui barreiras entre público e privado, suas trajetórias borram esses limites, pois as instituições estiveram presentes em todos os momentos de sua vida e até hoje. Quando se fala de Elisa, se fala do CBPF, da FNFi, e das várias outras instituições por onde caminhou, se fala também da família e das barreiras que ultrapassou, sendo mulher, mãe, trabalhadora e casada, duas vezes.

¹⁵ Em sua passagem pela UnB, Elisa levou consigo 30 alunos da FNFi, para compor o curso de física recém criado, entre estes alunos estavam: Carlos Alberto da Silva Lima e Sérgio Joffily (que proferiram as homenagens no evento em comemoração aos 80 anos de Elisa, em 2004) e Mário Novello (diretor chefe da revista *Cosmos e Contexto* e o responsável pela publicação da entrevista analisada nesta dissertação) (FROTA-PESSOA, 2012).

4 AS (AUTO)REPRESENTAÇÕES DE ELISA

Neste espaço, mostro tanto os aspectos metodológicos que colaboraram para a realização das análises de dois textos, quanto as análises que ajudaram a responder a questão proposta nesta pesquisa: *De que forma os relatos autobiográficos de Elisa Frota-Pessoa, podem guiar suas (auto)representações para uma perspectiva que desloca sentidos de mulher-cientista nas relações entre gênero e ciência?*

Os dois textos que foram analisados são: a entrevista, publicada na revista *Cosmos e Contexto* no ano de 2012, em que Elisa Frota-Pessoa fala de si e de suas vivências na Física como mulher, antes e depois de sua graduação, e um artigo de homenagem à professora por seus 80 anos de idade, publicado na revista da Sociedade Brasileira de Física, *Brazilian Journal of Physics*, em uma edição especial, no ano de 2004 (LIMA et al., 2004), onde três de seus colegas da física (Carlos Alberto da Silva Lima, Sérgio Joffily e Roberto Salmeron) falam sobre as trajetórias e vivências de Elisa.

A escolha por trabalhar com esses dois textos se deu por conta de que na entrevista existe uma representação de Elisa sobre si diante de múltiplos cenários, trazendo as relações de mulher-cientista, de mãe, de professora, de pioneira etc. Já no artigo de homenagem, estão expostas outras formas de representar a mesma pessoa, porém por outra perspectiva, que neste caso é do Outro. Ou seja, são três representações distintas sobre Elisa a partir dos olhos de seus colegas da física. Logo, a análise desses dois textos permite que seja realizada uma comparação entre os discursos de Elisa sobre si e os discursos dos outros sobre Elisa, proporcionando uma compreensão mais ampla sobre suas representações diante da ciência, mas, também, sobre as relações de poder no meio científico e educacional e, também, de tensões entre sujeitos, discursos e instituições. Por fim, nestas análises podemos evidenciar as marcas da escrita de si no cuidado de si, trazida por Foucault (1992), e as relações entre gênero, ciência e a área da física, especificamente (SCHIEBINGER, 2001; LIMA, 2013).

No primeiro tópico deste capítulo estão apresentados os aspectos metodológicos que proporcionaram as análises. Mostro e explico cada passo que foi dado até a construção final apresentada nesta dissertação. No segundo tópico, exponho as análises propriamente ditas, evidenciando os referenciais utilizados para pautá-las e as categorias que as organizam.

4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Aqui estão contidos os aspectos metodológicos que estruturam estas análises, desde a forma escolhida para selecionar os trechos até os meios utilizados para realizar a análise. Sendo assim, o primeiro passo foi fazer leituras do texto da entrevista e do artigo de homenagem, buscando compreender não só os conteúdos que estavam presentes, mas, também, as formas em que estes estão expostos, os contextos que os constituem e, por fim, os sentidos que se evidenciam das leituras. O segundo passo foi realizar as leituras do texto de homenagem pra Elisa, a partir dos mesmos objetivos de compreender as formas, os contextos e os sentidos.

Depois, como terceiro passo, iniciei a seleção dos principais trechos dos dois textos, a entrevista e a homenagem. A seleção desses trechos aconteceu de duas maneiras distintas: a primeira foi por meio de uma identificação de temas centrais nas falas de Elisa, ou seja, os principais assuntos que ela aborda (formação, instituições, política, família, entre outros). Com esses temas definidos, selecionei os trechos a partir das falas da cientista que se relacionavam às questões relativas à ciência e ao gênero feminino. Após esta seleção, separei cada trecho em duas categorias que os organizavam em um conjunto maior – resistência e luta; instituições e política. Essas categorias foram definidas a partir da identificação dos principais aspectos presentes nos trechos selecionados; a segunda maneira pela qual fiz a seleção dos trechos foi por meio da comparação de falas do texto da entrevista e da homenagem, ou seja, busquei os trechos que contavam as mesmas histórias de Elisa em relação à ciência, mas narrados por pessoas diferentes. Para organizar estes trechos, criei uma terceira categoria, chama de Elisa por ela e por outros.

A quarta etapa de análise foi traçar relações entre os trechos selecionados em cada texto e os contextos mais amplos comentados nos capítulos anteriores, evidenciando possíveis deslocamentos de sentidos nas relações mulher-ciência, mostrando, por fim, como Elisa está sendo (auto)representada. Todos os trechos selecionados foram dispostos em tabelas (APÊNDICE 1) que organizam cada categoria. Nessas tabelas existem três separações: na primeira coluna o trecho completo, na íntegra, para que se tenha noção sobre o todo que foi dito; na segunda coluna estão os trechos cortados, que selecionei para entrar na dissertação. Esses cortes foram realizados com a finalidade de diminuir os trechos expostos neste capítulo, mas sem mudar completamente o sentido do que está dito por Elisa; Na terceira coluna estão as frases ou

palavras que fazem com que determinados sentidos sejam mais evidentes que outros. É nesta terceira coluna que as análises estarão mais centradas. Ou seja, são nessas pequenas frases e expressões que estão marcados os múltiplos aspectos das representações de Elisa.

Como uma forma de apresentação das análises, fiz a opção de utilizar duas marcações nos trechos, para evidenciar as resistências e os obstáculos nas trajetórias de Elisa em relação ao seu gênero. As palavras que estão utilizando esses grifos são aquelas presentes na terceira coluna do apêndice 1, ou seja, as que produzem os sentidos de representações de gênero. Dessa forma, essas palavras ou frases, produzem efeitos de sentidos de resistências, que estarão com grifos sublinhados, e momentos que representam obstáculos, com grifos em itálico, que Elisa encontrou em sua trajetória.

Essas demarcações de resistências e obstáculos estão pautadas em alguns referenciais que são utilizados para as análises, onde as autoras contam como práticas culturais, sociais e políticas podem contribuir ou dificultar para a presença e crescimento das mulheres em áreas das ciências, como a física (SCHIEBINGER, 2001; LIMA, 2013; PINTO, 2014).

4.2 ELISA ENTRE AS (AUTO)REPRESENTAÇÕES

Neste segundo tópico, estão as análises realizadas dos dois textos sobre Elisa Frota-Pessoa, a entrevista da revista *Cosmos e Contexto* (2012) e o artigo de homenagem à professora por seus 80 anos da *Brazilian Journal of Physics* (2004). Para melhor apresentar as análises, o tópico foi dividido em sub-tópicos que representam as categorias elencadas anteriormente – Resistência e Luta; Instituições e Política; Elisa por ela e por outros.

4.2.1 Resistência e Luta

Nos trechos analisados abaixo, estão em evidência grifos em itálico e sublinhado, indicando cada um deles, respectivamente, os obstáculos e as resistências na vida e trajetória de Elisa em relação à área científica da física. Esses obstáculos identificados nas frases de Elisa foram estabelecidos, fundamentalmente, por ela ser mulher e as resistências por parte da cientista como uma forma de luta para poder participar desta área de conhecimento. Neste sentido, Lima (2013)

mostra que essas barreiras dispostas no decorrer das trajetórias das (futuras)cientistas estão relacionadas ao chamado Labirinto de Cristal, que simboliza os vários obstáculos que impedem, mudam e dificultam os caminhos das mulheres, tornando as escolhas das meninas e a ascensão das mulheres mais lentas e menos favoráveis às carreiras científicas, principalmente na área da Física.

Sendo assim, já no início da entrevista, é possível notar as relações entre a mulher e a luta por compor espaços que não são considerados como próprios para elas. Seguem quatro trechos iniciais que evidenciam esses fatos e, ao mesmo tempo, mostram movimentos de resistência e combate por parte de Elisa:

Primeiro trecho, onde Elisa conta das relações com seu pai:

Para entender como era uma luta desde quando comecei a entrar na física, veja o seguinte: meu pai era advogado e, evidentemente, *achava que física não era profissão de mulher*. A vontade dele era que eu fosse para a Escola Normal, e eu [...] Queria ir para uma escola do governo, o Paulo de Frontin – já que *o colégio Pedro II não aceitava mulher naquela época*. Por fim, ele deixou me matricular nas duas e, por sorte, saiu naquela época uma lei [...] dizendo que uma pessoa não podia se candidatar a duas escolas do governo ao mesmo tempo [...]. Quando papai foi me matricular na Escola Normal, disseram-lhe que não era permitido porque tinha saído esta lei e diziam que eu já estava inscrita na Paulo de Frontin. Como ele sabia que eu não queria ficar lá, não insisti muito e foi direto conversar com a diretora do Paulo de Frontin na época, a Dra. Andrea Borges. Ela disse a ele que sabia da lei, mas que não me perderia como aluna de forma nenhuma, porque tinha visto as minhas provas (FROTA-PESSOA, 2012, p.01. Grifo nosso).

O trecho acima já inicia com a frase: “era uma luta desde quando comecei a entrar na física”. Esta frase é importante para compreender que o caminho escolhido por Elisa, e ainda hoje por muitas mulheres, de tentar se estabelecer em uma área que não é “própria” para o sexo feminino é uma incessante luta, muitas vezes desgastante e desmotivadora, como afirma Lima (2008). Neste sentido, a frase “era

uma luta” aparece com dois grifos, itálico e sublinhado, demarcando tanto uma resistência quanto um obstáculo na trajetória de Elisa, pois mostra que o caminho foi tortuoso, que tiveram muitas barreiras que dificultaram a sua caminhada por esta área de conhecimento, mas, ao mesmo tempo, é resistência, uma vez que mostra que ela teve que romper e ultrapassar todas essas barreiras para conseguir um espaço neste meio.

Muitas dessas lutas que Elisa travou foram em relação aos estereótipos que giram ao redor das mulheres nas ciências, engenharias e várias outras áreas consideradas masculinas. Neste caso específico, a física era a área considerada inapropriada para uma mulher fazer carreira e este pensamento está pontuado no trecho acima, quando Elisa diz: “Meu pai [...] *achava que física não era profissão de mulher*”. Nesta frase está um obstáculo que Keller (1991) aponta como substancial para o encorajamento das mulheres em determinadas áreas, pois esses julgamentos de pessoas próximas são altamente influenciadores nas escolhas de carreiras tanto de meninos quanto de meninas. Porém, nesta frase também está evidenciada outra questão importante, a física como simbolicamente masculina nas sociedades e culturas, que como visto no primeiro capítulo, se constitui como um fator histórico de exclusão não só das mulheres, mas de tudo que possa ser feminino. O pai de Elisa, expressa nesta frase exatamente este sentimento construído simbolicamente e arraigado em todos os cantos da sociedade: as mulheres não podem fazer física, pois esta área “é masculina” (SCHIEBINGER, 2001).

Na frase em itálico “*o colégio Pedro II não aceitava mulher naquela época*” está presente uma característica que Santos (2005) julga importante quando se fala de entrevistas: os relatos presentes nestes textos oferecem os elementos para compreender os aspectos sociais e culturais da época em que a entrevistada viveu. Nesta frase, portanto, está um aspecto cultural e social da época em que Elisa era adolescente, e que certamente se revela como um obstáculo. Alguns colégios católicos não aceitavam mulheres, assim outros não aceitavam homens como alunos. Esta divisão escolar se reflete também na educação que essas crianças e adolescentes recebiam, pois as premissas que tornavam essa divisão possível eram pautadas nos discursos das diferenças físicas, psicológicas, intelectuais e emocionais entre homens e mulheres, fazendo com que as disciplinas escolares fossem voltadas para as características femininas e masculinas (ALMEIDA, 2015)

Por fim, neste trecho, está sublinhada a frase “Ela disse [...] que não me perderia como aluna de forma nenhuma, porque tinha visto as

minhas provas”. Esta frase é importante, pois marca não só uma luta de Elisa, mas também uma luta por Elisa a partir da diretora da escola. Assim como Elisa queria estudar naquela escola, a diretora também a queria lá, lutando junto com ela para que pudesse ingressar onde tinha vontade, deixando bem demarcado que Elisa era uma boa aluna, pois tinha visto suas provas, mostrando não só sua capacidade, mas também, seu potencial naquela escola.

No segundo trecho está presente a relação de Elisa com o professor de física da escola em que queria estudar, Plínio Sussekind:

Já começamos brigando. Quando ele corrigiu meus primeiros exercícios perguntou: “Quem é Elisa?” Respondi: “Sou eu”. Ele disse que os exercícios estavam muito bem feitos e perguntou quem, na minha casa, gostava de Matemática, se era meu pai ou meu irmão mais velho. Pedi que me chamasse ao quadro, para esclarecer se eu sabia ou não o que tinha apresentado. Fez uma longa arguição [...] e disse: “Foi você mesma que fez?”. Ele deu uma de machão, queria saber se meu irmão mais velho ou meu pai que tinham feito os exercícios. Não imaginava que pudesse ter sido feito por uma mulher (FROTA-PESSOA, 2012, p.02. Grifo nosso).

Neste trecho podemos fazer a seguinte análise: a primeira frase possui um híbrido de obstáculo e resistência (por isso o uso dos dois grifos). Obstáculo, pois indica que seu primeiro contato com a física, ou com o professor que lhe apresentaria à física, aconteceu por meio de uma discussão: “*Já começamos brigando*”. Isso poderia agir como um primeiro afastamento da aluna com a área da física. Porém, também é um ato de resistência, pois utiliza a flexão do verbo começar na 1ª pessoa do plural no Pretérito Perfeito do Indicativo, ou seja, “começamos”. O efeito de sentido que a palavra “começamos” produz é o de uma interação bilateral, mútua, e não o de uma submissão em relação ao professor, ou seja, da mesma forma em que o professor brigou, ela também brigou, estabelecendo uma resistência para se defender ou marcar uma posição.

Os grifos sublinhados “perguntou” e “respondi” também são marcas de resistência, pois produzem o sentido de uma Elisa presente, que responde aos questionamentos, ativa nas ações e marcando sua

posição de não submissão ao outro nos discursos. Esta é uma marca de Elisa em todo o texto da entrevista, mostrando que nos momentos de tensão teriam havido diálogos, que produzem o sentido de não haver passividade ou obediência absoluta em sua trajetória. Estes grifos poderiam ser diferentes, evidenciando outro discurso em que Elisa estivesse fora do diálogo, mostrando apenas as falas do professor e provocando um efeito de unilateralidade, ou seja, que somente o professor estaria agindo sobre Elisa, como o seguinte exemplo: “Quando corrigiu meus primeiros exercícios perguntou: ‘Quem é Elisa? Os exercícios estão muito bem feitos’”

Neste trecho, ainda estão presentes obstáculos que foram estabelecidos a partir de palavras que juntas expressam sexismos automáticos e instrumentais (LIMA, 2013), julgamentos e posturas da figura masculina do outro sobre ela, Elisa. Esses momentos estão exemplificados nas frases destacadas em itálico: *“quem, na minha casa, gostava de Matemática, se era meu pai ou meu irmão mais velho”* e *“Foi você mesma que fez?”*. Essas frases se relacionam a problemas, ainda hoje presentes, de duvidar que meninas possam gostar e ser tão boas em disciplinas das ciências exatas quanto os meninos. Neste sentido, a pesquisa realizada por Pinto (2014), corrobora para a elucidação desta perspectiva apresentada, uma vez que mostra que meninas se sentem desconfortáveis em aulas de física e matemática por conta dos julgamentos e tratamentos diferenciados que os professores têm em relação ao gênero, impactando em suas formas de agir nas disciplinas e em suas escolhas de carreiras.

Além disso, outra marca importante neste trecho está na forma como Elisa representa sua posição em relação às dúvidas de seu professor sobre sua capacidade de ser mulher e saber física. A forma que muitas mulheres encontram de combater esses estereótipos e de mostrar sua resistência é através de “testes” que, como um artifício, permite que seja possível mostrar a capacidade de participar de uma determinada área (LIMA, 2013). Com Elisa não foi diferente, para mostrar resistência e que era capaz de resolver “exercícios” “muito bem feitos” e ser mulher, propôs ir ao quadro para que o professor a visse realizando as resoluções. Porém, mesmo se submetendo a testes, ainda teve de passar por *“uma longa arguição”* e ouvir novamente a dúvida *“Foi você mesma que fez?”*. Indicando que mesmo se esforçando para mostrar a sua capacidade o julgamento e a dúvida em relação às suas habilidades continuaram agindo novamente e persistentemente como um obstáculo.

No terceiro trecho desta categoria, Elisa conta como foi encarada sua decisão de fazer exame para ingressar no curso de Física da FNFfi:

Fiz exame para a Faculdade Nacional de Filosofia, em 1940, e entrei para a Física. *E todos me diziam assim: “Isso não é profissão para mulher. Você vai ter o trabalho de fazer o exame e ser reprovada.”* E eu disse: “Então eu quero ser reprovada.” Só entramos eu e mais um rapaz (FROTA-PESSOA, 2012, p.03. Grifo nosso).

Neste trecho, novamente estão presentes as barreiras que são constituídas a partir dos julgamentos das profissões e carreiras em relação ao sexo. A frase em destaque, “*todos me diziam assim: ‘Isso não é profissão para mulher. Você vai ter o trabalho de fazer o exame e ser reprovada.’*”, produz um duplo sentido que se complementa: de uma determinação de que por ser mulher, Elisa não conseguiria nem passar no exame para o ingresso na faculdade, e, também, de um julgamento de que física não é para mulher e que, portanto, ela não deveria nem tentar entrar neste curso. Ou seja, nesta frase existe um obstáculo que possui tanto uma construção histórica, quanto uma manutenção cultural: a tentativa de desqualificar, desmoralizar e excluir as mulheres das carreiras científicas a partir do fator do gênero e da feminilidade. Este pensamento ainda é presente, marcando estereótipos e territórios, agindo como uma forma de exclusão não só na decisão das carreiras, mas na sua manutenção e ascensão (SCHIENBINGER, 2001; LIMA, 2008; KELLER, 1991; KELLER, 2006).

Como um movimento de resistência no discurso, a seguinte frase é sublinhada: “E eu disse: ‘Então eu quero ser reprovada.’”. Novamente Elisa se faz presente no texto, não somente por ser a narradora, mas, também, por contar as suas histórias com seus próprios diálogos, se mostrando a partir das respostas às críticas e se representando em relação às próprias escolhas. Esta é uma característica não apenas da escrita de si, no cuidado e na forma como Elisa quer ser reconhecida, mas também da própria entrevista como uma forma de espaço autobiográfico, em que se utiliza do “eu” tanto para marcar sua narrativa de autorreconhecimento, mas também para evidenciar uma verdade que só ela pode revelar, na visão de si por si mesma, trazendo a identidade testemunhal para a entrevista (ARFUCH, 2010). Esta é uma característica importante, que marca o processo de escrita de si como uma forma de cuidado de si, e que está presente no decorrer de toda a entrevista. Muitas vezes quando questionam Elisa por suas decisões apenas por ser mulher, ela raramente se cala, escolhe mostrar que houve

um posicionamento contundente em resposta ao outro, como acontece neste trecho e no anterior.

Aqui neste breve trecho estão presentes marcas do gênero nos caminhos para se tornar uma cientista, evidenciando uma mulher que define uma posição em relação às suas escolhas para se manter no caminho que escolheu, pois a dúvida do outro em relação às suas capacidades continuará presente, por isso a necessidade de se definir, também.

No quarto e último trecho dessa categoria, Elisa fala sobre as decisões que tomou em contraposição às decisões que seu pai gostaria que tomasse:

Todo mundo dizia: “*Não há futuro aí, vai passar miséria*”. Eu pensava: “*Gosto de Física*”. [...] Além disso, havia a *oposição dos pais. Geralmente os pais estavam contra*. Os meus, duplamente, porque Física “*não era profissão de mulher*” e por que *Antônio Houaiss gostava das minhas poesias* [...] Papai, advogado e poeta na mocidade, *achava que eu devia fazer literatura* (FROTA-PESSOA, 2012, p.17. Grifo nosso).

Neste trecho, novamente estão marcadas as frases de obstáculos, impostos pela instituição da família: havia a “*oposição dos pais*”; “*Geralmente os pais estavam contra*”; “*Física ‘não era profissão de mulher’*”; Papai “*achava que eu devia fazer literatura*”. Nesses grifos não estão presentes somente a grande oposição dos pais à escolha de carreira da filha, mas também a ideia, historicamente constituída, de que literatura era uma profissão para mulheres, diferente das ciências. Esses estereótipos das profissões em relação ao gênero foram profundamente estudados por Schiebinger (2001), mostrando que houve um processo para excluir as mulheres de todas as posições de prestígio e poder, inclusive na literatura e nas artes. Ou seja, mesmo nessas profissões consideradas “femininas”, os papéis de prestígio também pertencem aos homens, fazendo das mulheres suas “*musas*” e grandes inspiradoras ao mesmo tempo em que transformam-se em “*gênios*”, assim como nas ciências naturais. Por esta razão também a frase: “*Não há futuro aí, vai passar miséria*”. Pois traz o sentido de que nunca conseguiria chegar em uma posição que lhe garantisse um bom salário.

Desse modo, ainda é preciso reafirmar que essas profissões são consideradas femininas ou masculinas por sentidos, historicamente e culturalmente constituídos, ligados ao o que é ser “feminino e

masculino”, como se fossem modos predeterminados de comportamento e separando-os por dualidades como subjetividade/objetividade, razão/emoção, mente/corpo, ativo/passivo, transcendente/imanente, cultura/natureza, entre outras, que acabam por definir, a partir de estereótipos, os modos de agir e pensar que cada pessoa deveria seguir em razão de seu gênero (SARDENBERG, 2001).

Porém, como em todos os outros trechos, também existe resistência, mesmo que em uma frase curta como a deste caso: “Eu pensava: ‘Gosto de Física’”. Esta frase produz um efeito de resistência, pois representa uma pessoa, que mesmo com todos contra sua escolha, sem falar, apenas pensando, se mantinha firme em sua decisão, sem deixar que as palavras dos outros ferissem o sentimento que mantinha em relação à física. Resistência, portanto, pois se manteve forte em um caminho tortuoso e cheio de barreiras, mesmo que calada.

A partir disso, podemos evidenciar que, em todos esses trechos, existem pontos em comum: A representação de uma mulher que luta e resiste contra as formas androcêntricas de encarar o campo científico da Física por pessoas ao seu redor, que acarretavam diversas dificuldades em seguir a suas escolhas. Nesses trechos, também aparecem diálogos, mostrando que não há passividade ou obediência absoluta, mas sim uma forma de conversa ativa, em que Elisa tenta mostrar o caminho que quer, e vai, percorrer. É através desses diálogos que Elisa vai trilhando seu caminho e fazendo o que quer, não da forma como quer, mas sim com resistências para romper os obstáculos, mostrando que chegar aonde chegou não foi fácil, pois sempre existiu uma força contrária dificultando sua trajetória. Mas nesse meio também existiram pessoas que contribuíram para que Elisa chegasse onde queria, como evidenciado no primeiro trecho, onde mostra que tinha o apoio da diretora *Dra. Andrea Borges*, que além de mulher, ocupava uma posição de poder e ajudou a resistir em defesa de Elisa.

