

VENDO A HISTÓRIA ATRAVÉS DOS OLHOS DE QUEM VIVEU: YVONNE MASCARENHAS E OS PRIMÓRDIOS DA FÍSICA DO BRASIL

Taciane de Araujo ¹
Kleber Anderson Teixeira da Silva ²

RESUMO

A participação das mulheres na construção do pensamento científico é tão antiga quanto os primórdios da ciência. Historiadores apresentam as contribuições e conquistas científicas das mulheres, seu papel no desenvolvimento das descobertas científicas em todas as áreas, as barreiras que enfrentam e as dificuldades que encontraram em simplesmente tentar publicar um artigo. A presente pesquisa aborda a trajetória acadêmica e pessoal da professora Yvonne Primerano Mascarenhas, com o intuito de realizar um registro do desenvolvimento da Física no Brasil, tendo como principal fonte uma entrevista realizada no dia 29 de agosto de 2020, às 16:00hrs, com a referida professora via *google meet*. Na ocasião, a docente relatou toda a história de dificuldade e superação enfrentada por ela e pelos primeiros físicos do polo da USP em São Carlos. A escolha da professora Yvonne Mascarenhas se deu pelo fato da mesma ser uma das primeiras pesquisadoras a montar um laboratório de difração de raios X no Brasil, dando origem a um grupo de pesquisa que atualmente é referência internacional na área. Com essa equipe, ela realizou inúmeras pesquisas sobre determinação da estrutura de cristais de macromoléculas em solução e estudos para a determinação da estrutura molecular de proteínas. O estudo da biografia de Yvonne Mascarenhas se torna um trabalho de suma importância para o estudo do desenvolvimento da Física no Brasil, a partir da reconstrução de acontecimentos sociais pela ótica da própria cientista, nos narrando como foram os primórdios das ciências no Brasil, as dificuldades, o desenvolvimento em São Carlos e as primeiras cooperações internacionais do nosso país, para o desenvolvimento de estudos científicos. Acreditamos que o trabalho é de grande importância pois o mesmo acrescenta mais detalhes históricos na construção de um quadro completo e fidedigno do desenvolvimento histórico da ciência no Brasil.

Palavras-chave: História da Física, Entrevista, Primórdio das Ciências, pioneira

1 INTRODUÇÃO

A história da física no Brasil é repleta de pioneiros e visionários que deixaram um legado para as gerações futuras. Entre esses notáveis cientistas, destaca-se a professora Yvonne Mascarenhas, cuja vida e contribuições desempenham um papel fundamental nos primórdios do desenvolvimento da física no país. Na presente pesquisa, exploramos a vida da Física e Química, professora Yvonne Mascarenhas, um verdadeiro ícone da ciência brasileira, sob a lente do próprio relato da professora, coletado por meio de uma entrevista pessoal, bem como

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Santa Inês. E-mail: taciane.araujo@acad.ifma.edu.br;

² Professor Orientador: Doutor, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Santa Inês. kleber.silva@ifma.edu.br.

uma palestra disponível no *YouTube*, embasado em pesquisa bibliográfica, para uma completa visão dos fatos ocorridos.

Ao longo das próximas páginas, mergulharemos nas experiências, desafios e realizações de Yvonne Mascarenhas, desde seus primeiros passos na academia até sua influência vital na fundação do Instituto de Física de São Carlos (IFSC), vinculada à Universidade de São Paulo. Esta análise detalhada nos permitirá compreender não apenas a evolução de sua carreira acadêmica, mas também o contexto histórico e cultural em que suas contribuições à física brasileira se desdobraram.

Yvonne Mascarenhas, nascida em 1929, desafiou as normas de sua época, ingressando, como professora e pesquisadora na Universidade de São Paulo (USP), no polo de São Carlos, em um período em que poucas mulheres se aventuravam nos campos das ciências exatas. Sua trajetória acadêmica foi marcada por sua determinação inabalável e por uma profunda paixão pela física e química. Além de ter aceitado o desafio de ir, juntamente a seu marido, para o polo, recém criado, da USP em São Carlos.

