

## A Vida de Sofia Kovalevskaja

Por Isabela Viana

Sofia Vasilevna Korvin-Krukovskaia, mais conhecida como Sofia Kovalevskaja nasceu no dia 15 de janeiro de 1850 em Moscou, Rússia. O pai de Sofia se chamava Vasilii Korvin-Krukovskii e ele era general da artilharia russa. Sua mãe se chamava Elizaveta Shubert e tinha ancestrais de origem alemã, apesar de ser poliglota e altamente talentosa para diversas atividades ela foi subjugada por seu marido. Os pais de Sofia tiveram três filhos: Anna, Sofia e Fyodor, sendo Sofia a filha do meio.

Sofia teve uma educação típica da nobreza durante sua infância, mas no início da juventude demonstrou grande preferência e aptidão para as ciências naturais e matemática, o que foi encorajado por seu pai que contratou tutores para o ensino de álgebra e geometria, como também um matemático denominado Strannoliubskii para ensiná-la cálculo.

Debaixo da influência de sua irmã mais velha e de seu professor de matemática, Sofia tornou-se uma defensora firme do radicalismo político, social e cultural de 1860, sendo que a filosofia do Niilismo era especialmente atrativa a ela. A filosofia do Niilismo pregava a revolução social, a igualdade de gênero e a fé nas ciências naturais, ademais, era dever de toda mulher envolvida no trabalho intelectual e da nobreza libertar-se da "tirania parental" e obter uma educação superior a fim de ter uma carreira de utilidade para a sociedade. Dessa forma, Kovalevskaja decidiu buscar a educação superior em matemática e ciências naturais, porém apenas na Suíça era permitido que mulheres estudassem, o que a motivou a forjar um casamento para que ela pudesse sair do país, uma vez que apenas com a autorização do pai ou do marido uma mulher podia deixar a Rússia para viajar a outro país da Europa.

Assim, em 1868, Sofia se casou com Vladimir Kovalevskii, um futuro paleontólogo, que assim como ela era defensor do Niilismo, tendo como pensamento que o casamento forjado era uma forma de quebrar uma tirania parental injusta e após a união os dois em comum acordo não teriam obrigações um para com o outro e poderiam viver separados, entretanto a realidade foi diferente e o casamento de quinze anos foi uma fonte de tristeza e tensão.

Em 1869, Sofia foi para Heidelberg para iniciar seus estudos em matemática e ciências da natureza e foi permitida pela administração da universidade a se matricular nas matérias depois de convencer diversos famosos pesquisadores, Gustav Kirchhoff, Hermann von Helmholtz, Leo Königsberger e Paul DuBoisReymond, a deixarem ela se matricular em suas matérias. Após três semestres de grande sucesso sua fama se espalhou entre seus colegas e ela se mudou para Berlim a fim de trabalhar com o grande analista Karl Weierstrass. Karl orientava Sofia em particular, pois o senado da universidade não permitia que ela se



matriculasse nas matérias. Essa orientação em particular fez com que os laços entre Karl e Sofia ficassem mais fortes, sendo que ele a reconhecia como sua aluna mais brilhante e ela o reconhecia como a fonte de suas ideias.

Durante os três anos seguintes Kovalevskaia trabalhou intensamente na universidade em Berlim, tendo parado apenas por cinco semanas para ajudar como enfermeira na comuna de Paris de 1871, o que fez com que na primavera de 1874 ela tivesse três dissertações de doutorado e graças ao esforço conjunto de Weierstrass, DuBois-Reymond e Lazarus Fuchs ela conseguiu seu doutorado em matemática da universidade de Gottingen em 1874, sendo a primeira mulher a conseguir esse título em sua área e uma das primeiras a conseguir o título de doutora.