Por fim, o fato de dizer suas verdades, marcadas por suas falas nesta entrevista, faz com que exerça um poder de libertação dos estereótipos e verdades instituídas sobre a figura de mulher no campo científico e, também, sobre as trajetórias e lutas de sua vida para se estabelecer neste meio. Nesses trechos as verdades revelam o cuidado de si, pois suas verdades são reinterpretações de uma época já vivida sob o olhar de uma Elisa mais madura, que já passou por tudo e agora pode falar todo o já dito por uma perspectiva outra, com outro valor e outros significados, de uma outra sujeita.

É importante salientar, antes de partirmos para o próximo subtópico, que estes trechos selecionados nesta primeira categoria também

possuem fortes questões institucionais, porém as instituições aqui são a família e a escola/universidade. Estas duas instituições presentes nos relatos de Elisa proporcionam obstáculos difíceis de romper, pois estipulam valores pessoais de criação e de formação como sujeita. Questões ligadas aos pais e suas percepções do papel da mulher na sociedade e questões ligadas às instituições de ensino por onde passou, dos relacionamentos com professores e professoras, colegas e seus julgamentos em relação às escolhas que fez.

4.2.2 Instituições e políticas

Nos dois trechos a seguir, estão marcadas outras relações, que também podem ser encontradas nos trechos anteriores, mas que nesses parecem mais evidentes: as instituições e o poder que exercem sobre os indivíduos. Se antes as instituições eram a família e a escola/faculdade, agora as instituições são a ciência, com todo o aparato cultural e social que a compõe, e a política.

O primeiro trecho desta categoria mostra como foi a primeira publicação de um artigo em nome do CBPF, realizada por Elisa, e as relações políticas e institucionais que envolveram este trabalho:

Lattes trouxe umas chapas expostas dos Estados Unidos e tinha que fazer um determinado estudo nelas. Eu me encarreguei disso, e ele dizia: “*Suspende esse trabalho, vem discutir outros assuntos, porque esse trabalho os americanos não conseguiram fazer.*” Eu teimei: “*Não faz mal, eu vou tentar.*” [...] Fiz um estudo com uma estatística muito grande e mostrei o que eles estavam querendo saber. [...] Ia mandá-lo para publicação em uma revista americana. Cheguei a mandá-lo e foi aceito, mas pediram uma pequena alteração no texto. Como era o primeiro trabalho do Centro, *Lattes entusiasmou-se e pediu-me para fazer a comunicação logo e publicá-lo na Academia Brasileira de Ciências.* [...] *O trabalho saiu, mas não foi conhecido no exterior. Só mais tarde ficou conhecido, mas já não tinha a importância que poderia ter no momento em que saiu. Achei chato, porque era um trabalho importante e que não figurou como tal* (FROTA-PESSOA, 2012, p.10-11. Grifo nosso).

Neste trecho os sentidos estão ligados às relações de poder que permeiam a ciência e as instituições, e as formas como Elisa se representa neste meio de disputas. Sendo assim, neste trecho em meio aos diálogos entre Elisa e César Lattes, ela se conta de forma a produzir um sentido de mulher ativa e combativa, indicando que os caminhos que seguiu e as decisões que tomou, foram por conta própria, como as passagens sublinhadas: “Eu me encarreguei disso”, “Eu teimei: ‘Não faz mal, eu vou tentar’”, “Fiz um estudo” e “mostrei o que eles estavam querendo saber”.

Nessas frases existem sentidos de resistências, não só em relação às objeções de Elisa diante à fala de seu chefe, mas, também, às questões políticas internas à ciência, presentes nesta fala: *“Suspende esse trabalho, vem discutir outros assuntos, porque esse trabalho os americanos não conseguiram fazer”*. Esta fala, assim como algumas outras na entrevista, marcam, também, um contexto cultural, social e histórico, pois na época os estadunidenses estavam avançando muito nos estudos sobre física nuclear e de partículas, e transformando o modo de enxergar e fazer ciência (VIEIRA, 2009), portanto se “os americanos não conseguiram fazer”, quem dirá Elisa, mulher, brasileira, em um laboratório recém-formado, sem nenhuma publicação e com pouquíssimos recursos. Sendo assim, Elisa se auto afirma no texto, como diz Arfuch (2010), marcando-o com suas frases em primeira pessoa do singular, mostrando-se de modo contundente diante de seu chefe e da ciência.

Porém, ao mesmo tempo, este trecho também produz um sentido de subalternidade ao mostrar como as coerções institucionais tanto da ciência, quanto do CBPF incentivaram Elisa a percorrer um caminho diferente do que desejava. As obrigatoriedades de publicações para que o centro se tornasse reconhecido e o breve interesse de seu chefe nesta publicação podem ter a pressionado para seguir outro caminho, abrindo mão de publicar um artigo numa revista de grande impacto internacional para publicar numa revista nacional de baixa circulação mundial. Além disso, o sentido que se produz sobre a posição que Elisa ocupa no meio científico é o de uma função subordinada, deslocada como secundária, pois existe a representação de um chefe, que possui um prestígio simbólico e que é rodeado por interesses acadêmicos e institucionais. Contudo, a presença e representação deste chefe por Elisa, produz um sentido que evidencia o contrário: uma falta de interesse em relação aos trabalhos que estavam sendo produzidos sob sua chefia, isso porque, primeiro manda: *“Suspende esse trabalho”*. E depois manda *“fazer a comunicação logo e publicá-lo na Academia Brasileira de Ciências”*,

como se fosse uma falta de cuidado sobre os interesses da instituição.

Nesta perspectiva, devemos compreender que a inclusão subalterna das mulheres nas ciências e a sua consequente sub-representação nas posições de prestígio no campo científico são consequências condicionadas por múltiplos fatores sociais, culturais e políticos (LIMA, 2013). Neste sentido, portanto, mesmo que Elisa fizesse a publicação na revista internacional que desejava, isso não garantiria o reconhecimento requerido, pois como aponta Schiebinger (2001), a ciência moderna é um produto de centenas de anos de exclusão das mulheres, não podemos esperar que elas “tenham êxito num empreendimento que em suas origens foi estruturado para excluí-las” (p.37), e que qualquer que seja sua produtividade, as realizações das mulheres não são igualmente recompensadas com reconhecimento profissional como para os homens.

No segundo trecho estão mais evidentes as relações de Elisa com as pesquisas e a ciência:

Como disse, eu tinha montado um Laboratório de Emulsões Nucleares no Centro completamente equipado e antes de sair do Brasil, pedi um microscópio especializado[...]. Quando voltei, trouxe o trabalho em colaboração com os ingleses, *mas encontrei o Lattes com todo o pessoal que eu tinha formado trabalhando no meu laboratório* [...]. Nessa ocasião *ele ainda reclamou: “Você nunca trabalhou comigo. Você sempre trabalhou independentemente”*. Observo que no começo queria trabalhar com ele, mas ele não quis. [...] Contou-me, então, que estava fazendo um trabalho sobre a desintegração do méson-pi e estava encontrando um resultado que, se fosse verdadeiro, poderia revolucionar muita coisa na Física. [...] *propôs-me em troca de poder trabalhar e ter um pedaço do Laboratório, entrar no trabalho dele. [...] É evidente que fui obrigada a perder a colaboração com os ingleses,* que me interessava grandemente por sua atualidade e possibilidade futuras. (FROTA-PESSOA, 2012, p.12-13. Grifo nosso).

Neste trecho, as frases sublinhadas produzem um sentido de luta, uma vez que Elisa está se reafirmando no discurso, esclarecendo alguns pontos de sua trajetória e se evidenciando na participação do momento

retratado (ARFUCH, 2010; RAGO, 2013). Por outro lado, todas as frases em itálico formam um sentido de obstáculos, pois evidenciam uma oposição à carreira e a trajetória de Elisa (LIMA, 2008).

Sendo assim, na primeira frase sublinhada, eu tinha montado um Laboratório, Elisa se mostra como protagonista, evidenciando sua ação dentro da instituição e dentro da própria produção de conhecimento, uma vez que foi neste laboratório que as pesquisas e os artigos que publicou em nome do CBPF foram produzidos¹⁶. Já a frase em itálico remete a uma forma abrupta de deslocamento de sua posição dentro do Centro, sendo que seu laboratório não era mais o seu local de trabalho. Poderíamos, aqui, frisar as normativas institucionais que regem as substituições temporárias para os cargos, no entanto, mesmo que a instituição por traz desses acontecimentos regulasse essas questões, existe algo na fala de Elisa que perpassa a instituição: o poder e o controle de quem está em uma posição de comando. As frases: “*ele (Lattes) ainda reclamou: ‘Você nunca trabalhou comigo. Você sempre trabalhou independentemente’*”, o sentido que se produz é de que a substituição de Elisa no laboratório não foi apenas uma forma de repor um funcionário em seu cargo temporariamente vago, mas sim uma forma de ter controle e poder sobre ela e sobre suas pesquisas.

Este provável controle sobre a produção de conhecimento e sobre o trabalho de Elisa na instituição fica mais evidente nas duas frases finais desse trecho, em itálico: “*propôs-me em troca de poder trabalhar e ter um pedaço do Laboratório, entrar no trabalho dele*” e “*evidente que fui obrigada a perder a colaboração com os ingleses*”. Ou seja, o sentido é de que quando Lattes assume o laboratório para realizar suas pesquisas, Elisa perde, não só todas as relações que tinha feito em sua vigem para Inglaterra, mas, também, suas pesquisas, que iria continuar fazendo no Brasil. A partir da produção desses sentidos, a representação que Elisa faz dela mesma é a de uma mulher que trabalha numa posição subordinada, não por escolha, mas sim pelas pressões políticas e institucionais da ciência.

Nestes dois trechos que formam esta categoria, estão presentes os embates políticos e institucionais que fazem parte do empreendimento científico, bem como as relações entre pessoas em uma posição subalterna e uma posição de poder. Devemos frisar que as relações de

¹⁶ Foi também neste laboratório que existiu uma equipe formada apenas por mulheres que trabalhavam como microscopistas, formada por Elisa (VIEIRA E VIDEIRA 2011; FROTA-PESSOA, 2012)

gênero não estão sozinhas, mas profundamente imbricadas com as relações de poder e controle. Na ciência, estas relações também estão presentes e se agravam, pois é uma área que se pauta profundamente na produtividade das pesquisas que leva à produção de conhecimentos, portanto, quanto mais profundas são as relações de poder e controle sobre o gênero, mais as pesquisas e conhecimentos refletirão esta base excludente (SCHIEBINGER, 2001).

As falas grifadas nesses trechos evidenciam os sentidos de controle que uma pessoa em posição de poder tem sobre a produção de conhecimentos e sobre as pessoas que farão parte disso. Mas podemos questionar: Será que se fosse um homem no lugar de Elisa, como o Jaime Tiomno, por exemplo, isso também teria acontecido? Esta pergunta só é possível de ser respondida a partir de suposições, mas os referenciais utilizados até agora, como Schiebinger (2001), Keller (2006), Lima (2008) e Sardenberg (2001), podem nos guiar até uma resposta que mostra que se Elisa fosse homem, provavelmente isso não teria acontecido, não do jeito que aconteceu. Pois as relações de poder se ligam fortemente as relações de submissão, que são comumente relacionadas à figura das mulheres e de tudo que é considerado como feminino (BANDEIRA, 2008; SCHIEBINGER, 2001).

4.2.3 Elisa por ela e por outros

Para esta terceira categoria de análise foram selecionados três trechos de cada material textual, com o intuito de evidenciar os contrapontos nas representações de Elisa Frota-Pessoa. Para tanto, os trechos selecionados são os que narram de modos diferentes os mesmo episódios e acontecimentos biográficos da professora, produzindo, portanto, sentidos distintos às frases e evidenciando discursos que constituem diversas representações, como no primeiro fragmento selecionado. Na homenagem à Elisa coloca-se que:

Elisa iria para a UDF por recomendação de Plínio Sússekind Rocha, seu ex-professor no ginásio, *que reconhecendo* suas habilidades *assegurou-lhe* “*Nada de Engenharia, você vai fazer Física*”. (LIMA et al., 2004, p.1461. Grifo nosso)

Já na entrevista de Elisa, ela conta sobre o mesmo evento:

Foi ele (Plínio Süssekind Rocha) quem me disse: “*Você não vai fazer Engenharia coisa nenhuma, você vai fazer Física!*”. E eu perguntei: “Mas existe curso de Física?” Ao que ele respondeu afirmativamente. Eu não sabia que tinha curso de Física. Eu sabia que gostava de Física e Matemática, mas naquela época tinha a ilusão de que a engenharia tratava destas coisas. Não tinha muita gente voltada para Física e foi ele quem me chamou a atenção para isto. (FROTA-PESSOA, 2012, p. 02. Grifo nosso)

Nesses dois trechos é possível compreender a existência de dois discursos sobre Elisa: no primeiro uma mulher submissa, dependente do professor para tomar as decisões de carreira, passiva, pois não mostra um diálogo, apenas uma aceitação. Esses discursos se materializam, em partes, nas/pelas palavras em itálico: Quando as palavras “*reconhecendo*” e “*assegurou-lhe*” aparecem, produzem o sentido de que Elisa só chegou aonde chegou porque seu professor reconheceu suas habilidades e lhe assegurou que iria fazer Física, ou seja, a escolha e decisão dela, no olhar do outro, está relacionada ao reconhecimento de suas habilidades por seu professor. Como este trecho não possui nenhuma resposta dada por ela, acentua-se a passividade e obediência em aceitar o que seu professor lhe disse: “Nada de Engenharia, você vai fazer Física”.

Porém, no segundo fragmento, há uma representação de mulher mais ativa, que responde e dialoga com seu professor, que lhe deu uma informação que não possuía, para decidir a carreira que seguiria. Ou seja, quando mostra a pergunta “Mas existe curso de Física?”, mostra que não há passividade, mas sim diálogo, para compreender o que não se sabia e quando diz: “Eu sabia que gostava de física” e “me chamou a atenção para isto”, evidencia que, em seu olhar sobre si, a escolha de qual carreira seguir tem a ver com o seu gosto, sua afinidade com física e que o professor apenas mostrou um caminho além do qual ela estava pensando, sendo a decisão final dela, mesmo depois da frase: “*Você não vai fazer Engenharia coisa nenhuma, você vai fazer Física!*”. Nesses dois trechos é possível compreender o que Rago (2013) evidencia como reinterpretar as próprias vivências e se construir singularmente de forma autônoma, esclarecendo as verdades estabelecidas socialmente a partir do já dito, uma vez que o trecho da homenagem veio antes do trecho da entrevista.

Nesses trechos estão presentes elementos que mostram duas

representações distintas, fazendo um jogo entre passiva/obediente e ativa/independente. Pensando nas dualidades que são estabelecidas historicamente sobre as figuras feminina e masculina, é interessante evidenciar que a mulher, Elisa, se representa como ativa e independente, enquanto o outro a representa como passiva e obediente, tal qual a figura que circula em um imaginário simbólicos sobre o feminino (SARDENBERG, 2001; SCHIEBINGER, 2001). Além disso, também existe uma forma de se evidenciar no discurso, a partir do “eu”, que traz um fator de legitimidade por ser ela falando dela mesma, mostrando que, talvez o seu depoimento se aproxime mais de uma “realidade” do que o depoimento do outro (ARFUCH, 2010).

Em alguns outros momentos Elisa é representada como mãe, a partir da relação entre seu filho e a pessoa que a homenageia:

Conheci a Professora EFP, ainda que *virtualmente, em 1958, através de seu filho Roberto Frota-Pessoa, quando este (em decorrência da viagem de sua mãe para o “University College” de Londres nos anos 1958/1959, onde trabalhou com grupo do Professor Eric Burhop), chegou no internato em que eu estudava. No Colégio Nova Friburgo, Centro de Estudos Pedagógicos, fomos cobaias de experiências sobre o ensino.* Frota, como era chamado por seus colegas, hoje um renomado Médico-Cirurgião no Rio de Janeiro, *gostou tanto daquele internato que mesmo após o retorno de sua mãe, ali permaneceu até o fim do ginásio.* (JOFFILY, 2004, p.1466. Grifo nosso)

Já no texto da entrevista, há outra representação de Elisa como mãe e cientista:

Fui convidada para trabalhar com ele (Costa Ribeiro) em pesquisa. [...] Ele conseguiu com o Carlos Chagas uma salinha e montamos lá nosso laboratório de pesquisas em radioatividade com aparelhos da Medicina e da FNFi. Começávamos a trabalhar às seis horas da tarde e acabávamos geralmente às nove horas. [...] Durante todo este tempo eu tive dois filhos – Roberto Frota-Pessoa e Sônia Frota-Pessoa Valadão de Barros, que neste ano faz 70 anos. Eu levava as crianças para o laboratório, colocava no berço e dava de mamar

na hora necessária (FROTA-PESSOA, 2012, p.8. Grifo nosso).

Esses dois trechos produzem, novamente, dois sentidos opostos nas representações de Elisa, dessa vez não só como cientista, mas também como mãe. No primeiro, foca-se na função mãe, mostrando sua ausência, em alguns momentos, dessa função para ser pesquisadora, transformando-se, quase, em um relato sobre a vida de seu filho e a experiência de não ter a mãe por perto, deixando Elisa como um personagem secundário.

Já no segundo trecho há uma representação diferente, onde a junção das duas imagens, mãe e pesquisadora, aparecem imbricadas, ou seja, para poder fazer pesquisas Elisa conta que levava os filhos para o laboratório e, ao mesmo tempo, para poder ser mãe ela levava os filhos para o laboratório, mostrando as dificuldades, para as mulheres, em conciliar a carreira acadêmica com a função materna atribuída a elas.

No trecho da homenagem, existe um discurso quase de culpa, que rodeia a representação que se produz de Elisa. Nas frases: “*em decorrência da viagem de sua mãe [...] chegou no internato em que eu estudava; “fomos cobaias de experiências sobre o ensino”*”. Há o sentido de que as escolhas de Elisa em ser mãe e pesquisadora, fizeram se ausentar por um período determinado de tempo e, por isso, seu filho passou por internato e foi cobaia de experimentos de ensino. Não há, portanto, a representação comumente heroica dos homens cientistas, que deixam seus lares e família como uma árdua e difícil escolha para fazer pesquisas em outro país. Ao contrário, representa Elisa através do sofrimento do filho, mas sem pensar no sofrimento da mãe e na ausência do pai neste contexto, que também era pesquisador.

Aqui estão presentes aqueles elementos, discutidos no primeiro capítulo desta dissertação, que mostram a difícil tarefa de ser mãe e cientista, de ter jornadas duplas e nenhum reconhecimento por trabalhar e criar um filho. Evidencia o que acontece em muitos casos, o julgamento sobre a forma como essas mulheres escolhem criar seus filhos e os impactos que isso acarreta na formação da criança, como aponta Schiebinger (2001).

Na fala de Elisa, essa vida de jornadas duplas e os meios pelos quais conseguia conciliar a maternidade e a profissão são mais evidentes: “Começávamos a trabalhar às seis horas da tarde e acabávamos geralmente às nove horas. [...] Eu levava as crianças para o laboratório, colocava no berço e dava de mamar na hora necessária”. Esta representação se aproxima do que Schiebinger (2001) aponta que

realmente acontece com as mulheres nas ciências: elas se recusam a diminuir o ritmo, mesmo que para isso tenham que levar o filho para o trabalho, mas não serão, e nem deveriam ser, desqualificadas ou excluídas por terem se tornado mães.

Neste trecho é possível reconhecer, ainda, o que Rago (2013) destaca sobre as diferentes identidades de si, que, neste caso, evidenciam as mudanças no decorrer dos discursos, produzindo representações diversificadas sobre Elisa e corroborando para o estabelecimento de um embate em relação aos discursos normalizadores sobre as posições sociais e culturais que ela ocupa nesse espaço, tanto como mãe, quanto como pesquisadora e mulher.

Nos dois trechos a seguir, não existe somente representações distintas de Elisa como pesquisadora, mas, também, do contexto institucional. No texto de homenagem é relatado que:

Ali começava, brilhantemente, sua carreira, com um trabalho envolvendo dosagem de minerais radiativos. Sua amostra, *oriunda de algumas que Costa Ribeiro obtivera* do Laboratório de Produção Mineral (LPM), no Rio, *cuidadosamente examinada*, revelou uma atividade acima de qualquer outra citada na literatura e *imediatamente* decidiu-se publicar os resultados. Foi procurar a identificação da rocha no LPM e para sua *angústia* a ficha do mineral havia sido *perdida*. Em que pese não poder fazer publicação externa, ali ficou o registro do encontro de uma amostra altamente radioativa. (LIMA, 2004, p.1462. Grifo nosso)

A fala de Elisa na entrevista possibilita uma representação sobre ela relacionada fortemente à representação institucional:

No Laboratório de Produção Mineral, havia uma porção de minerais que precisavam ser dosados. Pedi para que me dessem um mineral que eles estivessem interessados em dosar, e me deram. Fiz a dosagem e os resultados mostraram que era o mais radioativo conhecido no mundo. Naquele tempo, o mundo todo estava “de olho” em minerais radioativos. Quando voltei ao Laboratório e apresentei o resultado, pedi a ficha do mineral com o número que eles haviam me

passado, mas ninguém mais sabia nem de onde ele tinha sido retirado. A ficha tinha sido perdida! Como todos os países estavam interessados em saber onde havia minerais radioativos, eles tinham espiões para roubar informações deste tipo. O Laboratório queria que o trabalho sáísse, mas foi uma questão política – o mineral sumiu por algum espião. Sabíamos que ele existia, mas não conseguimos localizá-lo mais. (FROTA-PESSOA, 2012, p. 04. Grifo nosso)

Os dois trechos produzem sentidos distintos sobre a representação de Elisa no contexto institucional: No primeiro, a representação de Elisa se dá por meio da imagem de Costa Ribeiro, que disponibilizou a amostra para que Elisa fizesse as análises. Porém, no trecho se evidencia apenas o nome de seu chefe, na frase: “*oriunda de algumas que Costa Ribeiro obtivera*”. Depois disso, o que se fala sobre Elisa não leva seu nome, mas está ligado ao feminino (KELLER, 1991), nos sentidos de delicadeza, cuidado e atenção, produzindo uma representação nestes mesmos sentidos, de uma mulher cuidadora e preocupada. Isso aparece no grifo “*cuidadosamente examinada*”.

Já no segundo trecho há outra representação da cientista, pois relata os mesmos acontecimentos se colocando na cena e utilizando a primeira pessoa do singular, como mostra os grifos: “Pedi”, “fiz” e “apresentei”. Essas palavras produzem o sentido de uma mulher ativa, presente, dinâmica, independente e comprometida com as pesquisas, diferente da representação anteriormente citada.

No entanto, nestes trechos, também existe uma diferença em relação à representação do cenário institucional em que Elisa estava: as palavras “perdida” e “angústia” estão ligadas a uma representação institucional e emocional que podem produzir um sentido de um ambiente apolítico, em que coisas importantes se perdem sem uma razão exterior, sem uma causa institucional ligada à produção acadêmica. Já no trecho da entrevista, está evidente a dimensão política, explícita na frase “foi uma questão política” e nas outras duas frases “o mundo todo estava “de olho” em minerais radioativos” e “tinham espiões para roubar informações deste tipo”. Ou seja, neste trecho são produzidas representações de um embate político nas instituições acadêmicas e de pesquisas, onde objetos importantes não somem, mas são roubados para que outros façam suas publicações antes. O sentimento aqui também é diferente, não há uma “angústia”, mas sim uma indignação, que pode ser representada pela frase que leva como ponto final uma exclamação “A

ficha tinha sido perdida!”.

Dessa maneira, o que esses trechos comparativos mostram são as múltiplas representações de cientista, mulher, mãe, que dão forma a um imaginário social simbólico, podendo se aproximar de representações de estereótipos sobre as mulheres nas ciências ou se afastar deles, proporcionando uma desmitificação sobre esta temática.