2 METODOLOGIA

Para a realização deste artigo científico, a principal fonte de informações foi a professora Yvonne Mascarenhas, uma figura central na história da física brasileira. Foi realizada uma entrevista detalhada com a referida professora, no 29 de agosto de 2020, às 16:00hrs, via *Google Meet*, durante o desenvolvimento de outro projeto, intitulado: Mulheres na Física: as contribuições Madame Curie, Emmy Noether e Yvonne Mascarenhas para a Física, que inspirou a continuidade de pesquisa, a fim de obter perspectivas pessoais e insights sobre sua vida, seu trabalho e suas contribuições para a física no Brasil, assim como o desenvolvimento desse artigo.

A entrevista abordou aspectos cruciais de sua vida acadêmica e de suas contribuições para a física brasileira, com o intuito de abranger tópicos relevantes, como sua formação acadêmica, suas experiências na USP, sua mudança para São Carlos e sua influência no desenvolvimento do Instituto de Física de São Carlos.

Além da entrevista pessoal, uma palestra proferida pela professora Yvonne Mascarenhas e disponível no *YouTube* será utilizada. A palestra servirá como complemento à entrevista, fornecendo informações adicionais sobre sua carreira, pesquisa e perspectivas pessoais sobre a física no Brasil. A palestra também pode revelar detalhes históricos importantes sobre sua jornada acadêmica. Além das fontes primárias, serão utilizados documentos e arquivos

históricos disponíveis em instituições acadêmicas e de pesquisa para contextualizar a trajetória de Yvonne Mascarenhas, como a obra de Belda e Farias (2012) e o artigo do Craievich (2015), dentre outros.

Os dados coletados por meio da entrevista pessoal, da análise da palestra e dos documentos históricos foram analisados e sintetizados para criar um retrato completo da vida e das realizações de Yvonne Mascarenhas, que será contextualizada com o panorama histórico, social e político da época em que ela conduziu suas pesquisas. Serão investigados eventos e tendências importantes que possam ter influenciado seu trabalho e suas contribuições para a evolução das ideias da física no Brasil.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 INFANCIA E FORMAÇÃO ACADEMICA DE YVONNE MASCARENHAS

Yvonne Mascarenhas nasceu em 1931, na cidade de pederneiras, época bem conturbada na política interna do Brasil, com a "soberania Nacional resultante de brechas e contradições internas e externas que ocorreram entre o período de 1929 a 1950"(CANO, 2015, p. 145). Uma época difícil, pois, em 28 houve a grande quebra na bolsa de valores, a crise de 1929 atingiu duramente a América Latina e sua economia primária exportadora, "a todos atingiu a forte redução da capacidade de importar, a exaustão das reservas e o drástico constrangimento das finanças públicas" (CANO, 2015, p. 445).

Isso afetou a economia do mundo inteiro e também a da pequena cidade de pederneiras, que perdeu os seus usuais hóspedes do hotel, que eram viajantes diante do comércio que estavam tentando vender daquela maneira antiga, quase que de porta em porta e de cidade em cidade, oferecendo os seus produtos (MASCARENHAS; TEDx Talks, 2019, m. 1:29 - 1:50).

Com a diminuição das vendas, o pai de Yvonne, Francisco Primerano, foi atrás de oportunidades em São Paulo onde permaneceu até 1940, nesse mesmo ano, foram morar no Rio de Janeiro, pois Francisco havia recebido uma oferta de trabalho. “Essa mudança foi ao meu ver, uma transição muito importante para mim porque fui estudar em um bom colégio, em Copacabana, chamado Mello e Souza, onde tive excelentes professores”. (MASCARENHAS; TEDx Talks, 2019, m. 2:21 - 2:32).