Neste sentido, as falas de Elisa por si próprias, que aqui nós também enquadramos como escritas de si (FOUCAULT, 1992), apontam para direções opostas presentes nos imaginários sociais sobre a feminilidade, por exemplo, se distanciando daquelas suposições de que por ser mulher ela faz ciência com várias emoções tipicamente femininas, como mostra Keller (1991) e Schiebinger (2001). Pode até ser que ela faça isso nos laboratórios por onde passou, mas em seus discursos o que se evidencia não são essas marcas, mas sim as que se relacionam às suas pesquisas e a sua inserção na produção de conhecimento na área da física no Brasil.

O modo como as instituições são representadas nos discursos também são diferentes, mostrando, nas falas de Elisa, a política, as relações de poder e de controle e as normativas que regem esse meio tanto científico quanto acadêmico. Nas falas dos outros, as representações das instituições são quase vazias, sem relações históricas, sociais e culturais, evidenciando uma suposta neutralidade e objetividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível mostrar até aqui que as mulheres passaram por décadas de exclusões, tanto nas ciências quanto em outros meios sociais e institucionais. Essas exclusões eram e ainda são feitas com base na negação da feminilidade, colocando-a como uma característica intrínseca às mulheres, fazendo delas inferiores, não objetivas e irracionais com a finalidade de desqualificar quaisquer trabalhos produzidos e pensados por elas. Essa realidade excludente foi e é presente na vida de muitas mulheres durante muito tempo, tempo suficiente para criar uma cultura científica que as colocasse de fora desse empreendimento, tornando a ciência cada vez mais “masculina”, pois não só era feita por homens, mas também pensada para eles.

Essas relações que permeiam o meio científico e institucional são tão fortes que até hoje, algumas áreas das ciências naturais, como o caso da física, ainda são intensamente marcadas como “masculinas”, trazendo consequências não só para a formação especializada de mulheres nessas áreas, como também nas formas e meios de aprendizagem, desde o ensino fundamental, para as meninas e meninos.

Assim, diante dos estudos realizados sobre gênero, ciência e ensino/educação, fomos percebendo que alguns dos problemas que separam e afastam as meninas dos interesses nas ciências é tanto uma falta de representatividade, quanto um desencorajamento cultural, histórico e social. A representatividade, pois ainda são poucos os exemplos de mulheres cientistas que circulam em salas de aula, seja por meio de textualizações ou por meio de problematizações a este respeito. Já o desencorajamento é ligado ao caráter “masculino” conferido às ciências e às atribuições das supostas incapacidades femininas de serem objetivas e racionais.

Estes dois problemas estão interligados pelas representações das mulheres nas ciências, pois ao mesmo tempo em que temos poucas representações sobre elas, as que temos, algumas vezes, potencializam os sentidos ligados ao masculino ou a características “tipicamente femininas”. Ou seja, ou representam as cientistas como uma mulher masculinizada, com narrativas heroicas e infalíveis dentro da profissão (SANTOS E LOGUERCIO, 2016), ou como alguém que é fraca, dócil e submissa (KELLER, 1991). Seja qual for a representação, será formada por muitos estereótipos que raramente se aproximam das vivências reais das meninas.

Sendo assim, pensamos, ao longo desta dissertação, em um duplo movimento: compreender como uma cientista mulher se autorrepresenta,

a partir da perspectiva da escrita de si (FOUCAULT, 1992) e das autobiografias (ARFUCH, 2010), e nas possibilidades de levar as textualizações dessas cientistas para as salas de aula, com o intuito de mostrar uma imagem diferente das cientistas mulheres e da própria ciência.

Desse modo, no caso específico que tratamos nesta dissertação, podemos, primeiramente, inferir que as autorrepresentações de Elisa Frota-Pessoa, presentes na entrevista, se distanciam daquelas estereotipadas citadas acima. Isso porque, ela se conta a partir de suas verdades e reinterpretações sobre si, sobre sua trajetória e sobre a ciência (RAGO, 2013). Este movimento de representação por si mesma se distancia de uma forma confessional e de bem-estar diante das leituras dos outros, proporcionando tanto uma releitura de si no cuidado próprio (FOUCAULT, 1992), quanto um deslocamento dos sentidos simbólicos usualmente ligados à sua imagem. Essas autorrepresentações de Elisa mostram que a escrita de si pode ser transformadora no sentido de manifestar outra verdade e outra posição de sujeito na história, fazendo desse espaço de escrita, um espaço de luta e resistência diante das representações estereotipadas, proporcionando outro movimento em que pode ser reconhecida por suas próprias versões da verdade, ficcionando a si mesma e se reinterpretando a partir da negação de uma essencialidade (SANTOS E LOGUERCIO, 2016).

Esta produção dela por ela mesma, como um momento em que pode falar sobre si, é proporcionada, também, mas não somente, pelo tipo do texto, que representa um espaço autobiográfico, em que o entrevistado tem um papel mais ativo, produzindo e controlando, mesmo que inconscientemente, suas representações e, ainda que exista um editor e um entrevistador, é um espaço que possibilita falas mais incisivas, permitindo que ela se expresse com mais liberdade do que em outras formas textuais (ARFUCH, 1995). A entrevista, neste caso, ajudou a compreender Elisa a partir de suas memórias e vivências, trazendo um teor “autoral” e com um discurso que a evidencia na maioria das vezes, de forma ativa e resistente nas tomadas de decisões, com iniciativa de propor mudanças nas pesquisas e nos grupos em que participava, mas que também está sujeita às políticas institucionais e aos poderes dos outros sobre ela, sua trajetória e sua vida.

Os sentidos que são produzidos nessa entrevista também contribuem para pensarmos em algumas noções tidas como verdadeiras em alguns momentos, como a simplicidade do fazer científico, a função submissa e coadjuvante das mulheres na física como uma opção ou por uma falta de trabalho ou mérito, a tranquilidade existente nas

instituições e na política científica das publicações e pesquisas, e na suposta facilidade apolítica, regida pela meritocracia, em se tornar uma “grande” cientista neste empreendimento. Ou seja, o que essa textualização tem revelado, é a complexidade da vida das cientistas mulheres na Academia e a constante luta por ter uma posição de efeito diante da ciência.

Por outra perspectiva, os discursos dos outros sobre Elisa, textualizados no artigo de homenagem, privilegiam os aspectos positivos da homenageada, contando poucas lutas, enaltecendo as vitórias, produzindo discursos que remetem a bons momentos, com alguns poucos obstáculos superados, a partir de uma visão apolítica e institucional da trajetória da cientista. E por se tratar de pessoas falando diretamente de Elisa, ela é representada como uma figura sempre acompanhada, dependente dos outros, mais passiva, com suas decisões mais diluídas, ou menos relevantes. Suas vivências são reduzidas a frases curtas, como as selecionadas no capítulo anterior, não só em razão do espaço de fala em uma homenagem, que é mais reduzido se comparado ao espaço da entrevista, mas também por interesses institucionais, políticos e culturais de contar em detalhes, em uma homenagem pública, a vida árdua de uma cientista mulher no Brasil.

Por estas duas publicações possuem objetivos e características bem diferentes, contribuem para produzir sentidos e, conseqüentemente, representações distintas sobre Elisa Frota-Pessoa. Ao mostrarmos essas diferentes representações, evidenciamos como as textualizações não só influenciam, mas constroem discursos que contribuirão com memórias sociais que podem ser estereotipadas ou não. É neste momento que percebemos a relevância dos textos em que as cientistas possuem espaço para falar de si, pois são nos discursos de autorrepresentação de Elisa Frota-Pessoa, que enxergamos as tentativas de estabelecer outras verdades, aquelas necessárias para combater as verdades instituídas socialmente, exercendo um poder de libertação dos estereótipos, não só das mulheres na ciência, mas, também, do próprio fazer científico.

Nesse sentido, é importante destacar que o objetivo desta dissertação não foi, e nem deveria ser, buscar uma verdade incontestável, encoberta ou escondida sobre Elisa Frota-Pessoa, ou sobre as cientistas mulheres em geral, mas sim promover a visualização de um tipo de narrativa (auto)biográfica pautada na escrita de si, como forma de transformação simbólica, a partir da linguagem, sobre as relações das mulheres nas ciências, enfatizando as questões políticas, institucionais e de gênero que ela problematiza em seus discursos, mostrando que nessa escrita ela tem a possibilidade de contar o que

viveu da forma como quiser, mas com a certeza de que aquilo será lido e pode transformar a visão de mulheres nas ciências presentes no imaginário social.

Nesta perspectiva, não quisemos compreender se as representações foram correspondentes à realidade, mas sim buscar os sentidos presentes nelas, em suas condições de produção, e seus prováveis efeitos nas sujeitas que vivenciam a educação científica e tecnológica. Evidenciando que essas representações sempre estão estreitamente ligadas ao poder. Por isso, como aponta Lopes (1997) “os modos como os grupos sociais são representados podem nos indicar o quanto esses grupos exercitam o poder, podem nos apontar quem é, mais frequentemente, ‘objeto’ ou ‘sujeito da representação’” (p.102). Sendo assim, mesmo que as representações sejam um dos vários processos sociais que contribuem para a constituição das diferenças entre os gêneros é ela, também, que pode transformar, historicamente, essas diferenças, através dos processos de transformação de arranjos sociais e políticos, das resistências das sujeitas e das alterações institucionais e discursivas.

Dessa forma, se pensarmos que os textos que levamos às salas de aulas são construídos e constroem discursos que trazem representações e imaginários de cientistas, podemos compreender, em parte, como alunas e alunos podem, ou não, se sentir identificados a partir dessas narrativas históricas. É neste sentido, que ressaltamos a importância da escolha de textos que podemos utilizar em aulas de Física. Pois, não basta que existam mais mulheres sendo formadas em Física, é necessário que tenham também mudanças na forma como essas cientistas são imaginadas e compreendidas socialmente. Para isso, os textos que trazem a Escrita de Si como base, ou seja, textos em que as cientistas têm espaço para contar suas trajetórias, podem ser uma das várias maneiras de mudar ou trazer representações diferentes das já presentes em nossa sociedade.

Neste sentido, este trabalho se torna importante, pois ao estudarmos de perto as autorrepresentações das cientistas, como apontam Santos e Loguercio (2016), podemos compreender melhor as relações da divisão sexual do trabalho no empreendimento científico, bem como os obstáculos presentes na ascensão das carreiras e o caráter androcêntrico que delimita as funções das mulheres como produtoras de conhecimentos científicos. Nessas autorrepresentações, podemos nos distanciar, muitas vezes, das narrativas estereotipadas, possibilitando recuperar a memória feminina e trazer para a discussão as relações de poder presentes no campo científico, que vêm desde a escola.

Essas são questões importantes para levar às aulas de física e ciências, uma vez que estão pautadas em um campo político, onde as discussões que circundam as diferenças de gênero nas ciências possuem origens nas relações de poder. Da mesma forma, as escolas são regidas por exercícios de poder que mantêm as desigualdades, fazendo da linguagem, das textualizações, da organização, dos regulamentos e dos instrumentos de avaliação meios pelos quais dividem e hierarquizam as (os) sujeitas (os) (LOPES, 1997). Portanto, se acreditamos que a prática e o meio escolar podem e devem se transformar em relação às desigualdades, podemos tentar interferir em sua continuidade.

Por isso, nesta dissertação, propusemos um estudo que problematiza as questões relacionadas às (auto)representações das mulheres nas ciências, porém de uma maneira em que as aproximações e discussões acerca das intersecções entre gênero e ciência, políticas e instituições formam o eixo central, e possuem materialidade textual. Este estudo, que se deu a partir da análise de uma textualização de uma mulher, cientista, brasileira, proporciona um deslocamento de sentidos em nível simbólico das representações da mulher cientista, em uma perspectiva histórica, institucional, cultural, local e autobiográfica. Como um desdobramento disso, pensamos na possibilidade de levar essas perspectivas para as salas de aula, na educação científica e tecnológica, devido à importância citada acima, a partir da escrita/leitura das alunas e/ou professoras.

Neste sentido, pensamos nas possíveis inserções de práticas de leitura e produção textual de alunas (os) e professoras (es) em relação ao meio científico e à própria escola na relação com a ciência, que levem em conta, além desse próprio exercício, uma perspectiva que insira a escrita de si em sala de aula, a partir das leituras e interpretações da escrita de si do outro, no caso das cientistas mulheres em suas próprias textualizações, bem como a possibilidade de se inscrever em sua própria relação com as ciências, tanto as alunas e alunos, quanto as professoras e professores, como um modo de se libertar das amarras que a física e outras áreas das ciências impõem para meninas, professoras e pesquisadoras. Ou seja, colocar a escrita de si como uma forma de transformação de um espaço pessoal, institucional e político na história, mas, também, de uma memória social sobre as mulheres nas ciências. Estas práticas poderiam contribuir para que houvesse um deslocamento maior e mais plural sobre as questões das mulheres nas ciências, e das formas simbólicas de representá-las e compreendê-las, pois este nível simbólico se modifica, também, pela circulação dessas histórias. Por fim, aponto que este também seria um modo de proporcionar uma

mudança local no Ensino de Física, tornando-o mais próximo das jovens alunas que não se sentem contempladas nesta área de conhecimento.

Desta forma, a “grande” ambição aqui presente é a de subverter alguns arranjos tradicionais de gênero na sala de aula, especificamente nas aulas de física, promovendo discussões sobre as representações encontradas nas textualizações sobre cientistas mulheres, bem como na produção de novos textos, que se distanciem de discursos discriminatórios e sexistas, “dando voz”, tanto aos grupos e sujeitas ausentes da História da Ciência, quanto promovendo a criação de interpretações próprias por alunas e professoras em suas relações com a ciência. São nessas ações políticas e cotidianas, aponta Lopes (1997), que podem existir os pontos de perturbação nas certezas instituídas, possibilitando um ensinamento crítico nas ações individuais e coletivas, com a finalidade de diminuir as hierarquias sociais, raciais e de gênero.

REFERÊNCIAS

- AGRELLO, Deise Amaro; GARG, Reva. Mulheres na Física: poder e preconceito nos países em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 31, n. 1, p. 01-06, abr. 2009.
- ALMEIDA, Ana Elisa Gerbasi Coelho de. **A Faculdade Nacional de Filosofia e a criação de Instituições Científicas: o caso do CBPF**. 1992. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.
- ALMEIDA, Jane Soares de. A construção da diferença de gênero nas escolas – Aspectos históricos (São Paulo, séculos XIX-XX). **Revista Eletrônica de Educação**, v. 9, n. 1, p. 65-77, 2015.
- ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. **Físicos, mésons e política: a dinâmica da ciência na sociedade**. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec/MAST, 1999.
- ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Valores e ideais presentes nas fundações do CBPF e CNPq. In: TROPER, Amós; VIEIRA, Antônio Augusto Passo; VIEIRA, Cassio Leite. **Os 60 anos do CBPF e a gênese do CNPq**. Rio de Janeiro: CBPF, 2010.
- ARFUCH, Leonor. (Auto)biografia, memória e história. **Clepsidra: Revista Interdisciplinária de Estudos sobre Memória**, Buenos Aires, v. 1, n. 1, p.68-81, mar. 2014.
- ARFUCH, Leonor. **La entrevista, una invención dialógica**. Buenos Aires: Ediciones Paidós, 1995.
- ARFUCH, Leonor. **O espaço biográfico: dilemas da subjetividade contemporânea**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2010.
- BANDEIRA, Lourdes. A contribuição da crítica feminista à ciência. **Revista Estudos Feministas**. V. 16, n. 1, p. 207-228, abr. 2008
- BARBOSA, Marcia. Mulheres na Física: Por que tão poucas? Por que tão lentamente? In: SEMINÁRIO PRODUÇÃO ACADÊMICA NA UNIVERSIDADE: DINÂMICA E DESAFIOS, 2015, Salvador.

Anais... APUB. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2014. p.01-06.

CBPF (Rio de Janeiro). **Galeria CBPF: Fotos Históricas.** Disponível em: <<http://portal.cbpf.br/galeria/categoria/1>>. Acesso em: 05 jun. 2017a.

CBPF (Rio de Janeiro). **Sobre o CBPF.** Disponível em: <<http://portal.cbpf.br/sobre-o-cbpf>>. Acesso em: 05 jun. 2017b.

CBPF (Rio de Janeiro). **Últimas Notícias: Há 70 anos, artigo revelava ao mundo a existência do pión.** Disponível em: <<http://portal.cbpf.br/pt-br/ultimas-noticias/ha-70-anos-artigo-revelava-ao-mundo-a-existencia-do-pion>>. Acesso em: 10 nov. 2017c.

CRONEMBERGER, Carolina. Quebrando barreiras. In: GALVÃO, Ricardo et al (Org.). **Algumas razões para ser um cientista.** Rio de Janeiro: Cbpf, 2005. p. 22-25.

CNPQ. **Dados e estatística da Plataforma Lattes:** Distribuição por sexo, faixa etária e área. 2016. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/plataforma-lattes/dados-e-estatisticas/#>>. Acesso em: 05 de fev. 2017.

CORDEIRO, Marinês Domingues; PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadros. As Conferências Nobel de Marie e Pierre Curie: a gênese da Radioatividade no Ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 27, n. 3, p. 473-514, dez. 2010.

CORDEIRO, Marinês Domingues; PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadros. Valores, Métodos e Evidências: Objetividade e Racionalidade na Descoberta da Fissão Nuclear. **Revista Alexandria**, Florianópolis, v.9, n.1, p.235-262, maio 2016.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Gênero e diversidade sexual na escola: a urgência da reconstrução de sentidos e de práticas. **Ciência & Educação**, Bauru, v.21, n.4, dez. 2015.

ENDLER, Anna Maria Freire. Neusa Amato, pioneira. In: SAITOVITCH, Elisa Maria Baggio; FUNCHAL, Renata Zukanovich; BARBOSA, Marcia Cristina Bernardes; PINHO, Suani Tavares Rubim

de; SANTANA, Ademir Eugênio de. **Mulheres na Física: Casos históricos, panorama e perspectivas.** São Paulo: Livraria da Física, 2015.

FOOTE, Kathleen; GARG, Reva. Uma comparação cultural entre as aspirações de estudantes de graduação pela carreira e pelo estudo de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. mar. 2015.

FOUCAULT, Michel. A escrita de si. In: **O que é um autor?** Lisboa: Passagens, 1992. p. 129-160.

FROTA-PESSOA, Elisa. Depoimento da Professora Elisa Frota-Pessoa. In: ESCOLA DE VERÃO DO CBPF, 2^a, 1999. **Comemoração dos 50 anos do CBPF.** Rio de Janeiro:CBPF, 1999. p. 01-03.

FROTA-PESSOA, Elisa. Elisa Frota-Pessoa: suas pesquisas com emulsões nucleares e a Física no Brasil. **Cosmos e Contexto: Revista Eletrônica de Cosmologia e Cultura**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p.01-14, out. 2012.

FROTA-PESSOA, Elisa; MARGEM, Neusa. Sobre a desintegração do méson pesado positivo. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v.22, n.4, p. 372-383, dez. 1950.

GRIFFITHS, David. **Introduction to elementary particles.** Nova Iorque: John Wiley& Sons, 1987.

GRUPEN, Claus; SHWARTZ, Boris. **Particle Detectors.** Nova Iorque: Cambridge University Press, 2008.

HEERDT, Bettina; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Questões de gênero e da natureza da ciência na formação docente. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, V.21, n.2, p. 30-51, ago. 2016.

KELLER, Evelyn Fox. **Reflexões sobre gênero y ciência.** Valencia: Ed. Alfons el Magnanim, 1991.

KELLER, Evelyn Fox. Qual foi o impacto do feminismo na ciência?. **Cadernos Pagu.** N. 27, p. 13-34, dez. 2006

LIMA, Betina Stefanello. **Teto de Vidro ou Labirinto de Cristal? As Margens Femininas das Ciências**. 2008. 133 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em História, Departamento de História - Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LIMA, Betina Stefanello. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. **Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 2, n. 3, p.883-903, dez. 2013.

LIMA, Carlos Alberto da Silva; JOFFILY, Sérgio; SALMERON, Roberto; FROTA-PESSOA, Elisa. Homenagem à Professora Elisa Frota-Pessôa. **Brazilian Journal of Physics**, São Paulo, v. 34, n. 4A, p.1461-1468, dez. 2004.

LIMA JUNIOR, Paulo; REZENDE, Flavia; OSTERMANN, Fernanda. Diferenças de gênero nas preferências disciplinares e profissionais de estudantes de nível médio: relações com a educação em ciências. **Revista Ensaio**, belo horizonte, v.13, n.02, p.119-134, ago. 2011.

LIMA, Ana Cristina; SIQUEIRA, Vera Helena Ferraz de. Ensino de Gênero e Sexualidade: diálogo com a perspectiva de currículo CTS. **Revista Alexandria**, v.6, n.3, p.151-172, nov. 2013.

LOPES, Maria Margaret. “Aventureiras” nas ciências: refletindo sobre gênero e história das ciências naturais no Brasil. **Cadernos Pagu**. N. 10, p. 345-368, ago. 1998.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação: Uma perspectiva pós-estruturalista**. Petrópolis: Vozes, 1997. 184p.

MARQUES, Alfredo. **CBPF: da Descoberta do Méson-pi aos Dez Primeiros Anos**. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 1997. 62p.

MARQUES, Alfredo. O CBPF e sua transferência para o CNPq. In: In: TROPER, Amós; VIDEIRA, Antônio Augusto Passo; VIEIRA, Cassio Leite. **Os 60 anos do CBPF e a gênese do CNPq**. Rio de Janeiro: CBPF, 2010.

MARQUES, Alfredo. Cesar Lattes, a descoberta do méson- π e a física de partículas. **Cosmos e Contexto: Revista Eletrônica de Cosmologia e Cultura**, Rio de Janeiro, n. 3, fev. 2012.

MARQUES, Gil da Costa. **Física – Do que tudo é Feito?**. São Paulo: Edusp, 2010.

MARTINS, Eliecília de Fátima; HOFFMANN, Zara. Os Papéis de Gênero nos Livros Didáticos de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.09, n.01, p.132-151, jun. 2007.

MELO, Hildete Pereira de; RODRIGUES, Lígia M.C.S. **Pioneiras da ciência do brasil**. Rio de Janeiro: SBPC, 2013.

MENEZES, Débora Peres. Mulheres na Física: a real idade em dados. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 34, n. 2, p. 341-343, ago. 2017.

MIZRAHI, Salomon. Mulheres na Física: Lise Meitner. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.27, n.4, Dez. 2005.

MOREIRA, Marcos Antônio. Partículas e Interações. **Revista Física na Escola**. V. 5, n. 2, p. 10-14, out. 2004.

MOREIRA, Marco Antônio. A física dos quarks e a epistemologia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 29, n. 2, p. 161-173, nov. 2007.

MOREIRA, Marco Antônio. O Modelo Padrão da Física de Partículas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 31, n. 1, p. 01-11, abr. 2009.

NOVELLO, Mário et al (Ed.). **Editorial: Apresentação**. 2011. *Revista Cosmos & Contexto*. Disponível em: <<http://cosmosecontexto.org.br/apresentacao/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

OLIVEIRA, Amurabi. A escola, nós e os outros: diferença e alteridade na realidade escolar. **Cadernos Pagu**, Campinas, (40), p. 359-368, jun. 2013.

OSTERMANN, Fernanda. **Livro de Apoio ao Professor: Partículas Elementares e Interações Fundamentais**. Porto Alegre: Grupo de Ensino Instituto de Física - UFRGS, 2001. 76 p.

PINTO, Érica Jaqueline Soares. **Gênero e escolha de cursos superiores: perspectivas de estudantes de ensino médio do Liceu Paraibano**. 2014. 133 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

PINTO, Érica Jaqueline Soares; AMORIM, Valquíria Gila de. Gênero e Educação Superior: um estudo sobre as Mulheres na Física. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 37º, 2015, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2015. p. 01-17.

PINTO, E. J. S.; CARVALHO, M. E. P. DE; RABAY, G. Gênero: um fator condicionante nas escolhas de Cursos Superiores. In: ENCONTRO NACIONAL DA REDE FEMINISTA NORTE E NORDESTE DE ESTUDOS E PESQUISA SOBRE A MULHER E RELAÇÕES DE GÊNERO, 18º, 2014, Recife. **Anais Eletrônico**. João Pessoa: UFPB, 2014. p.233-249.

RAGO, Margareth. Escrita de si, parresía e feminismos. In: VEIGANETO, Alfredo; BRANCO, Guilherme Castelo (Org.). **Foucault: Filosofia & Política**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p. 251-267.

RAGO, Margareth. **A aventura de contar-se: feminismos, escrita de si e invenções da subjetividade**. Campinas: Editora Unicamp, 2013.

REZNIK, Gabriela; MASSARANI, Luisa Medeiros; RAMALHO, Marina; MALCHER, Maria Ataíde; AMORIM, Luis; CASTELFRANCHI, Yuri.. Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista? **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v.25 n.2 p.829-855, ago. 2017.

SANTOS, Antonio Cesar de Almeida. **Fontes Oraís: testemunhos, trajetórias de vida e história**. 2005. Disponível em: <<http://www.uel.br/cch/cdph/arqtxt/Testemuhostrajetoriasdevidaehistoria.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

SANTOS, Paloma Nascimento dos. A Relação entre as Discussões de Gênero e o Ensino de Ciências: A Criação de um Grupo de Pesquisa no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DA REDE FEMINISTA NORTE E NORDESTE DE ESTUDOS E PESQUISA SOBRE A MULHER E RELAÇÕES DE GÊNERO, 17º, 2012, João Pessoa. **Anais Eletrônico**. João Pessoa: UFPB, 2012. p.454-465.

SANTOS, Paloma Nascimento dos. Solidão em narrativa: análise de uma (auto)biografia de mulher nas ciências a partir de Marcela Lagarde. **Revista Coisas do Gênero**, São Leopoldo, v.2, n.2, p. 257-269, dez. 2016.

SANTOS, Paloma Nascimento dos; LOGUERCIO, Rochele de Quadros. Ficção para um Corpo de Cientista: Marie Curie, a Invenção de Si e a Narrativa Autobiográfica. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica**, Salvador, v. 01, n. 03, p. 447-466, dez. 2016

SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar. Da crítica feminista à ciência a uma ciência feminista? In: COSTA, Ana Alice e SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar. **Feminismo, Ciência e Tecnologia**. Salvador: NEIM/UFBA: REDOR, 2002, p.89-120.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?**. Bauru: EDUSC, 2001.

SHIBUYA, Edison Hiroyuki (Org.). **Informações sobre o Grupo de Emulsões**. Universidade Estadual De Campinas (São Paulo). Disponível em: <<https://portal.ifi.unicamp.br/a-instituicao/departamentos/drcc-departamento-de-raios-cosmicos-e-cronologia/grupo-de-emulsoes-ge>>. Acesso em: 05 jun. 2017

SILVA, Fabiane Ferreira da. **Mulheres na ciência: Vozes, tempos, lugares e trajetórias**. 2012. 149 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 2012.

SILVA, Fabiane Ferreira da; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 449-466, 2014.

SILVA, Paula Perrucho Nou. **Análise dos níveis de radiação nas dependências dos Aceleradores Cíclotron do IPEN**. 2012. 63 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Tecnologia Nuclear, Universidade de São Paulo - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2012.

Universidade Estadual De Campinas Instituto De Geociências SOMBRIO, Mariana Moraes De Oliveira. **Em busca pelo campo:** ciências, coleções, gênero e outras histórias sobre mulheres viajantes no Brasil em meados do século XX. 2014. 239f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Unicamp – Instituto de Geociências, Campinas, 2014.

TAVARES, Derek. Escrita De Si: Uma Ilusão Autobiográfica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE ESTUDOS FOUCAULTIANOS: GOVERNAMENTALIDADE E SEGURANÇA, 1ª, 2014, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: UFPB, 2014. p.01-13. Disponível em: <<http://www.cchla.ufpb.br/ocs-2.3.6/index.php/estudosfoucaultianos/estudosfoucaultianos/paper/view/64/71>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza; COSTA, Paola Zarrella da. Impressões de estudantes universitários sobre a presença das mulheres na ciência. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.10, n.02, p.217-234, dez. 2008.

UNITED STATES PATENTS AND TRADEMARD OFFICE. Ernest Orlando Lawrence. **Method and apparatus for the Acceleration of Ions**. EUA nº 1948384, 26 jan. 1932, 20 fev. 1934.

VASCONCELLOS, Elza da Costa Cruz; BRISOLLA, Sandra Negraes. Presença feminina no estudo e no trabalho da ciência na Unicamp. **Cadernos Pagu**, Campinas, (32), p. 215-265, jun. 2009.

VÁZQUEZ-ALONSO, Ángel; MANASSERO-MAS, María-Antonia. La voz de los estudiantes de primer año en seis países: evaluación de sus experiencias en estudios superiores científico-técnicos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 391-411, ago. 2016.

VIEIRA, Cassio Leite. **...Um Mundo Inteiramente Novo se Revelou:** A Técnica das Emulsões Nucleares. 2009. 323f. Dissertação (Mestrado) – Curso interdisciplinar de Pós-graduação em História das Ciências e

das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

VIEIRA, Cassio Leite; VIDEIRA, Antônio Augusto Passos. História e Historiografia da Física no Brasil. **Revista de História e Estudos Culturais**, Uberlândia, v.4, n.3, p. 01-27. Jul. 2007.

VIEIRA, Cassio Leite; VIDEIRA, Antônio Augusto Passos. O papel das emulsões nucleares na institucionalização da pesquisa em física experimental no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.33, n.2, p. 01-11. jun. 2011.

VON STEINKIRCH, Marina. **O Modelo Padrão**. Instituto de Física da USP, 2007. Disponível em:< <http://www.astro.sunysb.edu/steinkirch/reviews/sm07.pdf> >. Acesso em 06 de jun. 2017.

APÊNDICE A – Tabelas de Análises

Tabela 1: Resistência e Luta – Trecho 1.

<p style="text-align: center;">TRECHO COMPLETO</p>	<p>Para entender como era uma luta desde quando comecei a entrar na física, veja o seguinte: meu pai era advogado e, evidentemente, achava que física não era profissão de mulher. A vontade dele era que eu fosse para a Escola Normal, e eu não queria saber da Escola Normal coisa nenhuma. Queria ir para uma escola do governo, o Paulo de Frontin – já que o colégio Pedro II não aceitava mulher naquela época. Por fim, ele deixou me matricular nas duas e, por sorte, saiu naquela época uma lei daquelas idiotas, que passam de repente dizendo que uma pessoa não podia se candidatar a duas escolas do governo ao mesmo tempo, e que caso se candidatasse, seria punida e o exame não seria aceito para nenhuma das duas escolas. Quando papai foi me matricular na Escola Normal, disseram-lhe que não era permitido porque tinha saído esta lei e diziam que eu já estava inscrita na Paulo de Frontin. Como ele sabia que eu não queria ficar lá, não insistiu muito e foi direto conversar com a diretora do Paulo de Frontin na época, a Dra. Andrea Borges. Ela disse a ele que sabia da lei, mas que não me perderia como aluna de forma nenhuma, porque tinha visto as minhas provas. Perguntou a ele se, como advogado, aceitaria brigar por isso e ele disse que sim. Ao fim ele conseguiu. Foram dois meses de luta para eu ser aceita(FROTA-PESSOA, 2012, p.01).</p>
<p style="text-align: center;">TRECHO CORTADO</p>	<p>Para entender como era uma luta desde quando comecei a entrar na física, veja o seguinte: meu pai era advogado e, evidentemente, achava que física não era profissão de mulher. A vontade dele era que eu fosse para a Escola Normal, e eu [...] Queria ir para uma escola do governo, o Paulo de Frontin – já que o colégio Pedro II não aceitava mulher naquela época. Por fim, ele deixou me matricular nas duas e, por sorte, saiu naquela época uma lei [...] dizendo que uma pessoa não podia se candidatar a duas escolas do governo ao mesmo tempo [...]. Quando papai foi me matricular na Escola Normal, disseram-lhe que não era permitido porque tinha saído esta lei e diziam que eu já estava inscrita na Paulo de Frontin. Como ele sabia que eu não queria ficar lá, não insistiu muito e foi direto</p>

	<p>conversar com a diretora do Paulo de Frontin na época, a Dra. Andrea Borges. Ela disse a ele que sabia da lei, mas que não me perderia como aluna de forma nenhuma, porque tinha visto as minhas provas (FROTA-PESSOA, 2012, p.01).</p>
<p>FRASES E PALAVRAS</p>	<p>Era uma luta Achava que física não era profissão de mulher O colégio Pedro II não aceitava mulher naquela época A Dra. Andrea Borges Ela disse a ele que sabia da lei, mas que não me perderia como aluna de forma nenhuma, porque tinha visto as minhas provas</p>

Tabela 2: Resistência e Luta – Trecho 2.

<p>TRECHO COMPLETO</p>	<p>Já começamos brigando. Quando ele corrigiu meus primeiros exercícios perguntou: “Quem é Elisa?” Respondi: “Sou eu”. Ele disse que os exercícios estavam muito bem feitos e perguntou quem, na minha casa, gostava de Matemática, se era meu pai ou meu irmão mais velho. Pedi que me chamasse ao quadro, para esclarecer se eu sabia ou não o que tinha apresentado. Fez uma longa arguição (ele estava meio desiludido com a turma, porque ela de um modo geral não se interessava por física) e disse: “Foi você mesma que fez?”. Ele deu uma de machão, queria saber se meu irmão mais velho ou meu pai que tinham feito os exercícios. Não imaginava que pudesse ter sido feito por uma mulher (FROTA-PESSOA, 2012, p.02).</p>
<p>TRECHO CORTADO</p>	<p>Já começamos brigando. Quando ele corrigiu meus primeiros exercícios perguntou: “Quem é Elisa?” Respondi: “Sou eu”. Ele disse que os exercícios estavam muito bem feitos e perguntou quem, na minha casa, gostava de Matemática, se era meu pai ou meu irmão mais velho. Pedi que me chamasse ao quadro, para esclarecer se eu sabia ou não o que tinha apresentado. Fez uma longa arguição [...] e disse: “Foi você mesma que fez?”. Ele deu uma de machão, queria saber se meu irmão mais velho ou meu pai que tinham feito os exercícios. Não imaginava que pudesse ter sido feito por uma mulher (FROTA-PESSOA, 2012, p.02).</p>

<p>FRASES E PALAVRAS</p>	<p>Começamos Perguntou Respondi Quem, na minha casa, gostava de Matemática, se era meu pai ou meu irmão mais velho. Pedi que me chamasse ao quadro, para esclarecer se eu sabia ou não o que tinha apresentado. Fez uma longa arguição E disse: “Foi você mesma que fez?” Ele deu uma de machão Não imaginava que pudesse ter sido feito por uma mulher</p>
---------------------------------	---

Tabela 3: Resistência e Luta – Trecho 3.

<p>TRECHO COMPLETO</p>	<p>Fiz exame para a Faculdade Nacional de Filosofia, em 1940, e entrei para a Física. E todos me diziam assim: “Isso não é profissão para mulher. Você vai ter o trabalho de fazer o exame e ser reprovada.” E eu disse: “Então eu quero ser reprovada.” Só entramos eu e mais um rapaz. Como éramos somente dois para física, eles nos juntaram na turma de matemática, porque nos dois primeiros anos ambos os cursos tinham o mesmo currículo. Lá encontrei colegas de valor como Leite Lopes, que tinha feito vestibular para Matemática, mas passou para Física (FROTA-PESSOA, 2012, p.03).</p>
<p>TRECHO CORTADO</p>	<p>Fiz exame para a Faculdade Nacional de Filosofia, em 1940, e entrei para a Física. E todos me diziam assim: “Isso não é profissão para mulher. Você vai ter o trabalho de fazer o exame e ser reprovada.” E eu disse: “Então eu quero ser reprovada.” Só entramos eu e mais um rapaz (FROTA-PESSOA, 2012, p.03).</p>
<p>FRASES E PALAVRAS</p>	<p>Todos me diziam assim: Isso não é profissão para mulher. Você vai ter o trabalho de fazer o exame e ser reprovada. E eu disse: Então eu quero ser reprovada.</p>

Tabela 4: Resistência e Luta – Trecho 4.

TRECHO COMPLETO	<p>Fiz um curso de Física porque sempre gostei de Física. Todo mundo dizia: “Não há futuro aí, vai passar miséria”. Eu pensava: “Gosto de Física”. Quando o Costa Ribeiro me convidou para ajudá-lo em pesquisa nem pensei em perguntar se ele me arranjará um salário. Hoje é a primeira coisa que nos perguntam. O Leite Lopes estava ensinando na Lafayette e me indicou para dar suas aulas quando foi para os Estados Unidos. Lá eu recebia. Além disso, havia a oposição dos pais. Geralmente os pais estavam contra. Os meus, duplamente, porque Física “não era profissão de mulher” e por que Antônio Houaiss gostava das minhas poesias – quando eu namorava o Oswaldo, a gente se escrevia em poesia, mas depois tive filho e ficou difícil de continuar. Papai, advogado e poeta na mocidade, achava que eu devia fazer literatura. (FROTA-PESSOA, 2012, p.17).</p>
TRECHO CORTADO	<p>Todo mundo dizia: “Não há futuro aí, vai passar miséria”. Eu pensava: “Gosto de Física”. [...] Além disso, havia a oposição dos pais. Geralmente os pais estavam contra. Os meus, duplamente, porque Física “não era profissão de mulher” e por que Antônio Houaiss gostava das minhas poesias [...] Papai, advogado e poeta na mocidade, achava que eu devia fazer literatura (FROTA-PESSOA, 2012, p.17).</p>
FRASES E PALAVRAS	<p>Todos me diziam assim: “Isso não é profissão para mulher”.</p> <p>Você vai ter o trabalho de fazer o exame e ser reprovada.</p> <p>E eu disse:</p> <p>Então eu quero ser reprovada.</p>

Tabela 5: Instituições e Políticas – Trecho 1.

<p style="text-align: center;">TRECHO COMPLETO</p>	<p>E foi assim: Lattes trouxe umas chapas expostas dos Estados Unidos e tinha que fazer um determinado estudo nelas. Eu me encarreguei disso, e ele dizia: “Suspende esse trabalho, vem discutir outros assuntos, porque esse trabalho os americanos não conseguiram fazer.” Eu teimei: “Não faz mal, eu vou tentar”. Naquela época havia uma discussão muito grande na comunidade sobre o modo como se desintegrava o méson. Eu tinha visto que empregando um outro método junto com o dos americanos, possivelmente eu iria conseguir fazer o trabalho. Se ele se desintegrasse de um modo, era uma teoria de campos que valia, se ele se desintegrasse de outra forma, era outra teoria que valia. Fiz um estudo com uma estatística muito grande e mostrei o que eles estavam querendo saber. Acabei o trabalho e, assim, ficou determinado e pôde-se escolher entre as teorias. Ia mandá-lo para publicação em uma revista americana. Cheguei a mandá-lo e foi aceito, mas pediram uma pequena alteração no texto. Como era o primeiro trabalho do Centro, Lattes entusiasmou-se e pediu-me para fazer a comunicação logo e publicá-lo na Academia Brasileira de Ciências. Na época, o Roberto Salmeron me disse: “Você está louca de publicar este trabalho no Rio?” E eu disse: “Escuta, deixa isso para lá. O negócio é que o Centro precisa de um trabalho.” De fato, o CBPF precisava de alguma coisa que o animasse naquele momento. O trabalho saiu, mas não foi conhecido no exterior. Só mais tarde ficou conhecido, mas já não tinha a importância que poderia ter no momento em que saiu. Achei chato, porque era um trabalho importante e que não figurou como tal. Agora, muito tempo depois, começou a haver muitas citações dele. Mas era um negócio para ter saído logo. O Jayme também não gostou, mas a questão era que o Centro precisava publicar pelo menos um trabalho, e como era este que estava pronto – este foi (FROTA-PESSOA, 2012, p.10-11).</p>
<p style="text-align: center;">TRECHO CORTADO</p>	<p>Lattes trouxe umas chapas expostas dos Estados Unidos e tinha que fazer um determinado estudo nelas. Eu me encarreguei disso, e ele dizia: “Suspende esse trabalho, vem discutir outros assuntos, porque esse trabalho os americanos não conseguiram fazer.” Eu teimei: “Não faz mal, eu vou tentar”. [...] Fiz um</p>

	<p>estudo com uma estatística muito grande e mostrei o que eles estavam querendo saber. [...] Ia mandá-lo para publicação em uma revista americana. Cheguei a mandá-lo e foi aceito, mas pediram uma pequena alteração no texto. Como era o primeiro trabalho do Centro, Lattes entusiasmou-se e pediu-me para fazer a comunicação logo e publicá-lo na Academia Brasileira de Ciências. [...] O trabalho saiu, mas não foi conhecido no exterior. Só mais tarde ficou conhecido, mas já não tinha a importância que poderia ter no momento em que saiu. Achei chato, porque era um trabalho importante e que não figurou como tal (FROTA-PESSOA, 2012, p.10-11).</p>
<p>FRASES E PALAVRAS</p>	<p>Eu me encarreguei disso E ele dizia: “Suspende esse trabalho, vem discutir outros assuntos, porque esse trabalho os americanos não conseguiram fazer.” Eu teimei: “Não faz mal, eu vou tentar”. Fiz um estudo E mostrei o que eles estavam querendo saber. Lattes entusiasmou-se e pediu-me para fazer a comunicação logo e publicá-lo na Academia Brasileira de Ciências. O trabalho saiu, mas não foi conhecido no exterior. Era um trabalho importante e que não figurou como tal</p>

Tabela 6: Instituições e Políticas – Trecho 2.

<p style="text-align: center;">TRECHO COMPLETO</p>	<p>Como disse, eu tinha montado um Laboratório de Emulsões Nucleares no Centro completamente equipado e antes de sair do Brasil, pedi um microscópio especializado, pedido esse que eu vinha fazendo ao Conselho Nacional de Pesquisa há seis anos, pois era muito importante para o meu trabalho. Quando estava na Inglaterra, escreveram-me avisando: “chegou o microscópio”. Fiquei toda contente. Mas, três dias depois, recebi outra carta: “a biblioteca pegou fogo”. O laboratório ficava embaixo e todos os microscópios acabaram. Fiquei horrorizada com isso. Quando voltei, trouxe o trabalho em colaboração com os ingleses, mas encontrei o Lattes com todo o pessoal que eu tinha formado trabalhando no meu laboratório que o Conselho tinha repostado (com exceção do microscópio a que me referi). Nessa ocasião ele ainda reclamou: “Você nunca trabalhou comigo. Você sempre trabalhou independentemente”. Observo que no começo queria trabalhar com ele, mas ele não quis. Comecei independente e depois fiquei sempre independente, embora fôssemos amigos. Contou-me, então, que estava fazendo um trabalho sobre a desintegração do méson-pi e estava encontrando um resultado que, se fosse verdadeiro, poderia revolucionar muita coisa na Física. Estava entusiasmado, pois seu método estava sendo experimentado nos Estados Unidos e na Europa, mais precisamente na Romênia. Todas as pesquisas em desenvolvimento chegavam aos mesmos resultados. Lattes propôs-me em troca de poder trabalhar e ter um pedaço do Laboratório, entrar no trabalho dele. Pensei sobre a oferta do Lattes e fiz-lhe uma contraproposta: fazer o trabalho dele independentemente. Isso porque eu pretendia mudar o método que estava sendo usado. Ele resolveu assentir. Dessa forma, primeiro eu levei meses usando o método dele, para mostrar que os resultados eram idênticos ao que ele achava. E, depois, com o mesmo material e as mesmas microscopistas, mudei o método de procura dos eventos e achei exatamente os resultados que se esperava: nada de novo. Publiquei esses trabalhos em revista internacional, com Neusa Margem. Mas, esse negócio levou anos rolando pelo mundo. A questão só ficou resolvida internacionalmente quando eu publiquei o último trabalho sobre o assunto na Physical Review, em</p>
---	--

	<p>1979. É evidente que fui obrigada a perder a colaboração com os ingleses, que me interessava grandemente por sua atualidade e possibilidade futuras (FROTA-PESSOA, 2012, p.12-13).</p>
<p>TRECHO CORTADO</p>	<p>Como disse, eu tinha montado um Laboratório de Emulsões Nucleares no Centro completamente equipado e antes de sair do Brasil, pedi um microscópio especializado[...]. Quando voltei, trouxe o trabalho em colaboração com os ingleses, mas encontrei o Lattes com todo o pessoal que eu tinha formado trabalhando no meu laboratório [...]. Nessa ocasião ele ainda reclamou: “Você nunca trabalhou comigo. Você sempre trabalhou independentemente”. Observo que no começo queria trabalhar com ele, mas ele não quis. [...] Contou-me, então, que estava fazendo um trabalho sobre a desintegração do méson-pi e estava encontrando um resultado que, se fosse verdadeiro, poderia revolucionar muita coisa na Física. [...] propôs-me em troca de poder trabalhar e ter um pedaço do Laboratório, entrar no trabalho dele. [...] É evidente que fui obrigada a perder a colaboração com os ingleses, que me interessava grandemente por sua atualidade e possibilidade futuras. (FROTA-PESSOA, 2012, p.12-13).</p>
<p>FRASES E PALAVRAS</p>	<p>Eu tinha montado um Laboratório Mas encontrei o Lattes com todo o pessoal que eu tinha formado trabalhando no meu laboratório. Ele ainda reclamou: “Você nunca trabalhou comigo. Você sempre trabalhou independentemente”. Observo que no começo queria trabalhar com ele, mas ele não quis. Propôs-me em troca de poder trabalhar e ter um pedaço do Laboratório, entrar no trabalho dele. É evidente que fui obrigada a perder a colaboração com os ingleses</p>

Tabela 7: Elisa por Ela e por Outros – Trechos comparativos 1.

FRASE DE ELISA	FRASE DO OUTRO
<p>Foi ele (Plínio Sússekind Rocha) quem me disse: “Você não vai fazer Engenharia coisa nenhuma, você vai fazer Física!”. E eu perguntei: “Mas existe curso de Física?” Ao que ele respondeu afirmativamente. Eu não sabia que tinha curso de Física. Eu sabia que gostava de Física e Matemática, mas naquela época tinha a ilusão de que a engenharia tratava destas coisas. Não tinha muita gente voltada para Física e foi ele quem me chamou a atenção para isto. (FROTA-PESSOA, 2012, p. 02).</p>	<p>Elisa iria para a UDF por recomendação de Plínio Sússekind Rocha, seu ex-professor no ginásio, que reconhecendo suas habilidades assegurou-lhe “Nada de Engenharia, você vai fazer Física” (LIMA et al, 2004, p.1461).</p>

Tabela 8: Elisa por Ela e por Outros – Trechos comparativos 2.

FRASE DE ELISA	FRASE DO OUTRO
<p>Em meados do ano, fui convidada para trabalhar com ele em pesquisa. Começamos a trabalhar no mesmo esquema da UDF. Ele conseguiu com o Carlos Chagas uma salinha e montamos lá nosso laboratório de pesquisas em radioatividade com aparelhos da Medicina e da FNFi. Começávamos a trabalhar às seis horas da tarde e acabávamos geralmente às nove horas. Descíamos já sem luz e passávamos pela sala de dissecação carregando vela. O laboratório era na Praia Vermelha, a gente via os cadáveres todos, vínhamos com uma luzinha na mão. Uma época muito dura. Durante todo este tempo eu tive dois filhos – Roberto Frota-Pessoa e Sônia Frota-Pessoa Valadão de Barros,</p>	<p>Conheci a Professora EFP, ainda que virtualmente, em 1958, através de seu filho Roberto Frota-Pessoa, quando este (em decorrência da viagem de sua mãe para o “University College” de Londres nos anos 1958/1959, onde trabalhou com grupo do Professor Eric Burhop), chegou no internato em que eu estudava. No Colégio Nova Friburgo, Centro de Estudos Pedagógicos, fomos cobaias de experiências sobre o ensino. Frota, como era chamado por seus colegas, hoje um renomado Médico-Cirurgião no Rio de Janeiro, gostou tanto daquele internato que mesmo após o retorno de sua mãe ali permaneceu até o fim do ginásio. ((LIMA et al, 2004, p.1466).</p>

<p>que neste ano faz 70 anos. Eu levava as crianças para o laboratório, colocava no berço e dava de mamar na hora necessária. (FROTA-PESSOA, 2012, p.8).</p>	
--	--

Tabela 9: Elisa por Ela e por Outros – Trechos comparativos 3.