Inicialmente Yvonne optou por seguir o curso clássico, na década de 40/50, o que hoje é conhecido por ensino médio, era o curso de estudos regulares, onde os alunos tinham que escolher entre o curso clássico, que englobava as humanidades e artes, e o científico, que focava

nas ciências exatas. Yvonne, escolheu a primeira opção, pois, segundo a mesma, “eu tinha muito amor pelas letras, pelas artes, pela música, e não tinha muita, digamos assim, compatibilidade com essas exatas” (MASCARENHAS; TEDx Talks, 2019, m. 2:45 - 3:09). Sobre sua tendência as artes, a professora afirma: “Eu acho que eu tenho os mesmos interesses até hoje, adoro ler sobre todos esses assuntos, gostaria de até produzir artes, produzir literatura, mas não é o caso, também não dá para diversificar tanto” (MASCARENHAS, 2020, informação verbal³). Mesmo no curso clássico os alunos tinham aula de Química, Física e Biologia, e foi durante essas aulas que a professora se encantou com a Química. Yvonne cita como o principal responsável por ter despertado seu interesse pela Química o professor Berebér, um Belga radicado no Rio de Janeiro (MASCARENHAS; TEDx Talks, 2019).

Eu tive no curso clássico um professor de Química extraordinário e no segundo ano, quando tivemos noções de Química Orgânica, eu vislumbrei aquela área da Química, tão bem organizada, em que você define cada tipo de substância, faz muitos experimentos e vê como diferentes substâncias reagem entre si gerando novos compostos. Então, embora tenha sido um curso relativamente leve, porque era para os alunos do curso clássico, eu me entusiasmei e aí eu comecei a me dar conta de que Química existe em quase tudo o que você vê ao seu redor e eu pensei "olha, acho que gosto de Química!" (MASCARENHAS, 2020, informação verbal⁴).

Yvonne escolheu cursar Química, na Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi), que foi fundada na década de 30. Segundo a mesma, a Escola Nacional de Química, da Universidade do Brasil, sendo hoje a UFRJ, tinha um curso mais voltado a formação de profissionais que atuariam na Indústria, enquanto que a Faculdade de filosofia tinha um curso mais destinado a formar pesquisadores, e foi por esse que a professora optou “Então, eu achei que era lá que eu gostaria de ir, pois não ia ser só uma trabalhadora de uma indústria, não tenho nada contra os trabalhadores industriais, ao contrário, mas para minha visão essa era uma carreira de pesquisadora era mais atraente” (MASCARENHAS, 2020, informação verbal⁵).

Já no segundo ano do curso, Yvonne chegou à conclusão que uma formação em Física também era de primordial importância, principalmente para entender e estudar físico-química. Com isso, a professora foi cursar Física, na faculdade hoje chamada de UERJ, fazendo quase que ao mesmo tempo que a faculdade de Química, “E foi uma boa escolha porque eu não me tornei assim uma grande física e nem uma grande química, no sentido exato da palavra, mas eu

³ Entrevista concedida por MASCARENHAS, Yvonne Primerano. [ago. 2020]. Entrevistador: Taciane de Araujo, Acídia Alexandra Santos da Silva e Kleber Anderson Teixeira da Silva. Via *Google Meet*, 2020. 1 arquivo, .SBV (2h30m).

⁴ Ibidem.

⁵ Ibidem.

consegui ter uma visão interdisciplinar de várias áreas” (MASCARENHAS, 2020, informação verbal⁶).

Ainda na faculdade de Filosofia, a Professora Yvonne, junto a seu marido, Sérgio Mascarenhas, conheceram um maravilhoso professor, que hoje é reconhecido como um dos principais influenciadores da pesquisa desenvolvida em São Carlos: Professor Costa Ribeiro, reconhecido por ter descoberto o efeito termo-dielétrico.

O professor Costa Ribeiro era um excelente didata, dava umas aulas perfeitas. Era um homem muito culto, muito inteligente e como ele trabalhava com a caracterização das propriedades elétricas de sólidos, isso não era uma física da moda no Brasil até meados da década de 60 (MASCARENHAS, 2020, informação verbal⁷).