FRASE DE ELISA	FRASE DO OUTRO
<p>No Laboratório de Produção Mineral, havia uma porção de minerais que precisavam ser dosados. Pedi para que me dessem um mineral que eles estivessem interessados em dosar, e me deram. Fiz a dosagem e os resultados mostraram que era o mais radioativo conhecido no mundo. Naquele tempo, o mundo todo estava “de olho” em minerais radioativos. Quando voltei ao Laboratório e apresentei o resultado, pedi a ficha do mineral com o número que eles haviam me passado, mas ninguém mais sabia nem de onde ele tinha sido retirado. A ficha tinha sido perdida! Como todos os países estavam interessados em saber onde havia minerais radioativos, eles tinham espíões para roubar informações deste tipo. O Laboratório queria que o trabalho saísse, mas foi uma questão política – o mineral sumiu por algum espião. Sabíamos que ele existia, mas não conseguimos localizá-lo mais. (FROTA-PESSOA, 2012, p. 04).</p>	<p>Ali começava, brilhantemente, sua carreira, com um trabalho envolvendo dosagem de minerais radiativos. Sua amostra, oriunda de algumas que Costa Ribeiro obtivera do Laboratório de Produção Mineral (LPM), no Rio, cuidadosamente examinada, revelou uma atividade acima de qualquer outra citada na literatura e imediatamente decidiu-se publicar os resultados. Foi procurar a identificação da rocha no LPM e para sua angústia a ficha do mineral havia sido perdida. Em que pese não poder fazer publicação externa, ali ficou o registro do encontro de uma amostra altamente radioativa (LIMA et al, 2004, p.1462).</p>

ANEXO A – Entrevista com Elisa Frota-Pessoa

Elisa Frota-Pessoa, suas pesquisas com emulsões nucleares e a Física no Brasil

POR MARIO NOVELLO

ENTREVISTA/

Elisa Frota-Pessoa*// por Maria Borba

*O estabelecimento do ensino e pesquisa em física no país se confunde com sua carreira. Através de seu depoimento, podemos vivenciar em detalhes como se deu esta construção, desde a extinção da Universidade do Distrito Federal (UDF), à criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), assim como o modo pelo qual se fazia ciência naquela época. ***

1 – Antecedentes e a Universidade do Distrito Federal (UDF)

Para entender como era uma luta desde quando comecei a entrar na física, veja o seguinte: meu pai era advogado e, evidentemente, achava que física não era profissão de mulher. A vontade dele era que eu fosse para a Escola Normal, e eu não queria saber da Escola Normal coisa nenhuma. Queria ir para uma escola do governo, o Paulo de Frontin – já que o colégio Pedro II não aceitava mulher naquela época. Por fim, ele deixou me matricular nas duas e, por sorte, saiu naquela época uma lei daquelas idiotas, que passam de repente dizendo que uma pessoa não podia se candidatar a duas escolas do governo ao mesmo tempo, e que caso se candidatasse, seria punida e o exame não seria aceito para nenhuma das duas escolas.

Quando papai foi me matricular na Escola Normal, disseram-lhe que não era permitido porque tinha saído esta lei e diziam que eu já estava inscrita na Paulo de Frontin. Como ele sabia que eu não queria ficar lá, não insisti muito e foi direto conversar com a diretora do Paulo de Frontin na época, a Dra. Andrea Borges. Ela disse a ele que sabia da lei, mas que não me perderia como aluna de forma nenhuma, porque tinha visto as minhas provas. Perguntou a ele se, como advogado, aceitaria brigar por isso e ele disse que sim. Ao fim ele conseguiu. Foram dois meses de luta para eu ser aceita.

Enquanto o resultado não saía, eu não podia assistir às aulas. Então, perguntei para uma colega que estava fazendo o curso, o que estava sendo dado. Nesta época o Plínio Sussekind era professor e passou uns exercícios para casa, os quais ela me repassou. Mesmo sem estar assistindo o curso, estudei bastante e fiquei esperando até o dia em que papai venceu a questão judicial e eu pude entrar na escola.

Assim, fui para o terceiro ano ginásial, para uma turma que já estava com dois meses de aulas. Ao chegar à nova turma, a maioria das colegas me falou com entusiasmo sobre o físico do professor de Física. Mas desde a primeira aula, o que me encantou foi a Física do Professor Plínio Sussekind Rocha.

Já começamos brigando. Quando ele corrigiu meus primeiros exercícios perguntou: “Quem é Elisa?” Respondi: “Sou eu”. Ele disse que os exercícios estavam muito bem feitos e perguntou quem, na minha casa, gostava de Matemática, se era meu pai ou meu irmão mais velho. Pedi que me chamasse ao quadro, para esclarecer se eu sabia ou não o que tinha apresentado. Fez uma longa arguição (ele estava meio desiludido com a turma, porque ela de um modo geral não se interessava por física) e disse: “Foi você mesma que fez?”. Ele deu uma de machão, queria saber se meu irmão mais velho ou meu pai que tinham feito os exercícios. Não imaginava que pudesse ter sido feito por uma mulher.

Um mês depois, ele arranjou com a diretora Andrea Borges (uma mulher de muita fibra e valor) uma sala para mim, com um horário, para eu repetir as aulas dele para minhas colegas que estivessem com dúvidas.

Fiz isso por todo o ginásio e para mim foi formidável, porque ensinando, a gente aprende muito mais do que assistindo simplesmente as aulas.

A questão é que o Plínio era professor assistente na UDF no Rio de Janeiro (Universidade do Distrito Federal), anterior à Faculdade Nacional e Filosofia (a FNFi surgiu a partir da UDF). Era uma das grandes universidades que tínhamos no Brasil idealizada por Anísio Teixeira, mas que em 1935 foi queimada pelo governo militar e, em seguida, eles a fecharam. Era ótima, porque preparava professores para o ginásio, faziam motivações para eles, coisas assim. A UDF era a universidade do governo, assim como a UFRJ é agora. Foi ele quem me disse: “Você não vai fazer Engenharia coisa nenhuma, você vai fazer Física!”. E eu perguntei: “Mas existe curso de Física?”. Ao que ele respondeu afirmativamente. Eu não sabia que tinha curso de física. Eu sabia que gostava de física e matemática, mas naquela época tinha a ilusão de que a engenharia tratava destas coisas. Não tinha muita gente voltada para física e foi ele quem me chamou a atenção para isto.

Depois, tive uma outra sorte, porque foram nomeados para a minha escola, para serem professores, os melhores alunos da UDF. Antônio Houaiss foi meu professor, Oswaldo Frota-Pessoa (que foi meu primeiro marido), Alcides Caldas e Raimundo Paesler (que assumiu a Física no lugar do Plínio, quando este foi para a França). Essa turma falava muito da UDF e eu fiquei com verdadeiro fascínio por ela.

Tinha professores como Bernhard Gross, em Física; Lélío Gama e Luiz Freire, em Matemática; Lauro Travassos, em Zoologia e Miguel Osório de Almeida, em Fisiologia. Como assistentes, estavam entre outros, Costa Ribeiro, Herman e Hugo Souza Lopes.

O Professor Gross pode ser considerado como o pai da Física no Rio de Janeiro, se considerarmos que, desde 1935, ele publicou em revistas internacionais e nos anais da Academia Brasileira de Ciências vários trabalhos com diversos jovens, inclusive com Plínio. Não podemos nos esquecer, no entanto, que o pai da Física no Brasil foi o Professor Gleb

Wataghin, que começou a formação de físicos em São Paulo a partir de 1934 e teve influência sobre quase todos os físicos de minha geração.

Havia algo muito interessante na UDF: sua sede ficava na antiga Escola Pública José de Alencar, utilizada para aulas teóricas, pois não havia laboratórios. Mas como os professores eram praticamente todos pesquisadores (grande vantagem para os alunos), eles levaram os alunos para o local de trabalho deles. Quer dizer, as aulas eram dadas em Manguinhos, no Museu Nacional, no Instituto de Tecnologia, onde eles tinham aparelhagem. Assim, os alunos tinham contato com pesquisadores o tempo todo e isso fazia muita diferença na formação dos estudantes.

Em meados de 1939, acabaram com a UDF, porque ela estava funcionando bem demais, consideravam-na subversiva. A UDF foi fundada no Governo do Pedro Ernesto por um grupo liderado por Anísio Teixeira “para encorajar a pesquisa científica, literária e artística, e propagar as aquisições da ciência e das artes pelo ensino regular de suas escolas e pelos cursos de extensão popular, pretendendo não apenas produzir profissionais, mas formar os quadros intelectuais do país”. Quando passou para a FNFi, piorou muito.

Com a extinção da UDF, os alunos passaram automaticamente para a FNFi, mas os professores, se não saíram por motivos políticos, saíram porque a Faculdade de Filosofia pagava muito pouco e não permitia a acumulação em empregos federais.

2 – A Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi) e o início do trabalho com pesquisa

Fiz exame para a Faculdade Nacional de Filosofia, em 1940, e entrei para a Física. E todos me diziam assim: “Isso não é profissão para mulher. Você vai ter o trabalho de fazer o exame e ser reprovada.” E eu disse: “Então eu quero ser reprovada.” Só entramos eu e mais um rapaz. Como éramos somente dois para física, eles nos juntaram na turma de matemática, porque nos dois primeiros anos ambos os cursos tinham o

mesmo currículo. Lá encontrei colegas de valor como Leite Lopes, que tinha feito vestibular para Matemática, mas passou para Física.

Naquela época, já tinha me casado justamente com o Professor Oswaldo Frota-Pessoa, que foi meu professor de Biologia no colégio, e foi o melhor professor que eu já conheci. Ele estava sempre pensando em entusiasmar os alunos para que eles ensinassem também.

Quanto aos professores da Faculdade, com algumas exceções, tive uma grande decepção. Ao contrário de São Paulo, em que mandaram o Teodoro Ramos para a Itália escolher professores, aqui no Rio, na época em que o fascismo estava florescendo, pediram ao governo de lá que mandassem professores para cá. Então eles mandaram professores como o Dalberto Faggiani, por exemplo, que foi meu professor de Física no primeiro ano. Era um fascista completo, não dava propriamente Física ou dava muito mal. Ele dava ‘lições patrióticas’ e inclusive se metia na vida dos alunos.

Quando passei para o segundo ano na Faculdade, peguei o Costa Ribeiro, pois o pessoal italiano já estava indo embora por causa da guerra. Em meados do ano, fui convidada para trabalhar com ele em pesquisa. Começamos a trabalhar no mesmo esquema da UDF. Ele conseguiu com o Carlos Chagas uma salinha e montamos lá nosso laboratório de pesquisas em radioatividade com aparelhos da Medicina e da FNFi. Começávamos a trabalhar às seis horas da tarde e acabávamos geralmente às nove horas. Descíamos já sem luz e passávamos pela sala de dissecação carregando vela. O laboratório era na Praia Vermelha, a gente via os cadáveres todos, vínhamos com uma luzinha na mão. Uma época muito dura. Durante todo este tempo eu tive dois filhos – Roberto Frota-Pessoa e Sônia Frota-Pessoa Valadão de Barros, que neste ano faz 70 anos. Eu levava as crianças para o laboratório, colocava no berço e dava de mamar na hora necessária.

Naquela época conheci também o Jayme Tiomno (que mais tarde veio a ser meu segundo marido). Éramos nós dois assistentes do Costa Ribeiro – Jayme, em 1942, e eu, em 1944. Trabalhamos assim até nos mudarmos para a Casa d’Itália.

Nesta época, cheguei a terminar um trabalho, mas não publiquei. No Laboratório de Produção Mineral, havia uma porção de minerais que precisavam ser dosados. Pedi para que me dessem um mineral que eles estivessem interessados em dosar, e me deram. Fiz a dosagem e os resultados mostraram que era o mais radioativo conhecido no mundo. Naquele tempo, o mundo todo estava ‘de olho’ em minerais radioativos. Quando voltei ao Laboratório e apresentei o resultado, pedi a ficha do mineral com o número que eles haviam me passado, mas ninguém mais sabia nem de onde ele tinha sido retirado. A ficha tinha sido perdida! Como todos os países estavam interessados em saber onde havia minerais radioativos, eles tinham espões para roubar informações deste tipo.

O Laboratório queria que o trabalho saísse, mas foi uma questão política – o mineral sumiu por algum espão. Sabíamos que ele existia, mas não conseguimos localizá-lo mais.

Os Seminários Avançados

Quando aluna na Faculdade Nacional de Filosofia, tivemos um diretor que foi sem dúvida o melhor da Faculdade: Santiago Dantas, muito amigo dos alunos. Uma pessoa excepcional. Naquela época se fazia muita injustiça, achando que todos os alunos eram subversivos, havia muita perseguição e ele terminava logo com a injustiça, não dava confiança e defendia os alunos. Além disso, assistia aos seminários da gente – era incrível.

Durante o curso, no segundo ano, por proposta do Leite Lopes, começamos a organizar um “Seminário dos Alunos”, estimulados pelo Sobrero e com a adesão do Costa Ribeiro, Oliveira Castro e Gross. Esse Seminário era frequentado por Nachbin, Maurício Matos Peixoto, Leite Lopes, Jayme Tiomno e eu. O Seminário era organizado do seguinte modo: escolhíamos os artigos mais novos das revistas que estivessem ao nosso alcance e fazíamos uma exposição – era uma outra época.

Física Moderna, por exemplo, nós não tivemos na Faculdade. Começamos a vê-la nestes seminários que organizávamos.

O curso

Quanto ao curso em si oferecido pela FNFfi, para mim não correspondeu ao que eu esperava, principalmente na parte referente aos italianos. Mas eu já estava na linha (indicada pelo Oswaldo Frota-Pessoa) de estudar por livro e, então, procurava livros para complementar as notas de aula. Assim, entusiasmos durante o curso eu tive, mas não pelo curso, e sim pela matéria dada.

Quando chegou a parte de licenciatura, pensei: “Pelo menos agora vou poder dar aula” – e dei uma aula. Eles me dispensaram dizendo: “Você deu aula muito bem, e não precisa dar mais”. Dar aula era a única coisa que eu queria daquele curso! Da parte teórica eu não aproveitei praticamente nada. Talvez alguém tenha aproveitado. Eu vivia justamente num meio muito interessado em educação: o pai do Oswaldo, José Getúlio Frota-Pessoa, foi Secretário de Educação e era daquela turma do Anísio Teixeira, do Fernando Azevedo. Então, eu ouvia falar em educação o tempo todo e muita coisa do curso eu achava ultrapassada.

O que torna o professor interessante é dar uma certa liberdade aos alunos no sentido de deixá-los desenvolver sua criatividade, dar bastante exercícios e corrigi-los, fazer pesquisas e transmitir entusiasmo.

3 – Depois da graduação – a formação como pesquisadora

Não se falava tanto em pós-graduação naquela época, não havia uma coisa formalizada. Bernhard Gross foi o primeiro, aqui no Rio, que publicou trabalho de pesquisa em Física e publicou também com alunos. Ele começou a formar uma escola. Podemos dizer que foram os estrangeiros que trouxeram a pesquisa em Física para o Brasil.

O pessoal aqui era muito autodidata, até mesmo o Costa Ribeiro, que teve uma certa orientação do Gross em seus primeiros trabalhos. Ele citava livros, mas não acompanhava as revistas. Era um camarada fantástico! Se tivesse ido para o estrangeiro, seria um Físico dos melhores internacionalmente, já que, entre os brasileiros, era o maior que nós tínhamos no Rio. Ele é membro fundador do CBPF. Descobriu o *fenômeno termo-dielétrico*, mas, só dois anos mais tarde, nós soubemos que existiam outros trabalhos sobre o mesmo assunto, independentes do dele. Isso ocorria porque não se obtinham revistas com facilidades – foi o Plínio que começou a montar uma biblioteca de Física em 1944. Ele pegava os livros dele e guardava lá para quem quisesse consultar. Hoje a biblioteca, creio eu, tem seu nome – e se não tiver, deveria ter!

O Costa Ribeiro, se nós não perguntássemos, não criava condições para questionamentos, não por falta de interesses, mas como ele tinha dado duro sozinho, achava que os outros também deviam dar. Hoje, quando vem um aluno trabalhar com você, tem que lhe dar uma orientação, dizer o que deve ler. A primeira vez que fui trabalhar com ele, me disse: “A senhora anota de dois em dois minutos o que estiver marcando esse aparelho aqui, entendeu?”. “Não senhor”, eu respondi. E ele disse: “Não entendeu D. Elisa?”. E eu retruquei: “Que é para anotar eu entendi, mas não sei porquê devo anotar”. Só aí ele viu que tinha que começar a me dizer o que ele estava fazendo, para eu poder partir dali. Ele era um dos camaradas que mais se interessavam por nossa formação: nos ajudou muito.

Formar uma escola é dar uma orientação de pesquisa a diversos alunos, publicar o resultado das pesquisas com eles; e depois esses alunos, também orientando outros alunos – após um certo treino – e assim por diante.

Na FNFi, havia um ‘curso de Doutorado’, que consistia na elaboração de uma tese para defesa posterior, porém não existia curso como hoje. Para fazer o doutorado, você escolhia um tema e fazia sua tese. Havia um caderno, aonde você ia escrevendo suas atividades. Pensei em fazer a minha em radioatividade, que era o meu campo de trabalho. Terminei publicando vários trabalhos em radioatividade no CBPF e nunca fiz a

tese. Achava muito melhor ir publicando os meus trabalhos, pois naquele tempo o pessoal não fazia tese, apenas publicava trabalhos. O primeiro Doutorado em Física no Rio de Janeiro foi feito na década de 60, no CBPF.

O Frota-Pessoa, por exemplo, fez o doutoramento na Faculdade de Filosofia. Mas ele já fazia pesquisa há muito tempo, inclusive na cadeira de Biologia, da qual era assistente. Achou que valia a pena apenas pegar um dos trabalhos seus e fazer o doutoramento e fez. Creio que o primeiro curso de doutoramento mesmo, o primeiro curso de pós-graduação que foi criado no Rio foi no CBPF, criado pelo Jayme quando já havia um bom volume de pesquisas no Centro.

1948-1949: São Paulo

Assim, depois de assistentes do Costa Ribeiro, Jayme e eu estivemos com bolsas em São Paulo e ele nos deu todo apoio. Já naquela época, Jayme e eu éramos muito amigos. Quando Jayme voltou de São Paulo, eu fui.

Foi lá, por exemplo, que Gleb Wataghin juntou Marcelo Damy e Mário Schenberg, um experimental e outro teórico, e outros foram chegando. Damy ficou com alguns alunos, Mário com outros e ele supervisionando; assim o grupo foi crescendo e surgiu o Departamento de Física da Universidade de São Paulo (USP).

Quando estive em São Paulo, trabalhei com o Damy, mas conversava mais com Wataghin. Mario Schenberg era muito do trabalho, mas era muito do trabalho dele. Quer dizer, ele dava pouco para os alunos, mas se a gente quisesse, tirava coisa dele. Ele era muito bom.

O Wataghin era formidável. As vezes eu ficava até meia noite no laboratório e ele aparecia para bater papo, saber o que estávamos fazendo, dar ideias, conversar. Era de um entusiasmo contagiante pela pesquisa!

4 – 1949 – A fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)

Quando acabei minha bolsa em São Paulo, em 1949, Wataghin me convidou para ficar lá, mas nesse tempo ficou estabelecido que o CBPF seria fundado no Rio, então resolvi voltar para cá. Jayme estava nos Estados Unidos e eu ia para a França depois de fundado o Centro, o que não aconteceu, porque se perdia o cargo na universidade se fossemos trabalhar fora – eles não auxiliavam muito na nossa progressão.

Nesta época de muitas dificuldades, César Lattes encontrou Nelson Lins de Barros na Califórnia e falou na possibilidade de criar o Centro (coisa que Leite Lopes, Jayme Tiomno, eu, e vários outros, desejávamos ter). Estava-se naquela onda da descoberta e da produção em laboratório de méson-pi com a participação do Lattes. Nelson, que era irmão do João Alberto Lins de Barros, uma criatura de muita visão, telefonou para o João Alberto que conhecia bem o pessoal da indústria e perguntou se eles ajudariam a formar o Centro. E eles contribuíram, sim! Contribuíram com a construção do galpão e algumas aparelhagens, mas eram coisas que não podiam durar muito.

Nós queríamos muito o CBPF dentro da Faculdade (FNFi), mas não conseguimos porque lá não se tinha dinheiro nem para contratar um assistente. Tinha-se inclusive dificuldades para receber doações de dentro da própria FNFi. A papelada era tal que, às vezes, você recebia uma doação e não podia ficar com ela.

Depois de fundado o CBPF, conseguimos mandato universitário da Reitoria e os cursos do Centro passaram a ser reconhecidos pela Faculdade, mas nunca conseguimos ligar as duas coisas. O que eu consegui, e foi uma das coisas que mais adorei fazer na vida, foi trazer meus alunos de lá para o Centro.

Em 1951 casei com o Jayme e trabalhávamos os dois na Faculdade e no Centro. Lutávamos muito em conjunto para trazermos estes alunos da FNFi para o Centro, com apoio do Costa Ribeiro, que era o diretor da

Física na FNFi naquela época. Em 1960 ele morreu e tudo ficou mais difícil, embora tenhamos continuado a levar os estudantes até 1964, ocasião do golpe militar.

Eu dava as aulas teóricas na Faculdade e as aulas práticas eram no Centro. Lá os alunos viam a pesquisa andando e quando terminavam o curso eles queriam fazer pesquisa. Se for efetuado um levantamento da percentagem de alunos de minha turma que ficou em pesquisa e que são bons pesquisadores hoje em dia, verão que é de 70% a 80%. Simplesmente porque estavam num ambiente de pesquisa. Isso é essencial, senão o aluno fica isolado.

A criação e a importância do Conselho Nacional de Pesquisa – O CNPq

O que salvou realmente o Centro foi uma coisa que nós lutamos para conseguir também: o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

Além disso, o CNPq foi ótimo para os alunos da Faculdade. Tive uns trinta e cinco alunos com bolsa de orientação científica dada pelo Conselho durante o tempo em que eu ensinei na Faculdade. Eu convidava os dois melhores alunos da minha turma, para me ajudarem na próxima turma. Eles me auxiliavam e depois eu os passava adiante. Alguns vinham a ser contratados pelo Centro, sem ligação com a Faculdade.

Na Faculdade o aluno, de um modo geral, ficava isolado da pesquisa. Na época em que eu trabalhava como estudante com o Costa Ribeiro e ele pesquisava, eu só o ajudava em local e horário que nada tinha a ver com os cursos. Ele dava aulas teóricas e às vezes dava aulas práticas. Os aparelhos que Gross tinha conseguido na UDF eram mais orientados para pesquisa dele mesmo e foram usados pelo Costa Ribeiro. Eram aparelhos caríssimos e não apropriados para estudantes. É a mesma coisa da aula dele que era uma beleza, mas que escondia as dificuldades. Os aparelhos escondiam a Física, porque eram aparelhos em que se regulava o botão, seguindo as indicações. Então, quando se dava aula,

explicava-se qual o princípio do aparelho, mas era tudo escondidinho, fechadinho numa caixa de botões. Os alunos faziam a aula prática, mas tinham um acesso limitado aos aparelhos. No CBPF, ao contrário, era tudo descoberto, as coisas eram improvisadas, o aparelho era montado pelos alunos com improvisação. Eles sentiam a Física ali, porque tinham que pensar como é que iam fazer o aparelho. Tinha que ser uma coisa mais simples para ver a física.