Nessa época, no final da década de 40, a grande “moda” era o estudo de física nuclear, física de partículas e física teórica, causado pelo grande motim da bomba atômica, a possibilidade de construir usinas nucleares, que daria energia para todas as atividades industriais e econômicas. Com isso, quase todos os físicos brasileiros atuavam nessa área. Já o professor Costa Ribeiro seguiu uma linha diferente, trabalhava com materiais isolantes, que, segundo a professora, se fazia necessários e útil a ajuda de químicos.

Costa Ribeiro era muito humano, interagiu muito com os alunos e surgiu esse convite: "venham ao laboratório, vocês precisam ver uma coisa"; então, nós começamos como alunos de iniciação científica sem bolsa, porque naquele tempo nem tinha bolsa de iniciação científica, mas tanto eu como o Sérgio, começamos a trabalhar com o Costa Ribeiro e foi uma coisa muito boa! (MASCARENHAS, 2020, informação verbal⁸).

Ao irem para São Carlos, Yvonne e Sérgio decidiram continuar trabalhando na mesma área, o que até facilitou a parte financeira, pois é uma área que não necessita de um alto financiamento para desenvolvimento de laboratório. Porém, o casal resolveu ir para um caminho um pouco diferente de seu orientador. Enquanto Costa Ribeiro trabalhava com ceras extraídas do Nordeste, Sérgio resolveu trabalhar com substâncias puras e monocristalinas (MASCARENHAS, 2020, informação verbal⁹).

Yvonne Mascarenhas, além de acompanhar as pesquisas sobre o efeito termo-dieletrico, ainda durante a graduação se viu interessada pela área de cristalografia de materiais por meio

⁶ Entrevista concedida por MASCARENHAS, Yvonne Primerano. [ago. 2020]. Entrevistador: Taciane de Araujo, Acídia Alexandra Santos da Silva e Kleber Anderson Teixeira da Silva. Via *Google Meet*, 2020. 1 arquivo, .SBV (2h30m).

⁷ Ibidem.

⁸ Ibidem.

⁹ Ibidem.

de raio X. Nessa época, Yvonne cursou a matéria de Cristalografia durante a graduação de Química, ministrada pelo professor Eliasiário Távora, o Curso exerceu grande influência na escolha da área de pesquisa de muitos alunos, dentre eles, a professora Yvonne Primerano Mascarenhas (CRAIEVICH, 2015).

Essa disciplina abriu, assim, o meu horizonte para a Cristalografia porque o objetivo das técnicas de difração de raios X, é determinar a estrutura da substância cristalizada e, se você souber a estrutura cristalina, você sabe a estrutura molecular e sabe todo o arranjo das moléculas no sólido. Obviamente as propriedades do sólido dependem da estrutura molecular e do arranjo dessas moléculas no cristal, e isso aí foi uma coisa que me encantou e eu decidi ficar nessa área (MASCARENHAS, 2020, informação verbal¹⁰)

Yvonne relata que esse curso teve grande influência na área de pesquisa que Sérgio e ela seguiram em São Carlos: “O fato de termos tido aquele curso de cristalografia teve dois reflexos: um para o Sérgio estudar dielétricos com monocristais e substâncias puras e eventualmente impurificá-las mais tarde, e eu para fazer cristalografia estrutural” (MASCARENHAS, 2020, informação verbal¹¹). Em 1954 Yvonne obteve o diploma de graduação em Física e Química.

A ponte que levaria Sérgio e Yvonne a mudar-se para São Carlos surgiu de forma inusitada: o pai de Yvonne, Francisco Primerano, ainda em 1955, foi a São Paulo tratar de negócios, foi parar na antessala do reitor da Universidade de São Paulo, onde se encontrava o diretor da Escola de Engenharia de São Carlos; pai de Yvonne decidiu que passaria o tempo puxando conversa com esse senhor, que nunca tinha visto (BELDA; FARIA, 2012, MASCARENHAS; TEDx Talks, 2019).

Theodoreto Souto, o então diretor da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), falou sobre a implantação da EESC, da alta rotatividade de professores de Física nos primeiros anos e da necessidade de contratação de novos professores para essa cadeira. Primerano prontamente indicou sua filha e seu genro, Yvonne e Sérgio Mascarenhas (BELDA; FARIA, 2012; MASCARENHAS; TEDx Talks, 2019).

A notícia, de que havia vaga para docente em São Carlos, e o recado para entrar em contato com o diretor Theodoreto Souto, chegou por meio de carta para Yvonne, em seguida Sérgio seguiu viagem para conversar com o professor. O acordo feito com o coordenador da EESC, Theodoreto Souto, colocou Sérgio Mascarenhas como coordenador do curso de Física

¹⁰ Entrevista concedida por MASCARENHAS, Yvonne Primerano. [ago. 2020]. Entrevistador: Taciane de Araujo, Acídia Alexandra Santos da Silva e Kleber Anderson Teixeira da Silva. Via *Google Meet*, 2020. 1 arquivo, .SBV (2h30m).

¹¹ *Ibidem*.

da EESC e Yvonne como sua professora assistente, dando liberdade para contratação de mais professores para formar o primeiro corpo docente e de pesquisadores do polo. Em julho de 1956, Yvonne foi nomeada professora da EESC, mesmo ano em que sua filha, Yvonne Maria, nasceu.

3.2 YVONNE MASCARENHAS EM SÃO CARLOS

Em 1956 Sérgio e Yvonne Mascarenhas se mudam para São Carlos e começam a trabalhar na Escola de Engenharia de São Carlos, Sérgio como coordenador do curso de Física e Yvonne como sua professora assistente. Yvonne Mascarenhas, por influência do professor Joaquim Costa Ribeiro e professor Eliasário Távora, que ministrou a disciplina de cristalografia, resolveu seguir pesquisa na mesma área.

Assim que se instalam, Yvonne começou pesquisa em cristalografia, em um laboratório intimista e sem tecnologia de ponta que já estava montado quando chegaram. Ao chegarem a EESC, a USP já havia adquirido um aparelho de Raio X médico, da marca Philips, no Departamento de Física. Diante disso, por mais que não servisse para pesquisa que Yvonne pretendia fazer, a mesma objetivava desenvolver estudo para caracterizar a estrutura de materiais por meio das técnicas de cristalografia e para isso, era necessária uma fonte emissora de Raio X, que o aparelho que dispunha lá não executava, mas serviu bem como material de troca para um aparelho adequado (CRAIEVICH, 2015; BELDA; FARIA, 2012).

Por uma feliz coincidência, quando chegamos a São Carlos, o único instrumento mais caro que tinha na Escola de Engenharia era um equipamento de raio X médico, que tinha sido adquirido por um professor francês que nos antecedeu. Quando o aparelho chegou, o professor foi embora para a França... Com muito jeito, Sérgio conseguiu convencer a Philips do Brasil, que no tempo foi quem vendera esse aparelho, a trocá-lo, por um aparelho de difração de raio X (MASCARENHAS, 2020, informação verbal¹²)

Yvonne teria um papel fundamental para o desenvolvimento e organização do laboratório de pesquisa da cadeira de Física da EESC. O conhecimento que adquiriu durante o curso de cristalografia, com o professor Elisário Távora, seria primordial, já que estudara como decifrar a estrutura dos materiais a partir da difração de raios X por amostras cristalinas (CRAIEVICH; 2015, BELDA; FARIA, 2012).

¹² Entrevista concedida por MASCARENHAS, Yvonne Primerano. [ago. 2020]. Entrevistador: Taciane de Araujo, Acídia Alexandra Santos da Silva e Kleber Anderson Teixeira da Silva. Via *Google Meet*, 2020. 1 arquivo, .SBV (2h30m).