Com as bolsas os alunos davam as aulas de exercício fazendo com que a turma, além do contato comigo, tivesse também contato com o pessoal mais novo. Isso foi uma das coisas que sempre achei ótimo poder fazer, o intercâmbio entre os alunos do Centro e da FNFi.

A entrada da política no Centro

Fazer do Centro uma Universidade era uma coisa que eu achava necessária, porque o melhor tempo do CBPF foi justamente aquele em que a gente formava o material humano que iria trabalhar lá. Mas nunca conseguimos isso, mesmo em 1964, quando o Carlos Lacerda visitou o Centro e disse que iria transformá-lo no Instituto de Física da UERJ e que em duas semanas estaria tudo decidido e não apareceu mais.

O Centro não era benquisto em lugar nenhum. Por que a UERJ, o Alcântara Gomes e seu grupo iriam querer que lá chegasse o Centro com todo mundo fazendo pesquisa? Ele, que era o dono da Física lá, não estava fazendo pesquisa. Então, a coisa toda sempre foi pessoal.

Quando morria um membro fundador do CBPF, eles elegiam um membro efetivo, como chamavam, para substituí-lo. A partir de um certo momento, o pessoal achou que devia colocar gente com força política dentro da Assembléia do Centro. Pediram-me para votar no pessoal que estava bem no meio da política para participar das assembleias e eu dizia que não iria votar, porque achava que essas pessoas vinham para atrapalhar. Mas as pessoas em geral achavam que elas trariam dinheiro – e eles viraram membros. O Lattes votou neles.

A questão é que, ninguém tem força política sempre e isso mudava aproximadamente de quatro em quatro anos. Mas eles teimaram e foram entupindo a Assembleia Geral do CBPF com ‘pessoal de força política’.

Em 1956, o Lattes me perguntou: “Você não gostaria de ser reunir com o pessoal?” E eu respondi: “Eu não tenho tempo!”. Na verdade acho que se em todas as instituições que conheço se fizesse um décimo das reuniões, suas questões seriam bem discutidas caso as reuniões fossem bem feitas. Ele disse: “Eu queria que você pelo menos almoçasse com o Eremildo Viana (Diretor da FNFi na época) para conhecê-lo, porque ele é a salvação dessa Faculdade. É um camarada novo, entusiasmado, é disso que precisamos”. Fomos almoçar juntos, no bar da Filosofia. Quando acabou o almoço eu disse ao Leite: “Se o Eremildo entrar para a direção vai ser o fim. Esse homem é convencido, tem sede de poder”. Eu não suportei o Eremildo – aliás, o Leite Lopes depois mudou radicalmente de ideia.

Em 1964, após o golpe, o Presidente do Centro era o Almirante Octacílio Cunha, eleito quase por unanimidade, com um voto contra, que foi meu. O vice dele era um político bem conhecido: Lopo Coelho. Ambos procederam como ‘políticos’.

5 – Os primeiros anos do CBPF

Comecei no CBPF em 1949, montando um laboratório. O Lattes chegou na linha de frente em emulsões nucleares, e poderia continuar o trabalho aqui, porque a pesquisa estava no auge; mas não quis mais trabalhar com isso porque queria ser chefe geral. Ele ficava contente de estar funcionando, mas não deu nenhuma ajuda.

Tive que refazer tudo quase sozinha. Com esse negócio de muda para cá, muda para lá, montei três ou quatro laboratórios.

Uma vez Lattes me pediu que falasse com Jayme, porque estava sendo muito chamado para jantares e todo mundo queria conhece-lo. Ele

queria fazer uma quadra – um casal amigo que acompanhasse ele e a mulher nos compromissos. Eu agradei muito, mas disse que não sabia para que – porque eu tinha muita coisa para fazer.

O primeiro trabalho do Centro – 1950

O primeiro artigo de pesquisa do CBPF é meu [1]. Foi publicado em 1950 e falava sobre a desintegração do méson-pi, tendo como colaboradora Neusa Margem, que foi minha aluna e auxiliar, e que chamei para trabalhar comigo na época.

Sempre fui de ficar muito no meu trabalho e o Lattes me dizia: “Sua egoistazinha, vamos discutir problemas do CBPF”. Eu respondia: “Já estou me preocupando com problemas do CBPF”. Já estava fazendo um trabalho e achava muito importante que o Centro começasse a publicar. Ele não nos auxiliava, dizendo que não poderíamos abandonar a discussão política para fazer pesquisa. E eu disse: “Eu estou fazendo mais pelo Centro, porque precisamos de trabalhos.” E este foi o primeiro trabalho do CBPF.

E foi assim: Lattes trouxe umas chapas expostas dos Estados Unidos e tinha que fazer um determinado estudo nelas. Eu me encarreguei disso, e ele dizia: “Suspende esse trabalho, vem discutir outros assuntos, porque esse trabalho os americanos não conseguiram fazer.” Eu teimei: “Não faz mal, eu vou tentar”.

Naquela época havia uma discussão muito grande na comunidade sobre o modo como se desintegrava o méson. Eu tinha visto que empregando um outro método junto com o dos americanos, possivelmente eu iria conseguir fazer o trabalho.

Se ele se desintegrasse de um modo, era uma teoria de campos que valia, se ele se desintegrasse de outra forma, era outra teoria que valia. Fiz um estudo com uma estatística muito grande e mostrei o que eles

estavam querendo saber. Acabei o trabalho e, assim, ficou determinado e pôde-se escolher entre as teorias.

La mandá-lo para publicação em uma revista americana. Cheguei a mandá-lo e foi aceito, mas pediram uma pequena alteração no texto. Como era o primeiro trabalho do Centro, Lattes entusiasmou-se e pediu-me para fazer a comunicação logo e publicá-lo na Academia Brasileira de Ciências.

Na época, o Roberto Salmeron me disse: “Você está louca de publicar este trabalho no Rio?” E eu disse: “Escuta, deixa isso para lá. O negócio é que o Centro precisa de um trabalho.” De fato, o CBPF precisava de alguma coisa que o animasse naquele momento. O trabalho saiu, mas não foi conhecido no exterior. Só mais tarde ficou conhecido, mas já não tinha a importância que poderia ter no momento em que saiu. Achei chato, porque era um trabalho importante e que não figurou como tal. Agora, muito tempo depois, começou a haver muitas citações dele. Mas era um negócio para ter saído logo. O Jayme também não gostou, mas a questão era que o Centro precisava publicar pelo menos um trabalho, e como era este que estava pronto – este foi.

O Prêmio Nobel

Nesta mesma época, Jayme estava no doutorado em Princeton com J. A. Wheeler fazendo um trabalho de grande importância que indicava um caminho teórico sobre as leis de paridade dos campos das partículas elementares, resposta que mais a frente deu o Prêmio Nobel a C. N. Yang e T. Lee em 1957.

A resposta final de sua investigação dependia de um resultado experimental sobre o qual físicos experimentais no mundo estavam trabalhando, entre eles, eu, aqui no CBPF.

Ele sabia que eu estava estudando isso porque o escrevi dizendo o que estava fazendo, mas ainda não tinha resultados.

Para confrontar sua teoria com a experiência, ele chegou nos EUA e procurou dados para poder escolher entre uma teoria e outra, e usou o resultado de uns craques da física experimental da época, com toda a razão. Quando terminei, meu resultado tinha dado o contrário, e era o correto, mas ele já havia publicado [2,3,4].

A historia foi que quem acertou isso ganhou o premio Nobel de 1957.

Ele e eu ficamos muito chateados, mas entendemos ao mesmo tempo que são coisas da vida, embora tenha havido a decepção, pois a gente poderia ter ganhado este prêmio juntos.

Os anos na Inglaterra (1958-1959) e a volta ao Brasil

Durante os primeiros anos do Centro (1949-1964), passei dois anos na Inglaterra como professora visitante. Trabalhei na London University College e gostei imensamente. Eles nos davam todo o apoio. Quando eu tinha acabado de chegar lá, o professor dividiu algumas turmas e me colocou de responsável por uma delas – ele mal me conhecia.

Mas eu tive um azar enorme. Como disse, eu tinha montado um Laboratório de Emulsões Nucleares no Centro completamente equipado e antes de sair do Brasil, pedi um microscópio especializado, pedido esse que eu vinha fazendo ao Conselho Nacional de Pesquisa há seis anos, pois era muito importante para o meu trabalho. Quando estava na Inglaterra, escreveram-me avisando: “chegou o microscópio”. Fiquei toda contente. Mas, três dias depois, recebi outra carta: “a biblioteca pegou fogo”. O laboratório ficava embaixo e todos os microscópios acabaram.

Fiquei horrorizada com isso. Quando voltei, trouxe o trabalho em colaboração com os ingleses, mas encontrei o Lattes com todo o pessoal que eu tinha formado trabalhando no meu laboratório que o Conselho tinha repostado (com exceção do microscópio a que me referi). Nessa

ocasião ele ainda reclamou: “Você nunca trabalhou comigo. Você sempre trabalhou independentemente”.

Observo que no começo queria trabalhar com ele, mas ele não quis. Comecei independente e depois fiquei sempre independente, embora fôssemos amigos. Contou-me, então, que estava fazendo um trabalho sobre a desintegração do méson-pi e estava encontrando um resultado que, se fosse verdadeiro, poderia revolucionar muita coisa na Física. Estava entusiasmado, pois seu método estava sendo experimentado nos Estados Unidos e na Europa, mais precisamente na Romênia. Todas as pesquisas em desenvolvimento chegavam aos mesmos resultados. Lattes propôs-me em troca de poder trabalhar e ter um pedaço do Laboratório, entrar no trabalho dele.

Pensei sobre a oferta do Lattes e fiz-lhe uma contraproposta: fazer o trabalho dele independentemente. Isso porque eu pretendia mudar o método que estava sendo usado. Ele resolveu assentir. Dessa forma, primeiro eu levei meses usando o método dele, para mostrar que os resultados eram idênticos ao que ele achava. E, depois, com o mesmo material e as mesmas microscopistas, mudei o método de procura dos eventos e achei exatamente os resultados que se esperava: nada de novo.

Publiquei esses trabalhos em revista internacional, com Neusa Margem. Mas, esse negócio levou anos rolando pelo mundo. A questão só ficou resolvida internacionalmente quando eu publiquei o último trabalho sobre o assunto na *PhysicalReview*, em 1979.

É evidente que fui obrigada a perder a colaboração com os ingleses, que me interessava grandemente por sua atualidade e possibilidade futuras.

Ditadura militar

Além disto, na minha volta, Costa Ribeiro faleceu e pediram-me muito para assumir sua Cátedra na FNF. Eu não estava a fim de Cátedra, de congregação, daquelas reuniões e tudo mais, mas resolvi pegar, porque

sabia que se ficasse com o Armando, talvez houvesse ainda alguma dificuldade para trazer os alunos para o Centro.

Depois, fui denunciada pelo Diretor-Geral Eremildo Viana e afastada da Faculdade pelo AI-5, como fazendo parte de uma Célula Comunista, que teria quarenta e um membros.

Foi uma época muito desagradável para nós, sobretudo por que os alunos começaram a querer coisas e tinham várias reivindicações, muitas delas perfeitamente razoáveis e que eram nossas também.

A partir de um certo ponto, a questão era de mostrar vitória. Os vários grupos políticos, a Ação Popular (AP), o ‘Partidão’ (PCB), todos eles queriam mostrar as suas vitórias. Eles não iriam conseguir tirar essas vitórias dos reacionários, então, caíram em cima da gente querendo mais, mas chegaram a um ponto em que isso era impossível.

Houve um tempo em que nós apanhávamos dos dois lados. Na Congregação, o pessoal parecia que tinha tal aversão a aluno que a gente tinha que estar sempre defendendo. Acontece que os meus alunos, que eles atacavam porque diziam que eram “alunos profissionais”, eram os melhores alunos que nós tínhamos. Hoje, são bons físicos.

Depois Eremildo ainda fez uma outra denúncia contra mim, dizendo que estava dando aulas demais. Eu tinha combinado com os alunos aulas de exercício – mas aquilo era combinação minha com os eles diretamente. O Departamento travou meu processo.

Sempre fizemos, Jayme e eu, muita questão de formar pesquisadores e entusiasamá-los para seguir em frente. Pouco antes de nossa aposentadoria forçada e, logo depois, muitos ex-alunos nossos foram para a PUC para desenvolver o Departamento de Física de lá.

Fomos afastados também do CBPF, porque o Almirante presidente achava que não podia receber dinheiro do governo e ficar com pessoas

aposentadas pelo AI-5. Isso não era verdade, porque o CBPF não pertencia ao Governo. Já tínhamos travado algumas lutas com o Almirante por ele querer se intrometer nos cursos de pós-graduação, o que não aprovávamos. Após o AI-5, a primeira coisa que fez foi demitir o Leite Lopes, o Jayme e eu. Assim, saímos também do Centro.

Nesse momento, nossos ex-alunos se espalharam pelo país. Tem muita gente no Rio, Pará e em São Paulo. Em quase todos os estados onde há Física, achamos ex-alunos.

6 – A Universidade Nacional de Brasília (UNB)

Em 1965, Roberto Salmeron tinha voltado de Paris para ir para Brasília a convite do Darcy Ribeiro e queria que eu e Jayme fôssemos também. Assim, fomos para lá porque a universidade tinha sido recém-fundada e tínhamos esperança de que desse certo.

Saímos em licença da Faculdade, em 1965, e fomos para lá levando mais de 30 estudantes que deixaram o curso no meio e partiram com a gente.

Levei mais da metade da minha turma de alunos, que tinha desistido de ficar aqui e foi embora comigo para Brasília, entre eles: *Carlos Alberto da Silva Lima, Mário Novello, Sérgio Joffily, José Carlos Valladão de Matos, Marcelo Gomes, Maria Helena Poppe de Figueiredo e Miguel Armony.*

Lá conseguimos o seguinte para que eles pudessem se sustentar: como havia muitas escolas do governo que não tinham professores, a UnB fez um arranjo para eles ensinarem nas escolas públicas e ganhavam para isso. Os alunos do ginásio de Brasília recebiam aulas destes estudantes. Era um tempo bonito esse.

Em Brasília, conheci o pessoal das artes plásticas, de música, e outros. Tínhamos todos o mesmo espírito. A gente se sentia como uma família. Na FNFi, eu nunca me senti assim.

Na UnB todo mundo tinha o mesmo entusiasmo para botar o pessoal novo para frente. O oposto do que acontecia aqui na FNFi. Na Universidade de Brasília estava todo mundo que queria justamente fazer uma coisa diferente no Brasil. E, de fato, lá a gente conseguiu fazer. Foi um ano de sonho aquela Universidade. Acabou porque era vista como subversiva. Portanto, fomos para sair logo: o AI-5 tirou todos de lá.

Lembro-me do coronel Lázaro – agora deve ser general ou marechal, ou qualquer coisa assim, se já não morreu – encarregado de fechar a Universidade, dizendo: “Eu fecho essa Universidade, com lágrimas nos olhos, porque o meu filho, antes dessa Universidade, antes de vocês chegarem aqui, vivia numa turma muito mal encaminhada. Hoje em dia, ele estuda e gosta de estudar, mas eu não posso admitir subversão”. Então ele fechou a Universidade, mas fechou com lágrimas nos olhos. Puseram um reitor que trabalhava junto com o regime militar e demitia quem eles quisessem, a partir de listas. Além disso, dissolveu os colegiados dos institutos e das faculdades. A partir daí não haveria mais condições para manter o espírito renovador da Universidade. Quem objetasse seria demitido.

Neste momento, os professores se reuniram, e entre 230 e 250 se demitiram da noite para o dia. A UnB acabou! Estava tudo indo tão bem, mas por causa da ditadura que tinha muitas outras coisas, além do AI-5, tudo acabou (até hoje fico triste quando penso nisso).

Ficamos com o problema de trazer todos os alunos de volta e colocá-los em outras Universidades. Não deixamos ninguém perder o ano. Como eu sempre fui muito decidida, não perguntava muito, dizia o que queria e de um modo geral, dava certo. Assim foi.

Calcule o que foi trazer alunos para a Faculdade, para terminar o curso, tendo como Diretor o ‘nosso amigo Eremildo’. Foi uma dificuldade,

mas nós conseguimos. Eu nunca ia pedir uma coisa sem levar o resultado. Essa era uma boa técnica, que funcionava.

Todos voltaram e terminaram o curso aqui ou ali.

7 – Os anos seguintes com Jayme

Depois disso, estivemos trabalhando na Itália, em Trieste, por um ano. O Jayme, no Instituto de Física Teórica de Trieste, e eu, no Instituto Nacional de Física Nuclear.

Como ele era físico teórico e eu física experimental, eu tinha os meus trabalhos e ele tinha os dele, mas às vezes a gente discutia um o trabalho do outro. Nunca houve nenhuma coisa que me favorecesse ou desfavorecesse por ser casada com ele. Nós éramos muito amigos mesmo antes de ficarmos juntos e tínhamos muitos amigos em comum. Eu tinha mais coisas de observações e ele o lápis, o papel e os trabalhos sobre campos.

O período 1975-77

Quando voltamos ao Brasil, Jayme resolveu fazer concurso para Cátedra de Física Superior em São Paulo. Ganhou o concurso e eu fui convidada pelo Ernst Hamburger, da USP, para reorganizar e orientar o laboratório de Espectroscopia Nuclear que eles tinham e onde usavam emulsões como detectores. Fui para São Paulo e organizei o laboratório.

Em 1977, voltamos para o Rio quando tivemos grande apoio da PUC-RJ. O Padre Collins era o diretor do Departamento de Física naquela época e nos convidou. Apesar de nós não termos nada de católicos, eles nos ajudaram muito – pensavam como gente. E para eles não era mal, porque os trabalhos saíam como da PUC. Lá me deram uma sala e me deixaram usar o computador e tudo que eu quisesse. Montei um laboratório para mim nessa sala, com pessoal pago pela USP e material

de lá. Um laboratório que pertencia a USP e a PUC. Eu recebia pela USP, pois o Ernst Hamburger conseguia verba para me pagar.

A anistia

Quando veio a anistia, nós tínhamos que pedir para voltar para a UFRJ (antiga FNFi). Resolvi não pedir porque achava um absurdo esse pedido. O CBPF teve uma atitude completamente diferente, nos convidou com todas as honras, para voltar. Não é questão de querer honras, mas é muito deprimente, depois de injustiçada, você pedir para voltar. Além disso, havia uma porção de condições. Entre elas, não se podia ter tempo integral – que acabaram dando. Não se podia ser um professor igual aos outros. Seria sempre um professor com restrições. Foi um absurdo, principalmente, porque o pessoal que lutou mais pela Faculdade é que foi afastado. Na época em que fomos afastados, pensávamos: “Vamos voltar!”. Mas depois da anistia, pensei: “Não. Eu não volto”. Escrevi uma carta, dando as razões pelas quais eu não voltava.

Apesar de tudo, reconheço o importante papel da FNFi na vida universitária do Rio. Uma grande coisa, no entanto, foi a UDF que destruíram, mas que pelo menos deixou a ideia de se ter um curso de Física, um curso de Matemática e outros. Foi uma pena acabarem com a UDF. Ela é que devia ter continuado.

Primeiramente, foi criada a USP, em 1934. Em seguida, em 1935, a UDF que se transformou na FNFi. Na USP, eles mandaram escolher os professores no exterior que ser revelaram ótimos. Na FNFi, havia gente de muito nome e que, dentro da época deles e do que existia no Brasil, foram bons professores (pesquisadores não, porque não havia pesquisa).

Na UDF havia pessoas de tipos diferentes, gente que fazia pesquisa, estrangeiros que vieram e que também faziam pesquisas. O resultado disso é que ela foi criada para a formação de professores secundários e acabou dando grandes pesquisadores.

O Centro para nós foi uma coisa formidável. A Universidade de Brasília também foi. O que nós conseguimos fazer com os alunos da Faculdade foi uma coisa que nos deu muito prazer. Mas foi uma luta imensa.

8 – Reflexão final

Fiz um curso de Física porque sempre gostei de Física. Todo mundo dizia: “Não há futuro aí, vai passar miséria”. Eu pensava: “Gosto de Física”.

Quando o Costa Ribeiro me convidou para ajudá-lo em pesquisa nem pensei em perguntar se ele me arranjaria um salário. Hoje é a primeira coisa que nos perguntam. O Leite Lopes estava ensinando na Lafayette e me indicou para dar suas aulas quando foi para os Estados Unidos. Lá eu recebia.

Além disso, havia a oposição dos pais. Geralmente os pais estavam contra. Os meus, duplamente, porque Física “não era profissão de mulher” e por que Antônio Houaiss gostava das minhas poesias – quando eu namorava o Oswaldo, a gente se escrevia em poesia, mas depois tive filho e ficou difícil de continuar. Papai, advogado e poeta na mocidade, achava que eu devia fazer literatura.

Havia muita gente que estava fazendo Medicina ou Engenharia, mas que, na verdade, queria era fazer Matemática ou Física e quando viu surgir a UDF, foi para lá correndo. Então o pessoal que foi para a Física, de início, era o pessoal que realmente queria fazer o curso e isto fez muita diferença. O Leite Lopes já era formado em Engenharia Química, o Nachbin veio da Engenharia, e também era do nosso grupo, que o Leite Lopes chamava de ‘Os Três Mosqueteiros’ – Jayme, ele e eu. O Nachbin era o D’Artagnan. Nós quatro andávamos sempre juntos. Era um grupo que realmente queria, antes de tudo, fazer Física.

É engraçado como, geralmente, as coisas se modificam para pior. É difícil retomar uma coisa! É muito mais fácil começar. A gente viu isso

aqui no Centro, por exemplo. Quando nós fomos afastados do CBPF, eles colocaram muita gente que nós não deixaríamos entrar.

Quando voltamos, o Jayme resolveu que ia melhorar o CBPF e conseguiu muita coisa. Muitas vezes quando o achava sobrecarregado, dizia: “Olha, já formamos muita gente. Muitos alunos estão no CBPF. Ou a gente fracassou ou eles vão endireitar isso aqui. Vamos deixar isso com eles”. Eles de fato ajudaram. Melhorou. Mas é difícil, sabe?

Eu trabalhei em radioatividade, em Física Aplicada à Biologia, em Partículas Elementares e depois acabei em Física Nuclear. Fui mudando de campo e adaptando-me às novas circunstâncias.

Quando comecei no Centro, após a Anistia, pensei: “Eu volto para o Centro, mas agora só quero saber do meu trabalho”. E eles aceitaram. Não estou em comissão nenhuma, estou aquela “egoistazinha”.

Na FNFi, infelizmente, participei durante três anos da Congregação. Nunca fui catedrática. Era contra a Cátedra e resolvi que não me inscreveria em concurso para catedrático. Quando dizia ao Costa Ribeiro que nunca iria me inscrever, ele ficava triste: “Mas como?” E eu dizia: “Não, não vou professor. Eu sou contra a Cátedra. Não sou contra o senhor, não. Eu sou contra a Cátedra e vou ser coerente”.

O catedrático era senhor absoluto. Para nomear gente, só se ele quisesse e eu não concordava com isso. Tinha em todas as universidades, mas no Centro não. É o que hoje corresponde ao professor titular, mas com a diferença que ele mandava em tudo o que ele quisesse dentro daquele setor.

Não participei do regime de Institutos.

Existe hoje no Brasil muita gente que sabe o que é uma universidade e acredito que estamos caminhando, em muitas universidades, para situações cada vez melhores. Depois que Jayme e eu nos aposentamos,

ao completar 70 anos, continuamos a fazer física no CBPF, mesmo que pouco.



*Elisa Frota-Pessoa nasceu no Rio de Janeiro em 17 de janeiro de 1921. É física e autora de trabalhos internacionalmente importantes a partir de seus estudos com emulsões nucleares. É uma das desbravadoras do ensino da física no Brasil e uma das fundadoras do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). É membro da Academia Brasileira de Ciências e professora emérita do CBPF.