Com isso, Yvonne iniciou estudos cristalográficos de monocristais de naftaleno, estudando as propriedades e, a partir disso, comprovando as razões estruturais do comportamento anisotrópico. Com o desenvolvimento da pesquisa seu interesse pela área só aumentou, pois a professora concluiu que, sem um estudo cristalográfico, seria muito difícil, se não impossível, a interpretação quantitativa das propriedades dos sólidos (CRAIEVICH, 2015).

Para amplificar e aperfeiçoar o desenvolvimento dos projetos, o grupo passou a submeter projetos ao CNPq, com o intuito de receber financiamento de pesquisa e assim ser possível a compra de materiais de consumo e novos equipamentos. Como um marco para a consolidação do curso de Física em São Carlos, em 1958 formou-se o primeiro grupo de bacharéis, em uma colação de grau no dia 17 de janeiro (BELDA; FARIA, 2012).

Nesse período o grupo de docentes do curso já tinha um número maior de integrantes, composto por 8 membros, além de Sérgio e Yvonne. Motivados com a perspectiva de crescimento, e garantia de contratação de novos professores, o casal embarcou para um período de aprimoramento científico nos Estados Unidos, em agosto de 1959 foram para Pittsburgh, Pensilvânia, com concessão de bolsas de pesquisa da Fundação Fulbright (BELDA; FARIA, 2012).

Yvonne ficou 16 meses como pesquisadora visitante no laboratório de cristalografia na Universidade de Pittsburgh, trabalhando e sendo orientada por George Jeffrey e Brian Craven, durante esse período a pesquisadora procurou consolidar a sua formação em cristalografia estrutural, Brian Gave foi seu primeiro orientador e a partir dessa orientação participou de pesquisa sobre a determinação da estrutura cristalográfica do ácido violúrico. Nesse estudo houve a primeira observação experimentalmente da ligação de hidrogênio bifurcada, encontrada na estrutura do ácido violúrico (CRAIEVICH, 2015).

Yvonne e Sérgio voltaram para o Brasil em 1961 e encontraram um ambiente mais animador que o deixado 2 anos antes, com novos professores e equipamentos para desenvolver pesquisa. Assim que retornaram, Yvonne iniciou a formação de um grupo de pesquisa em cristalografia, procurando aproveitar as técnicas aprendidas durante sua temporada como pesquisadora ao lado de Jeffrey e Craven, nessa época Yvonne era a única a desenvolver pesquisa sobre Cristalografia Estrutural por Difração de Raios X no Brasil, que lhe rendeu uma tese de doutorado, defendido na Escolha de Engenharia de São Carlos em 1963. Além disso, Yvonne passou a orientar alguns alunos do mestrado, que pretendiam desenvolver pesquisa na mesma área (BELDA, FARIA, 2012).

Depois que voltamos de Pittsburgh, conseguimos melhorar bastante o laboratório com auxílios aprovados pelo CNPq, e comecei a orientar alguns alunos de mestrado "fazendo uma tese aqui, uma dissertação ali, publicando um trabalho acolá" e fui adquirindo um certo renome porque não tinha ninguém no Brasil fazendo Cristalografia Estrutural. [...] Então comecei logo a interagir com vários químicos muito importantes de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, e começamos a produzir trabalhos em colaboração (MASCARENHAS, 2020, informação verbal¹³).

A criação desse grupo de pesquisa fazia-se necessário a manutenção, e até atualização, periódica dos equipamentos disponíveis no laboratório, para isso o grupo conseguiria a partir de contrato junto a CNPq, Fapesp e a Finep. Com a visita de cientistas internacionais bem reconhecidos, o avanço das pesquisas na área da física do estado sólido, além de cristalografia de materiais, São Carlos entraria de vez na linha dos mais avançados centros de ciência e tecnologia, com projeção no exterior (BELDA; FARIA, 2012).

Um dos primeiros sinais práticos desse avanço das pesquisas foi a aquisição do primeiro aparelho de ultrassom do Brasil, instalado em 1967, mesmo ano que foi fundado o Centro de Processamento de dados da EESC, que contaria com um dos primeiros computadores com aplicação em física, adquirido por meio de um projeto de pesquisa desenvolvido pela professora Yvonne Mascarenhas (CRAIEVICH, 2015).