**Texto baseado em depoimento de Elisa Frota-Pessoa à Ana Elisa Gerbasi da Silva e Lizete Castro Pereira Nunes para o *Projeto de Estudos de Educação e Sociedade* da UFRJ, em 29 de Março de 1990, complementado com entrevista realizada em junho de 2012 por *Cosmos e Contexto*. No texto, as perguntas e as respostas foram incorporadas ao corpo único do depoimento.

Referências

- [1] E. Frota-Pessoa; N. Margem. Sobre a desintegração do méson pesado positivo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, vol. 22, p. 371-383 (1950).
- [2] J. A. Wheeler; J. Tiomno. Energy spectrum of electrons from meson decay. *Reviews of Modern Physics*, vol. 21, p. 144-152 (1949).
- [3] J. A. Wheeler; J. Tiomno. Charge exchange reaction of the m-meson with the nucleus. *Reviews of Modern Physics*, vol. 21, p. 153-165 (1949).
- [4] J. Tiomno. Non conservation of parity and the Universal Fermi Interaction. *Il Nuovo Cimento*, vol. 6, p. 912-916 (1957).

Sobre Mario Novello

Nomeado em 2012 Professor Emérito do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas por sua atuação como cientista e formador de cientistas durante os 40 anos que trabalhou como pesquisador no CBPF.

ANEXO B – Artigo de homenagem aos 80 anos de Elisa Frota-Pessoa

Brazilian Journal of Physics, vol. 34, no. 4A, December, 2004

1461

Homenagem à Professora Elisa Frota-Pessôa

Received on 27 November, 2003

Durante o XXIV Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos foi realizada uma homenagem aos 80 anos da Professora Elisa Frota-Pessôa, por suas contribuições pioneiras à física experimental de partículas no Brasil. Nessa ocasião, sua obra científica e seu empenho na formação de pesquisadores brasileiros foram objeto de discursos dos professores Carlos Alberto Lima, Sérgio Joffily e Roberto Salmeron.

Homenagem do Professor Carlos Alberto da Silva Lima à Professora Elisa Frota-Pessôa

Carlos Alberto da Silva Lima

Universidade Estadual de Campinas - Campinas - SP

1. A importância de ser Elisa

Elisa, para mim, é uma pessoa singular. Professora, pesquisadora, amiga e conselheira, conheço-a há mais de 41 anos, ou seja há tanto tempo quanto faz desde minha primeira real introdução, por suas mãos, a um dos templos da ciência brasileira, na época em que iniciei meu curso de Física: a gloriosa Faculdade Nacional de Filosofia (FNF), de Tiomno, Lattes, Leite Lopes e Elisa, entre outros lumináres da Universidade do Brasil, que tive a honra de ter como meus professores, exceto o Lattes que já não estava ali quando cheguei, mas que reencontrei, vários anos depois, já como meu colega na Unicamp. Portanto, meus amigos, se em algum momento meu discurso claudicar, ou minha voz embargar, venceu-me a profunda emoção que experimento neste momento. Sei, também, que muitos amigos de longa data, alguns deles presentes aqui mesmo nesta sala, agora, e outros, muitos outros, distribuídos pelo Brasil afora, estão, ou estariam, se aqui presentes, vivendo a mesma emoção, o mesmo momento de entrega, de carinho e de homenagens à nossa inesquecível “Professora Elisa”. São muitas as razões que despertam sentimentos tão profundos e tão duradouros como esses que aqui descrevo. No caso dos ex-alunos de Elisa para com ela, este sentimento de profunda reverência nasce do reconhecimento da legitimidade com que a intitula Professora de Física. Poucos são aqueles que merecem tal título, no cenário científico brasileiro atual. Seus muitos amigos, e colegas físicos e matemáticos, da nova e das precedentes gerações, aqui presentes, igualmente a destacam por isso. Professores (os de fato) são entes mágicos! Donos de um talento inato, reúnem qualidades extraordinárias: a capacitação para uma comunicação fácil, direta e eficiente com seus alunos, à capacidade rara de estimular-lhes a criatividade, a preocupação com o seu bem estar físico e o desejo de que sejam expostos, enquanto aprendizes da ciência, ao conhecimento científico em suas múltiplas facetas, teóricas e experimentais, tudo isto envolto pelo manto

da ética científica e a importância de que identifiquem, por seus próprios meios, a relevância da ética para a ciência e a responsabilidade social que os cientistas devem observar no desenvolvimento de seus trabalhos. No entanto, tão ou mais importante que tudo isso, no meu entendimento, destaca-se no professor sua capacidade em plasmar em seus alunos o desejo de se tornarem multiplicadores do conhecimento científico, tanto na geração como na sua difusão, tornando-se novos professores, sem o que a Ciência, eventualmente, sucumbiria. Este é o retrato vivo e fiel do talento pessoal de Elisa, de sua importância para nós, de sua obra maravilhosa, da singularidade dela ser quem é, da importância de ser Elisa!

2. O desafio de enfrentar e destacar-se “numa profissão de homens”

Foi na FNF, duas décadas antes de lá chegarmos, que Elisa realizou o sonho de ser Física, acalantado desde o ginásio, do qual nunca se apartou, mesmo quando sua família se opusera, pois aquela era “uma profissão de homens”. A FNF sucedeu à Universidade do Distrito Federal (UDF), fundada no Governo de Pedro Ernesto, sob a liderança do indomável espírito de Anísio Teixeira e tendo as Ciências como carro-chefe sob a direção do inesquecível Luiz Freire. Contribuíram para fortalecer seu penhor pela ciência o contato com grandes professores seus no ginásio: Antonio Houaiss, Raimundo Paesler, Alcides Caldas e Oswaldo Frota-Pessôa, que veio ser seu primeiro marido, e com quem teve dois filhos: Sonia Frota-Pessoa, hoje uma talentosa física, hoje professora e pesquisadora aposentada do IFUSP, já ela mesma tendo formado sua própria Escola e Roberto Frota-Pessoa, um renomado médico, com exercício profissional no Rio de Janeiro. Fechada em 1939, sob a acusação de agasalhar atividades subversivas, a UDF antecipou, em vinte e cinco anos, o que se passaria na Universidade de Brasília, fundada logo após a inauguração da nova capital, criação de Darci Ribeiro e do mesmo Anísio Teixeira. Para lá foram, a partir de 1964, numa saga sem precedentes, Roberto Salmeron, Jayme Tiomno, Fernando e Suzana de Sousa Barros e é claro, a indômita Elisa Frota-Pessôa, então já esposa de Jayme Tiomno. Elisa iria para a UDF por recomendação de Plínio Sussekind Rocha, seu ex-professor no ginásio, que reconhecendo suas habilidades

assegurou-lhe “Nada de Engenharia, você vai fazer Física”. Com o fechamento da UDF Elisa fez exame para a FNF*i*, em 1940 sendo a única aprovada para o curso de Física. Ali teve o contato com mestres memoráveis como José Abdelhay, Henrique Fialho e Costa Ribeiro, vindo a ser convidada, junto com Jayme Tiomno, para ser Assistente deste último, um convite muito honroso, premiando seu destaque como aluna. Ali começava, brilhantemente, sua carreira, com um trabalho envolvendo dosagem de minerais radiativos. Sua amostra, oriunda de algumas que Costa Ribeiro obtivera do Laboratório de Produção Mineral (LPM), no Rio, cuidadosamente examinada, revelou uma atividade acima de qualquer outra citada na literatura e imediatamente decidiu-se publicar os resultados. Foi procurar a identificação da rocha no LPM e para sua angústia a ficha do mineral havia sido perdida. Em que pese não poder fazer pública externa, ali ficou o registro do encontro de uma amostra altamente radioativa. Ali, também, começava sua saga científica, abrindo caminho para outras mulheres que logo vieram, nos anos seguintes, como sua querida amiga e colaboradora, Neusa Margem. Foi assim que Elisa, ao demonstrar-se uma talentosa Física Experimental, a primeira no país, quebrou definitivamente, o tabu da Física no Brasil, principalmente a Física Experimental, ser “uma profissão de homens”.

3. Ensino e Pesquisa: o binômio imprescindível para formar uma escola

Desde aluna da FNF*i*, Elisa já reclamava da inexistência de Laboratórios para o trabalho experimental na Faculdade. Este reconhecimento da necessidade desta simbiose aula teórica+aula experimental era uma obsessão, para ela. Não podia ela compreender o ensino da Física Básica sem que os alunos sentissem o desafio pessoal (único e insubstituível) de realizar experimentos para estudar o comportamento fenomenológico dos materiais sob diversas condições experimentais e inferir leis físicas a partir do estudo detalhado dos resultados. Como nossa Professora (turma de Física Geral e Experimental I a IV, com início em 1962), e já membro da equipe científica do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Elisa contornou a dificuldade de classes experimentais levando-nos para fazer experiências nos Laboratórios de Ensino que Tiomno fez instalar no CBPF, aos quais nos anos seguintes, para nossa alegria e enriquecimento como futuros físicos, o Horácio Macedo, em estreita cooperação e permanente incentivo e apoio da Elisa, fazia suplementar nosso conhecimento experimental, no prédio do “Centrinho” mantido pelo CBPF, onde, voluntariamente, os alunos mais destacados (todos, no caso dos alunos da Elisa) da Física da FNF*i*, recebiam problemas experimentais e, autonomamente, buscavam soluções para os mesmos, exercitando ao limite sua criatividade e engenhosidade experimental. Ali, lembro-me nitidamente, éramos levados a conjugar nossa compreensão dos princípios fundamentais da Física que discutíamos em classe (nossas aulas com Elisa eram sempre verdadeiros fóruns de discussão) com a interpretação de dados experimentais para gerar uma análise crítica do fenômeno físico que estivessemos estudando. Este binômio “aula teórica” / “trabalho experimental” era a base do ensino da Física para Elisa, bem distanciado do ensino livreco, tomista, insípido e despedido totalmente da emoção

da descoberta, portanto uma metodologia aniquiladora da criatividade e da curiosidade, irmãs siamesas da descoberta científica. Neste binômio, impulsionado à exaustão em sua estratégia de ensino universitário, Elisa vivia seus melhores momentos como professora e como cientista, pois formava Escola. De fato, qualquer aluno (como os dela) que aprendeu por este método, jamais aceitaria ensinar senão por ele. Assim, criava-se uma Escola de Física e Elisa certamente teve a sua, hoje espalhada por seus alunos e alunos dos seus alunos por todo este nosso Brasil, onde os Físicos (os formados pela Elisa, principalmente), ocupando hoje papéis destacados no cenário de Ciência e Tecnologia no nosso país, continuam levando adiante a sua Escola, explorando o inseparável binômio de Ensino-Pesquisa.

4. Garimpendo talentos: os alunos da Elisa

A história pessoal de Elisa, sua saga para impor-se, e fazê-lo brilhantemente, no meio de talentosos físicos como os de sua geração, é exemplar para todos nós, pois mostra a importância que tem, para que ocorra esse reconhecimento, que sejam criadas as oportunidades para que um talento aflore e que haja alguém atento para identificá-lo e criar as condições para sua lapidação. As turmas de Elisa na FNF*i*, alternavam-se a cada ano com a de um outro professor. De fato, uma vez iniciando o curso de Física no ano X com Elisa, outra turma só a teria como professora no ano X+2, pois ela levava seus alunos, durante dois anos, através de todo o ensinamento de Física Básica (Mecânica, Eletricidade, Ótica, Calor e Acústica e Elementos de Física Moderna). Elisa os recebia com inaudita satisfação. No primeiro dia de aula incentivava o reconhecimento mútuo entre todos e a aula era sempre uma “palestra” sobre a Física, qual sua importância no mundo moderno, qual a responsabilidade social do cientista. Uma rápida pincelada sobre o programa para os próximos dois anos, sua metodologia de ensino e avaliação, a importância de que todos nos compreendêssemos, desde o primeiro dia de aula, de que ela estava ali para ajudar-nos a “aprender a aprender”, e que portanto nada resultaria de positivo para nós se não nos conscientizássemos que éramos os principais responsáveis por nosso aprendizado, que os exercícios e os experimentos laboratoriais eram cruciais para nosso desenvolvimento e, portanto, para o processo de nossa avaliação. A primeira aula era sempre UMA AULA MAGISTRAL! Isto colocava desde o início um pano de fundo onde a capacidade individual e o esforço pessoal de cada um passava a assumir um papel fundamental. As provas de avaliação eram preparadas com muito cuidado. Não raro podiam ensejar respostas cuja elaboração poderia fugir ao processamento linear de idéias, de informações derivadas do conteúdo do tema envolvido. Eram plantadas assim mesmo, de propósito (pelo menos eu assim as via, e vibrava com elas) para estimular uma resposta ou um tratamento diferenciado, criativo. Ainda que a resposta numérica pudesse estar errada, contava ponto uma elaboração criativa, pois Elisa poderia usar isto como um indicador de potência, de diferença, de criatividade, uma qualidade pessoal do aluno que poderia sugerir dar-se-lhe uma leitura suplementar, alguns exercícios extras, ou algo equivalente. Começava ali, muitas vezes, um

processo de lapidação de um talento, capturado no lançar da rede de Elisa, a mestra de garimpagem de novos talentos para a Física. Mais de 40 jovens cientistas vieram a ser formados, seus mais destacados alunos, hoje lideranças de pesquisa no Brasil e no exterior. Eu e Marcelo viemos do Pará, com o firme propósito de promover a nucleação de um grupo de excelência em Geofísica, em Belém. Sorte nossa chegar em um ano da Elisa. Ela logo se interessou e se solidarizou com a consecução de nosso projeto.

5. Uma carreira de triunfos: a trajetória científica de Elisa Frota-Pessôa

A primeira metade da carreira científica da Elisa (1942-1965) é uma história de sucessos pessoais, mas também de lutas, muitas lutas e seguidas decepções que iam desde o preconceito contra o trabalho da mulher, passando pelo pouco interesse que a ciência despertava nos meios oficiais, nas décadas de 40 e 50 e terminando com o desastre que foi o incêndio da Biblioteca do CBPF que redundou na total destruição de seu recém montado Laboratório de Emulsões Nucleares, que ficava no andar de baixo. Mas, de luta em luta, ia acumulando, também, pequenas conquistas. Sua história, em muitos momentos, confunde-se com o próprio desenvolvimento da Física no Brasil, ela que foi partícipe de suas primeiras grandes investidas. Em suas próprias palavras: “Comecei com o Costa Ribeiro. Professor no estilo que eu gostava, que dava liberdade aos seus estudantes para criarem. Jayme e eu fomos assistentes dele na FNFi. Desde quando ainda éramos alunos, o Leite Lopes organizou, estimulado pelo Luigi Sobrero, seminários semanais sobre Física Moderna, com adesão do Costa Ribeiro, Oliveira Castro e Bernhard Gross, ao quais Jayme Tiomno, Leopoldo Nachbin, Maurício Peixoto e José Leite Lopes e eu sempre frequentávamos. Consistia basicamente em selecionar artigos recentemente publicados sobre Física Moderna e distribuí-los entre nós mesmos, indicando um do grupo para expô-lo no Seminário. Santiago Dantas, quando Diretor da FNFi, um diretor diferente, que se interessava pelo que os alunos faziam, de vez em quando ia assisti-lo. Com a chegada do Guido Beck e o retorno do Leite que tinha ido fazer o Doutorado em Princeton, os seminários ganharam mais força e conteúdo. Ganhamos bolsa eu e Jayme e fomos para São Paulo com o apoio do Costa Ribeiro. Ali estava o Wataghin, que havia trazido o Damy e o Schemberg para trabalhar com ele. Em S. Paulo trabalhei com o Damy, mas interagiu muito com o Wataghin. Às vezes, tarde da noite, ele aparecia no Laboratório para bater papo, saber o que estávamos fazendo, dar idéias, conversar. Ele tinha um entusiasmo contagiante pela pesquisa. Quando concluí minha bolsa, Wataghin me convidou para ficar lá, mas como já havia sido decidido que o CBPF iria ser criado no Rio, resolvi voltar para lá. Este era um desejo, um sonho, que vinha sendo compartilhado há tempos entre Lattes, Leite Lopes, Jayme Tiomno e eu, entre outros. O Jayme já tinha ido para Princeton doutorar-se e eu iria em breve para a França, o que acabou não acontecendo. Deu-se aí uma frustração: algumas pessoas queriam que o CBPF fosse criado dentro da FNFi, mas a falta de dinheiro e o engessamento das cátedras o impediram. O CBPF acabou criado fora, mas ainda no Rio, com a participação, também, do Nelson Lins e Barros

e de seu irmão João Alberto, e teve o apoio da indústria, que fora procurada, por esses dois, a pedido do Lattes, feito quando ele se encontrou com o Nelson, na Califórnia, e falou-lhe na possibilidade da criação do Centro, sem mais demora. Já com o CBPF instalado, no galpão recém construído, em 1950, eu termino e publico o primeiro trabalho de pesquisa do CBPF: um trabalho meu e da Neusa Margem, uma jovem pesquisadora que eu convidara para trabalhar comigo. Nessa época nasce, também, o Conselho Nacional de Pesquisas, o CNPq, algo que foi fundamental para a continuidade do CBPF. Em 1951 eu casei com Jayme e continuamos a trabalhar na FNFi e no CBPF. Uma de nossas brigas com a direção da FNFi era para levar os alunos para fazer trabalho experimental no Centro. Apesar das dificuldades, o apoio do Costa Ribeiro, que faleceu em 1960, tinha sido fundamental. Após sua morte ficou tudo ainda mais difícil, mas até 1964 continuamos a levar nossos alunos para o CBPF. Sempre tive pouco interesse em reuniões: acho que o pessoal fala muito e faz pouco. Não gostava de perder tempo com bla, bla, bla. Preferia ficar no Laboratório trabalhando. Passei os anos 1958/59 trabalhando na Inglaterra, no London University College. Foram ótimos. Na minha volta, com a morte do Costa Ribeiro, fui convidada para assumir a Cátedra de Física Geral e Experimental, vaga com a sua morte, mas só com muita relutância e a insistência dos amigos eu concordei em assumi-la, malgrado minha posição contrária à Cátedra como instituição. Foi a época em que tive que conviver com o Eremildo, Diretor da FNFi, com o qual tive muitas brigas. Isso só acabou quando, anos depois, no regime militar, ele me denunciou, ao Jayme e muitos outros, e mais tarde acabamos demitidos pelo AI-5. Minhas brigas com ele eram sempre por melhoria das condições de ensino na Faculdade e concessão de bolsas de estudo para os estudantes. Saímos, eu e o Jayme, com licença da FNFi, em 1965, e fomos para a Universidade de Brasília. Levamos conosco nossos melhores estudantes. Um outro mundo! Professores e alunos irmanados num grande ideal. Ensino e Pesquisa eram vistos como prioridades fundamentais para uma Universidade que nascia com um conceito moderno de carreiras e de ensino e de perspectivas sólidas para o desenvolvimento científico e tecnológico do país. O que de melhor existia em termos de recursos humanos no Brasil, e entre os brasileiros que viviam no exterior, foi sendo conquistado por Brasília. Montou-se ali o que viria a ser, no futuro imediato, a maior e mais bem equipada Universidade da América Latina. Foi muito bom, muito entusiasmante, enquanto durou. Desgraçadamente, tal como a UDF, em 1939, também a UnB foi virtualmente fechada quando quase 250 cientistas, artistas, médicos, etc. pediram demissão coletiva em protesto pela demissão, pelo Reitor, sem consulta aos colegiados competentes, por serem supostamente comunistas, de 10 colegas, expoentes em suas respectivas profissões. Acabou, outra vez, porque era vista como subversiva. Saímos do Brasil e fiquei um ano na Itália, em 1967, no Istituto Nazionale per la Fisica Nucleare e Jayme foi para o International Centre of Theoretical Physics, ambos em Trieste. De volta ao Brasil, fui para S. Paulo, onde Jayme resolveu disputar a cátedra de Física Superior. Ele ganhou o concurso e eu fui convidada pelo Ernesto Hamburger, para

reorganizar o Laboratório de Espectroscopia Nuclear. Logo, infelizmente, o AI-5 nos alcançava e aposentava compulsoriamente. Fomos para o Rio onde a PUC nos recebeu. Depois fomos para os EUA, em Princeton, por dois anos, até 1972. Quando voltamos a PUC nos convidou outra vez para trabalhar lá. Jayme aceitou, mas eu não. Não estava querendo mais dar aulas. Estava muito decepcionada. A direção da PUC foi extremamente gentil comigo, deram-me sala e apoio para remontar o Laboratório e continuar minhas pesquisas, paga pelo projeto de pesquisa meu e do Hamburger, na USP, que pagava também meus auxiliares. Veio então, em 1979, a anistia, e podíamos voltar para as Universidades. Mas, dada a exigência de ter de pedir para voltar, eu não voltei, porque me recusei a pedir o reingresso na UFRJ. Jayme, também, com relação a USP. Recusámo-nos a pedir para reingressar! Voltamos em 1980 ao CBPF onde replantei e dirigi, até minha aposentadoria, o Laboratório de Espectroscopia Nuclear do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Em 1992, o CBPF outorgou-me o título de Pesquisador Emérito, após uma carreira científica de 50 anos dedicados à Física." É importante que sublinhemos que, em que pesem todas essas vicissitudes, a carreira científica de Elisa está marcada por inúmeros trabalhos importantes e pioneiros, realizados enquanto a mesma Elisa com um desvelo sacerdotal, se entregava, concomitantemente à faina de formar seus estudantes, com a melhor qualidade que se poderia oferecer nas melhores escolas por aí afora! Para ressaltar, porém, o aspecto da Pesquisa Científica, permita-me indicar apenas alguns dos pontos singulares de sua produção científica. Antes de qualquer coisa, é importante que se ressalte, outra vez, ter sido ela a autora do primeiro "paper" publicado pelo CBPF, "Sobre a Desintegração do Meson Pesado Positivo" Elisa Frota-Pessoa e Neusa Margem, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 22, 371 (1950). Este trabalho obteve, pela primeira vez, resultados que poderiam ser considerados significativos para apoiar experimentalmente a teoria "V-A" das interações fracas. Igualmente, coube-lhe a primazia de introduzir, no país, a técnica de emulsões nucleares, orientando e organizando a implantação de vários desses laboratórios e impulsionando sua aplicação em vários campos: Biologia, Dosagem Química, Partículas Elementares, Física Nuclear e Propriedades de Emulsões Nucleares. Na 1st. International Conference for Peaceful Applications of Atomic Energy, em Genebra, 1955, o único trabalho brasileiro selecionado para apresentação e discussão em plenário, foi "A new Radioactive Method for Marking Mosquitoes and its Application, by M.B.Aragão, Elisa Frota-Pessoa, Neusa Margem". Seu trabalho "Isotropy in $\pi \rightarrow \mu$ decay" Elisa Frota-Pessoa, *Phys. Rev.* 177, 5, 2368 (1969) pôs fim a uma longa e controversa disputa sobre a possibilidade do meson π ter spin não nulo. No trabalho "Detecção de Níveis Fracamente Excitados na Reação Sn122(d,p) Sn123", por T. Borello, O. Dietzsch, E. Frota-Pessoa E. W. Hamburger e C. Q. Orsini, em *Ciência e Cultura*, 21, (2), 170 (1969) e em *Proceedings of the International Conference on Nuclear States*, Montreal (1969), pag. 250, ela utiliza pela primeira vez sua invenção "Método da Soma", posteriormente adotada por vários pesquisadores, em trabalhos de Física Nuclear, subsequentemente publicados no país, para detectar níveis

e sub-níveis nucleares fracos. Estes destaques cobrem uma pequena amostragem de um trabalho de fôlego, pioneiro, realizado em tempos onde, se hoje os pesquisadores reclamam de pobres condições para realizar trabalhos experimentais de ponta, imaginem o que passaram aqueles dos anos 50 e 60, tentando fazer Física de Primeiro Mundo em condições de Terceiro. Elisa e seus companheiros o conseguiram. Merecem nossos aplausos!