No final da década de 60 surge a ideia de criar a Sociedade Brasileira de Cristalografia e Yvonne resolve tomar a iniciativa de organizar a fundação, recebendo muito estímulo da *International Union of Crystallography* (IUCr). Yvonne diz que:

[...] resolvi fazer um levantamento através da própria IUCr e acrescentei o que conhecia. Tinha gente de Pernambuco (UFPe), em Minas Gerais, o pessoal do Instituto de Geociência da USP de São Paulo e mais do Rio de Janeiro. Então fiz uma lista de todas as pessoas que eu imaginada que teriam interesse em fundar uma sociedade e fizemos uma carta circular, escrevendo que nós tínhamos essa intenção (Blog IFSC.USP, 2011 apud CRAIEVICH, 2015).

Em 1971 foi oficializada a fundação da Sociedade Brasileira de Cristalografia, hoje a Associação Brasileira de Cristalografia, na qual Yvonne foi presidente duas vezes (CRAIEVICH, 2015). Ainda no começo da década de 70, Yvonne decide passar mais uma temporada de estágio nos EUA, quando surgiu a oportunidade de utilizar um difratômetro automático, no Laboratório de Cristalografia da Universidade de Pittsburgh. O aparelho registrava medidas das intensidades dos feixes difratados pelo cristal em cartão perfurado

¹³ Entrevista concedida por MASCARENHAS, Yvonne Primerano. [ago. 2020]. Entrevistador: Taciane de Araujo, Acídia Alexandra Santos da Silva e Kleber Anderson Teixeira da Silva. Via *Google Meet*, 2020. 1 arquivo, .SBV (2h30m).

(MASCARENHAS, 2020, informação verbal¹⁴). A professora convidou seu antigo orientador, Craven, a lhe ajudar na coleta de dados.

Yvonne termina sua pesquisa no Brasil, resolvendo a estrutura da molécula com um computador que estava disponível na EESC. Essa experiência me convenceu que não seria mais possível fazer pesquisa a nível internacional sem dispor de um difratômetro automático, a professora então elaborou um projeto objetivando adquirir verba para a obtenção de um difratômetro automático e submeteu a FAPESP e foi aceito e a EESC recebeu após alguns meses de espera (MASCARENHAS, 2020, informação verbal¹⁵).

Assim que receberam o aparelho, Yvonne organizou dois cursos, um intitulado “Difração de raios X por sólidos imperfeitos” e outro, tendo como título “Curso Latino-americano de métodos diretos para resolução de estruturas por difração de raio X”, o primeiro foi ministrado pelo professor André Guinier, que foi Presidente da International Union of Crystallography, Diretor do Laboratoire de Physique des Solides de l’Université Paris-Sud, e o segundo curso recebeu diversos especialistas, dentre eles, M. Woolfson e Peter Main, da Universidade de York; Isabella e Jerome Karle, do Naval Research Laboratory; Herbert Hauptmann, da Medical Foundation of Buffalo (EUA), que receberia junto com J. Karle, o prêmio Nobel de Química em 1988 (CRAIEVICH, 2015, MASCARENHAS 2002).

Após o curso, houve o ingresso de dois físicos argentinos na EESC, Aldo Craievich, ficou no instituto de 1973 a 1985, que desenvolveu a infraestrutura para desenvolver pesquisa de nanomateriais a partir de espalhamento de raios X a pequenos ângulos (SAXS) e, junto a Yvonne Mascarenhas, iniciou os primeiros estudos sobre materiais vítreos no Brasil, e Eduardo Castellano, que chegou ao campus em 1978, que desenvolveu pesquisa sobre estrutura de pequenas moléculas (CRAIEVICH, 2015; BELDA; FARIA, 2012).

Ainda na segunda metade da década de 1970 ingressam novos professores no instituto, dentre eles, Maria Cristina Terrile, Maria Keiko Udo, Mariângela Tassinari Figueiredo e Rosemary Sanches, as primeiras mulheres contratadas para o departamento desde a vinda de Yvonne, em 1956. Yvonne, além de realizar numerosas pesquisas na área de cristalografia, estudando estruturas cristalográficas de diversos materiais, e liderar o grupo em São Carlos, também participou dos primeiros estudos sobre estruturas de proteínas em solução mediante o

¹⁴ Entrevista concedida por MASCARENHAS, Yvonne Primerano. [ago. 2020]. Entrevistador: Taciane de Araujo, Acídia Alexandra Santos da Silva e Kleber Anderson Teixeira da Silva. Via *Google Meet*, 2020. 1 arquivo, .SBV (2h30m).

¹⁵ *Ibidem*.

uso da técnica SAXES feitas no Brasil, sendo o primeiro publicado em 1985 (CRAIEVICH, 2015).

Até o ano 2000 Yvonne publicou aproximadamente 160 artigos, que receberam até hoje mais de 1400 citações do ISI; o primeiro publicado em 1961 e o mais recente em 2013, já após a sua aposentadoria compulsória, que ocorreu em 2001. Mesmo aposentada Yvonne seguiu em atividade na USP, em São Carlos, e com atividades voltadas ao Ensino Médio de escolas públicas e a popularização da ciência. Já com 80 anos Yvonne, embora continuasse trabalhando no Instituto de Física de São Carlos, decide iniciar atividades do Instituto de Estudos Avançados (IEA), em parceria com Sérgio Mascarenhas, agora seu ex-marido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa objetivava estudar a história da evolução da física em São Carlos a partir da vida da professora Yvonne Mascarenhas e, conseqüentemente, relatar parte da evolução da pesquisa em Física no Brasil, buscando elucidar não só a história da Física, mas também destacar a biografia de uma mulher cientista e pioneira na história da disciplina, no âmbito nacional, que se destacou em uma área predominantemente masculina, onde as mulheres são constantemente esquecidas ou invisibilizadas da história.

Dessa forma, conclui-se que a partir da biografia de Yvonne Primerano Mascarenhas e suas contribuições para a ciência, especificamente na área da Física, se faz possível extrair ricas discussões e reflexões, desde o que tange o papel da mulher na produção do conhecimento científico como também os aspectos inerentes à a história da Física no Brasil e seu papel pioneiro na área de cristalografia.

AGRADECIMENTOS A professora Yvonne Primerano Mascarenhas pela maravilhosa entrevista concedida.

REFERÊNCIAS

BELDA, F. R; FARIA, R. M. **A Física em São Carlos: primeiras décadas** – São Carlos: editora Casa da Arvore, 2012. 1º ed. 208 p.

CANO, W. **Crise e industrialização no Brasil entre 1929 e 1954: a reconstrução do Estado Nacional e a política nacional de desenvolvimento**. Revista de Economia Política, vol. 35, nº 3 (140), pp. 444-460, julho-setembro/2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0101-31572015v35n03a04>>. Acesso em: 07 de set. de 2023.



CRAIEVICH, Aldo F. Yvonne Mascarenhas: cientista, mestra e pioneira. *In*: BARBOSA, M. C. B; FUBCHAL, R. Z; PINHO, S. T. R, SAITOVITCH, E. M. B; SANTANA, A. E. **Mulheres na Física**: casos históricos, panoramas e perspectivas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015, p 185-206.

MASCARENHAS, Y. P. **Cooperação Brasil-Argentina em Cristalografia Estrutural**. Revista Estudos Avançados, 16 (44), 2002, p. 207-209.

TEDx Talks. **(Des)Encontros e a criação do polo de ciência em São Carlos** | Yvonne Mascarenhas | TEDxSaoCarlos. YouTube, 28 de jun. de 2019, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oWyr7G_MU>. Acesso em: 20 de abr. de 2023.