6. O repouso da guerreira: a alegria e o orgulho do dever cumprido

Elisa recebeu, como dissemos antes, a láurea máxima reservada para professores e pesquisadores de excepcional desempenho, de parte do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, a outorga do título de PESQUISADOR EMÉRITO. Nada mais merecido. Nada mais consentâneo com uma vida inteiramente dedicada ao ensino e a pesquisa em Física, a geração do conhecimento acompanhada pela intensa preocupação de formar novos geradores. E o recebeu, em 1992, precisamente quando eram completados exatos 50 anos desde que concluiu seu Bacharelado em Física, em 1942, iniciando sua brilhante carreira como Física. Em Julho de 2002, um grupo de oito de seus estudantes, que se auto-intitularam "Os Oitos da Elisa", parte da sua turma de Física de 1962, que são Carlos Alberto da Silva Lima, Mario Novello, Sergio Joffily, José Carlos Valladão de Mattos, Marcelo Gomes, Miguel Armony, Maria Helena Poppe de Figueiredo e Sonia Frota-Pessoa, reuniram-se no Rio de Janeiro, para com ela brindarem e homenagearem-na pelo privilégio de há 40 anos passados, terem se iniciado nos segredos da Física, através de suas mãos. Lembraram a professora dedicada, exigente mas paciente, intensa mas determinada a não deixar ninguém para trás, certa de que tinha nas mãos um precioso grupo de jovens, com os quais não poderia falhar. Como se antesvisse que nenhum deles a decepcionaria, na tarefa de formação de multiplicadores que sempre a motivou, deu-lhes o melhor de si, num arroubo extra de criatividade e dedicação a sua tarefa de educadora. Foi algo que não nos escapou da percepção, certamente, pois lhe retribuímos com igual intensidade, esforçando-nos para estar entre os melhores alunos que ela jamais pudesse ter. Um dia, numa dessas muitas surpresas que ela reservava aos seus alunos, entrou em sala e disse-nos: hoje a aula será dada por um velho e querido amigo, um físico extraordinário, um ser humano como poucos. Meus queridos alunos apresento-lhes (e seu convidado irrompe porta adentro) o Prof. Richard P. Feynman. Ainda absortos no inusitado e inesperado da preciosíssima visita, Feynman sobe ao pódio e inicia uma aula sobre "The Minimum Action Principle". Foi extasiante confirmar que somente alguém que, como ele, tinha sido e vinha sendo o responsável pelo desenvolvimento de teses fundamentais sobre os princípios básicos da ciência física, que sublinharam sua concepção sobre a eletrodinâmica quântica, que o elevariam ao pódio dos diferenciados entre os cientistas modernos, poderia entregar em menos de 50 minutos uma visão tão clara e fundamentada de um dos pilares conceituais da Física. Disse-nos, ao terminar, que havia antecipado para nós a aula que dentro de poucos dias entregaria aos seus alunos de Mecânica no Caltech, no curso que estava sendo a primeira apresentação

do 1^o Volume da série que logo viria a tornar-se famosa em todo o mundo: “The Feynman Lectures in Physics”. Só Elisa poderia proporcionar-nos tal presente! Aqui está você hoje - minha Mestre e Amiga, outra vez contemplando seus muitos alunos, alunos de seus alunos e alunos dos alunos de seus alunos. Esteja certa de que a cadeia não se interromperá jamais pois sua escola está formada! Você pode, justificada e merecidamente, observar esta plêiade de novos cientistas, e de candidatas a novos cientistas, e dizer que seu dever está cumprido, e galhardamente. Desfrute, minha amiga o prazer, reservado a poucos como você, de dizer com absoluta convicção, que contribuiu para o crescimento, hoje exponencial, do número de cientistas ativos em nosso país. O merecido repouso da guerreira, que você é, foi e sempre será, em todos os fronts da ciência é seu agora! Ao lado deste outro ícone da ciência brasileira que é o meu, também, querido Professor, Jayme Tiomno, vocês podem navegar pelas águas tranquilas do sucesso, do dever cumprido, pois ambos ajudaram a forjar esta nação naquilo que ela tem de mais importante, mais precioso e mais indestrutível: sua capacidade científica instalada para a pesquisa científica e tecnológica criativa, independente e soberana.

Parabéns Professora Elisa!

Honra ao Mérito!

Discurso do Professor Sérgio Joffily em Homenagem à Professora Elisa Frota-Pessoa

Sérgio Joffily

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
Rio de Janeiro - Brasil

Em primeiro lugar quero agradecer a honra do convite que me foi feito pelos organizadores do XXIV-ENFPC, para fazer parte desta homenagem da SBF à Professora Elisa Frota-Pessoa.

Trata-se de uma das pioneiras da Física Brasileira. Docente da Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi) a partir de 1944. Uma das fundadoras do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Professora Titular da Universidade de Brasília em 1965. Trabalhou, também, nas Universidades de São Paulo, Londres, Trieste e na PUC do Rio de Janeiro. Deu especial atenção à formação básica e contribuiu para a Iniciação Científica de vários físicos atualmente em posições de destaque no Brasil e no exterior.

Suas contribuições científicas cobrem vários campos da física. Na internet, ao abrirmos o site da Academia Brasileira de Ciências, em campos de pesquisa de Elisa Frota-Pessoa, lê-se: 1) Estudos de radioatividade com emulsões nucleares. 2) Estudo de reações e desintegrações de mésons K e π em emulsões nucleares. 3) Estudo de reações de próton e deuteron com núcleos de massas intermediárias. Elisa Frota-Pessoa introduziu a técnica das emulsões nucleares no Brasil, em diferentes áreas da Física: Radiatividade, Física de Partículas, Física Nuclear e ainda, como veremos em seguida, na Biologia e na Química.

Na Biologia, através de um novo método radioativo para marcar mosquitos, em colaboração com Mário Aragão e

Neusa Margem, publicado na Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais, em janeiro de 1953, e no trabalho intitulado: “A new radioactive method for markings mosquitoes and its application”, também em colaboração com Mário Aragão e Neusa Margem, sendo este o único trabalho do Brasil selecionado para apresentação em plenário na 1^a conferência sobre aplicações da energia atômica para a paz, em Genebra, em 1955. Na Química, através do trabalho intitulado: “On the Employment of Liquid Emulsion in the Titration of Uranium from Radioactive Minerals”, em colaboração com F. Brandão, Neusa Margem e Waldyr Perez, publicado nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, em 1953, como também nos Proceedings da 1^a conferência sobre as aplicações da energia atômica para a paz, em Genebra, em 1955.

Elisa Frota-Pessoa pertence a uma geração de físicos pioneiros, como Jayme Tiomno e José Leite Lopes, todos formados nas primeiras turmas da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, criada com a desativação da famosa Universidade do Distrito Federal (UDF). Ali se destacavam os Professores Luigi Sobrero (matemático italiano), Plínio Sussekind da Rocha (físico teórico) e Joaquim da Costa Ribeiro (precursor da Física do estado sólido no Brasil).

Em 1942, ainda estudante, Elisa já auxiliava o Professor Costa Ribeiro em suas pesquisas com minerais radioativos. Em 1944, foi nomeada assistente da Cadeira de Física Geral e Experimental, tendo realizado, naquele ano, o seu primeiro trabalho científico intitulado “Estudo Matemático da Disjunção Mendeliana”, publicado na Revista da FNFi, em colaboração com seu primeiro marido, o biólogo Oswaldo Frota-Pessoa.

Durante o ano de 1948, trabalhou como pesquisadora visitante na USP. Como membro fundador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, em 1949, voltou para o Rio implantando a Divisão de Emulsões Nucleares no CBPF e reassumiu na Faculdade de Filosofia.

Nesta ocasião foi autora do primeiro trabalho científico realizado no CBPF (em colaboração com Neusa Margem) sobre a desintegração do méson π , publicado nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, em 1950. Neste trabalho mostrou que a taxa de desintegração eletrônica do pion em relação à desintegração muônica era, no máximo, da ordem de 10^{-2} . Antecedendo de oito anos a famosa experiência realizada no CERN, pelo grupo de G. Fidecaro e A. W. Merriam, que obtiveram a taxa atual de 10^{-4} . Esses resultados favoreceram o modelo V-A de Feynman e Gell-Mann para as interações fracas.

Posteriormente, Elisa, em dois trabalhos com Neusa Margem sobre a distribuição angular do muon obtido pela desintegração do pion em emulsão nuclear, publicados em Il Nuovo Cimento, em 1961, e nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, em 1963, respectivamente, colocou em questão as medidas da época que verificavam uma assimetria indicando spin 2 para o pion. Em seguida, em seu trabalho intitulado: “Isotropy in $\pi \rightarrow \mu$ decay”, publicado no Physical Review, em 1969, Elisa encerrou a longa controvérsia sobre a possibilidade do spin 2 para o méson π .

Na área da Física Nuclear, estudando o espectro de núcleos com massas intermediárias a partir de reações diretas, Elisa descobriu empiricamente o “Método da Soma” para análise de reações com alvos pesados em relação à partícula emergente. Este método, onde os níveis fracamente excitáveis podem ser facilmente distinguidos do background, tornou possível a descoberta de mais de 100 níveis nucleares através de seus vários trabalhos, com diferentes colaboradores da USP ou do CBPF.

Conheci a Professora EFP, ainda que virtualmente, em 1958, através de seu filho Roberto Frota-Pessoa, quando este (em decorrência da viagem de sua mãe para o “University College” de Londres nos anos 1958/1959, onde trabalhou com grupo do Professor Eric Burhop), chegou no internato em que eu estudava. No Colégio Nova Friburgo, Centro de Estudos Pedagógicos, fomos cobaías de experiências sobre o ensino. Frota, como era chamado por seus colegas, hoje um renomado Médico-Cirurgião no Rio de Janeiro, gostou tanto daquele internato que mesmo após o retorno de sua mãe ali permaneceu até o fim do ginásio. Meu segundo encontro com a Professora Elisa foi também virtual. No pré-vestibular do Diretório da FNFi, tornei-me colega da irmã do Frota, Sônia Frota-Pessoa, hoje Pesquisadora do Instituto de Física da USP. Meu primeiro encontro real com a Professora Elisa Frota-Pessoa se deu quando do meu ingresso no curso de Física da FNFi. Tive, então, o privilégio de fazer parte do “grupo dos oito”, como foi denominado pelo colega aqui presente, Carlos Alberto Lima, em recente homenagem à Professora Elisa, durante a comemoração dos 40 anos de nosso ingresso no curso de Física.

Trabalhando em pesquisa no CBPF e dando aulas na Faculdade de Filosofia, Elisa costumava levar seus alunos da Faculdade para o CBPF, para aulas práticas de laboratório e maior contato com cientistas. Ali no CBPF Jayme Tiomno, com quem casou-se em segundas núpcias, havia criado um laboratório de ensino onde os alunos estagiavam. Estas aproximações dos alunos da Faculdade com o CBPF foi de grande importância para a formação de novos físicos. Na luta pela melhoria do ensino da Física, Elisa e Tiomno se basearam na filosofia do “é fazendo que se aprende”, tanto no Laboratório de Ensino no CBPF, como também através da introdução da prática de exercícios nos cursos da Faculdade.

Nesta convivência, quando terminamos o segundo ano do curso de Física, já estávamos familiarizados com a rotina dos diferentes laboratórios do CBPF, e aptos a optar por este ou aquele grupo de pesquisas. No terceiro ano, Elisa passava sua turma ao Tiomno e ao Leite, os quais nos levavam ao final do bacharelado através dos seus cursos de Eletromagnetismo e Estrutura da Matéria. Por este esquema, que já vinha funcionando há algum tempo, em cada dois anos tinha-se mais uma geração de alunos da Professora Elisa, prontos para serem iniciados na pesquisa científica. Isso só foi possível, após a criação do CBPF, pois antes não existia ambiente de pesquisa na FNFi; ali faltava o regime de dedicação exclusiva, em contraste, por exemplo, com o que ocorria na USP. A Professora Elisa também levava professores do CBPF para palestras com seus alunos da FNFi. Foi assim que conhecemos Richard Feynman, no ano de 1963.

A liderança e o prestígio da Professora Elisa, determinaram a ida, em 1965, de vários estudantes da FNFi para a Universidade de Brasília, juntamente com Jayme Tiomno, quando ambos decidiram para lá se transferir. Na UnB já se encontrava, como coordenador do Instituto Central de Ciências, o Professor Roberto Salmeron, o que possibilitou ao curso de Física iniciar-se completo, com todas as turmas. Na UnB funcionava o sistema de departamentos, em substituição à cátedra, onde os docentes também eram pesquisadores. Como bolsista e monitor da UnB, tínhamos obrigações de ensino, auxiliando em aulas de exercício e acompanhando os alunos nas aulas de laboratório. Entretanto, lamentavelmente o sonho durou pouco, com a crise e a demissão em massa dos professores fomos obrigados a deixar Brasília.

Retornamos ao CBPF. Naquela ocasião, Elisa foi trabalhar no Instituto Nacional de Física Nuclear, enquanto Jayme Tiomno ficou no Centro Internacional de Física Teórica, ambos em Trieste.

Em 1968, a convite do Professor Ernest Hamburger, Elisa foi trabalhar no IF da USP, na organização do laboratório para o estudo de espectroscopia nuclear, usando emulsões nucleares expostas na Universidade de Pittsburgh.

Com o AI-5, em abril de 1969, Elisa, juntamente com seu marido, foram atingidos pela aposentadoria compulsória decretada pelo governo militar, afastando-os das atividades de Professor da UFRJ e USP, respectivamente. Logo em seguida, juntamente com Jayme Tiomno e José Leite Lopes, foi também demitida do CBPF, alegadamente com base no Ato Complementar 75.

Em 1975, Elisa Frota-Pessoa iniciou a montagem de um laboratório de emulsões na PUC, continuando a trabalhar em espectroscopia nuclear em colaboração com o grupo de Ernest Hamburger do IF da USP, resultando na descoberta de vários níveis espectrais.

Em agosto de 1977, Elisa teve seu nome sugerido, por intermédio do CNPq, para fazer parte do Women’s Book of World Records and Achievements, editado pela Editora Doubleday, NY (1978), em colaboração com a National Science Foundation, dedicado às mulheres que se destacaram na Ciência e Tecnologia.

Em 1980, após a abertura política, retornou ao CBPF, iniciando a implantação de um laboratório de emulsões nucleares para estudo de espectroscopia nuclear. Em fins de 1981, recebe do Professor Olácio Dietzsch um conjunto de chapas expostas no espectrógrafo magnético do Pelletron da USP, dando início ao estudo de espectros nucleares a partir de reações diretas no CBPF. Naquela ocasião, entrei para o seu grupo. Num de nossos trabalhos, mostramos que o estado fundamental do ^{95}Zr era, na realidade, um dubleto com separação em energia da ordem de 25 KeV, graças ao uso do Método da Soma. Em 1986, junta-se ao grupo João Carlos dos Anjos, quando se reatou uma colaboração com Thereza Borello-Lewin do IF da USP e passamos a fazer novas exposições no Pelletron cujas emulsões eram lidas pelos espectroscopistas do Laboratório no CBPF.

Em 1991, ao completar 70 anos, Elisa Frota-Pessoa foi aposentada compulsoriamente como Pesquisadora Titular do CBPF, recebendo em seguida, o título de Pesquisadora

Emérita do CBPF, o que lhe permitiu continuar efetivamente pesquisando até o ano de 1995. Hoje ainda recebe pesquisadores, amigos e antigos colaboradores em busca de esclarecimentos e depoimentos históricos, em sua residência na Praia da Barra da Tijuca, onde mora com Jayme Tiomno, seu companheiro de vida e de lutas pela implantação da pesquisa e ensino em Física no Brasil, por mais de meio século.

Em verdade, a minha pretensão era a de relatar o muito que ela fez por várias gerações de físicos. Entretanto, estou convencido de que, todos aqui presentes entendem a minha emoção e o meu orgulho em estar, nesta noite, homenageando quem tanto fez pela ciência brasileira.

Discurso de Homenagem do Professor Roberto Salmeron à Professora Elisa Frota-Pessoa

Roberto Salmeron

Escola Politécnica - Paris - França

Elisa querida,

Infelizmente não me é possível estar presente na homenagem tão merecida que a comunidade de físicos lhe presta em Caxambu, mas daqui de longe quero lhe enviar minhas saudações.

Lembro-me de nossa amizade de tantos anos, e de tantas coisas que ocorreram durante esses anos. Lembro-me de quando nos conhecemos em São Paulo, quando você foi passar um ano no Departamento de Física da ex-Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, que funcionava numa casa alugada na rua Brigadeiro Luiz Antônio, você batilhando com uma experiência em Física Nuclear. Foi naquele ano que nasceu a nossa e a sua amizade com o Paulo Saraiva, amigo querido que nos deu tanto suporte moral no início de nossas carreiras. Lembro-me das conversas que tínhamos, sobre a Física e sobre a Física no Brasil, com a incerteza do futuro.

Logo depois nos encontramos no Rio, no início do CBPF, quando você trabalhava nesse laboratório e lecionava na ex-Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da ex-Universidade do Brasil, atual UFRJ. Você organizou o primeiro grupo de Física Experimental no CBPF, introduziu a técnica de emulsões nucleares, não somente no CBPF mas no País, e publicou o primeiro trabalho em Física experimental do CBPF. É difícil alguém de hoje avaliar corretamente o que esse sucesso representa, por que hoje não se pode imaginar que naquela época você não tinha com quem se orientar ou até com quem discutir a organização do seu laboratório. Poucos são os que têm o privilégio de serem pioneiros como você o foi.

Desde cedo você compreendeu a importância do ensino de qualidade. Os seus cursos marcaram época na Faculdade de Filosofia no Rio de Janeiro, não somente devido ao grande cuidado com que você os preparava, na parte teórica e nas aplicações, mas também pela atenção toda especial que você dava aos estudantes, procurando conhecer cada um, as suas qualidades e os seus problemas. Você lecionava aos estudantes dos dois primeiros anos, período crucial, em que o

jovem é formado e deve adquirir a base sólida para prosseguir com sucesso os estudos nos anos seguintes. Os estudantes tinham o privilégio de serem moldados por você. E os seus alunos que se tornaram professores universitários tomaram você como exemplo, como o professor padrão, procurando reproduzir com os alunos deles o que viveram com você.

Mais tarde nos encontramos na Universidade de Brasília. Ah, aquele sonho de Brasília! O belo esforço de toda a Universidade de aliar o ensino à pesquisa, obrigatoriamente, em todas as disciplinas. Que trabalho intenso você fazia! Em condições precárias, você retomou os cursos com o nível que dava no Rio, entusiasmando jovens que depois decidiram se tornar físicos. O difícil em Brasília não eram as condições precárias, eram as condições morais da luta contra as pressões exercidas sobre a Universidade, contra a arrogância, o arbitrário e a ignorância, para se manter com dignidade a posição de professor. Depois de luta intensa, demos nossa demissão coletiva, e o sonho acabou.

Você voltou para o Rio e foi depois para São Paulo. Mas naqueles anos de chumbo as perseguições seguiam as pessoas. Veio a aposentadoria compulsória. Sem emprego, você e o Jayme foram para os Estados Unidos, poderiam ter lá permanecido, mas vocês não conseguem viver fora do Brasil.

Voltaram, sem terem onde trabalhar. Depois de algum tempo foram para a PUC do Rio até serem readmitidos no CBPF. Com grande coragem, você reassumiu o trabalho de pesquisa, continuou a produção científica e a formação de jovens. Elisa querida, sua vida de professora é um exemplo. A nova geração precisa conhecê-la. Não podendo estar aí, daqui de longe vai um abraço amigo, apertado e saudoso, do Roberto.

Agradecimento da Professora Elisa Frota-Pessoa

*Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
Rio de Janeiro - Brasil*

Começo agradecendo esta homenagem, que muito me honra, da Sociedade Brasileira de Física. Em 1935 estava no 2^o ano do curso ginasial da Escola Paulo Frontin e comecei a pensar em fazer Engenharia. Porquê? Porque gostava de Física (rudimentos que aprendi no Curso de Ciências Naturais) e de Matemática. Naquela época não via outra escolha. A minha opção não agradava à maioria das pessoas que achavam Engenharia uma carreira masculina. No 3^o ano comecei a ter o curso de Física. O professor, Plínio Süsskind Rocha, era um jovem entusiasmado com a Física. Começamos nossa relação da seguinte maneira: ele passou uns problemas para casa e, quando ao devolvê-los corrigidos, ele me fez a seguinte pergunta: "Quem gosta de Física, seu pai ou seu irmão mais velho?" Perguntei porquê. Ele respondeu: "Os problemas estão muito bem resolvidos!". Eu disse que gostaria mais que ele me arguísse, o que fez me chamando ao quadro. Quando se deu por satisfeito falou: "Foi você mesma quem resolveu os problemas!". Daí por diante, ficamos amigos e ele disse que era assistente de Física

na Universidade do Distrito Federal (UDF) e que eu poderia fazer um curso de Física lá. Achei ótimo. Física, como Engenharia, não foi bem recebida, ninguém conhecia uma mulher brasileira Física. Não podiam conhecer mesmo, pois creio que fui a primeira mulher no Brasil a fazer um curso de Física e continuar trabalhando no campo. Nada me moveu da idéia. No 4^o ano veio para a Paulo de Frontin um grupo de recém-formados pela UDF e foram meus professores Raimundo Paesler (Física), Antônio Houaiss (Literatura) e Oswaldo Frota-Pessôa (História Natural). Todos eles interessados em ensino e pesquisas. Fizemos amizade e comecei a encontrar apoio para meus planos e estudos. Minha amizade com eles e ex-colegas deles na UDF me estimulava grandemente, me parecia conhecer outro mundo, e continuou depois que terminei o curso. Aos 18 anos me casei com Oswaldo Frota-Pessôa. Quinze dias depois fiz exame para o curso de Física da Faculdade Nacional de Filosofia (FNF) que substituíra a UDF que foi extinta, infelizmente, por ser considerada subversiva. No 2^o ano fui aluna do professor Joaquim Costa Ribeiro que me convidou para auxiliá-lo nos seus trabalhos de pesquisa. Durante todo o curso continuei como auxiliar dele. Oswaldo fazia pesquisas em genética e se dedicava ao ensino. Neste período tivemos dois filhos, e continuei sendo apoiada e incentivada por Oswaldo que até hoje é um grande amigo. Terminado o curso em 1942 fui convidada por Costa Ribeiro para ser sua assistente. Em 44 comecei a ensinar na FNF. Outro assistente era Jayme Tiomno, nomeado dois anos antes de mim. Participamos, os dois, de lutas para melhorar o ensino de Física na Faculdade.

Jayme foi com bolsa de estudos para a USP em 1946 e em 1948 para Princeton. Em 1948, também com bolsa de estudos, fui para a USP. Lá encontrei colegas que muito me estimularam: Roberto Salmeron, Paulo Saraiva de Toledo, Mário Alves Guimarães e Paulo Taques Bittencourt. Em 1949 Tiomno e eu fomos membros fundadores do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Conseguimos levar as aulas práticas de Física das minhas turmas para o CBPF o que resultou, num contato maior dos alunos com diversos pesquisadores, e grande melhoria do ensino. Em 1951 Jayme e eu juntamos nossas vidas. Trabalhei em 1958-59 na Universidade de Londres com o professor Éric Henry Stoneley Burhop. Guardo uma recordação muito boa de nossa colaboração e amizade. Em 1969 trabalhei um ano na USP colaborando com o professor Ernest Hamburger que me facilitou o trabalho em horas difíceis de ditadura quando fui acolhida pela PUC depois de ser aposentada da FNF pelo A15 e afastada do CBPF. Em 1980 retornei ao CBPF juntamente com Tiomno.

Tiomno e eu fomos aposentados compulsoriamente por idade em 1991. Continuamos trabalhando no CBPF até 95 como Pesquisadores Eméritos.

Termino, estendendo esta homenagem às pessoas que aqui mencionei.