No outono de 1874, Sofia e Vladimir retornaram para a Rússia em busca de carreiras acadêmicas, entretanto inexplicavelmente eles foram rejeitados nas universidades, apesar das ótimas recomendações e trabalhos desenvolvidos. Dessa forma, decepcionados com o ocorrido ambos deixaram de lado suas carreiras acadêmicas eles começaram a investir em diversos empreendimentos comerciais e após seis anos de um casamento forjado decidiram verdadeiramente se unirem, levando ao nascimento da única filha do casal chamada Sofia em 1878.

Após cinco anos de hiato em sua carreira acadêmica Kovalevskaia, em 1879, ela retornou aos estudos em matemática e retomou a troca de correspondências com Weierstrass. Entretanto, foi negado a ela o direito à licença para ensino de matemática na universidade pelo governo russo. A partir de 1880, Sofia se separou do seu marido novamente e foi viver em Berlim em uma situação econômica complexa, porém extremamente dedicada aos seus estudos. Durante esse período o seu amigo matemático sueco Gosta Mittag-Leffler tentou uma vaga para ela na universidade de Helsinque e depois na universidade de Estocolmo. Enquanto isso, Vladimir começou a apresentar uma instabilidade mental e ser investigado por operações financeiras ilegais, o que o levou a um estado de depressão profunda que culminou com seu suicídio em abril de 1883.

Finalmente no início de 1884 Mittag-Leffler conseguiu conquistar um lugar na universidade de Estocolmo para Sofia que ganhou o cargo de professora extraordinária por cinco anos e ela começou a lecionar na universidade. Em dezembro de 1888 ela recebeu o prêmio Prix Bordin por seus estudos do movimento de um corpo rígido e em junho de 1889, ela foi a primeira mulher desde Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi a ganhar uma cadeira dentro de uma universidade na Europa. Ademais, em 1889, através do esforço de alguns matemáticos russos ela foi eleita membro da Academia Imperial de Ciências da Rússia, sendo a única representante mulher da Academia.

A partir da sua cadeira na universidade de Estocolmo, Sofia se tornou membro da Comunidade Matemática Europeia e se tornou uma influência mundial para todos os matemáticos, sendo considerada uma das melhores, mais brilhante e influente de sua época. Os seus anos de maior criatividade na matemática também



foram anos de produção literária, criando uma novela sobre a revolução vivida em sua adolescência e textos líricos sobre sua infância. Além disso, até sua morte Sofia continuou com seu engajamento político ativo, sendo parte de vários grupos feministas de Estocolmo e uma grande inspiração para diversos jovens no mundo inteiro. Sofia Kovalevskaja faleceu no início de 1891 com 41 anos de idade.

### **Obra de Sofia Kovalevskaja**

A obra de Sofia foi composta de dez artigos matemáticos, sendo que dentre esses artigos existem quatro que são idênticos, porém dois em francês e os outros dois em sueco. Seus trabalhos são divididos em dois períodos: 1871-1874 e 1881-1891. Entre 1871 e 1874, Kovalevskaja estudou em Berlim com Weierstrass e teve como foco de seus estudos a análise teórica, já entre 1881 e 1889, Kovalevskaja focou seus estudos em mecânica e física matemática, sendo que a conexão entre esses dois períodos de estudo foi o uso de técnicas de função-teoria desenvolvidas por Weierstrass e que foram utilizadas por Kovalevskaja para a solução dos seus problemas teóricos e aplicados.

As principais contribuições de Sofia para a matemática foram duas: a sua prova do teorema em equações diferenciais parciais, dando nome ao teorema de Cauchy-Kovalevskaja; e seu trabalho sobre a revolução de um corpo sólido sobre um ponto fixo conhecido como Kovalevskaja top. O seu primeiro trabalho foi a tese do seu doutorado na universidade de Gottingen em 1874, enquanto que seu segundo grande trabalho a levou ao prêmio Prix Bordin da Academia de Ciências da França em 1888.

Os outros trabalhos de menor impacto de Kovalevskaja foram: a redução de integrais abelianas para integrais elípticas mais simples; a forma dos anéis de Saturno; a refração da luz em um meio cristalino, no qual suas ideias encontraram-se errôneas, tendo diversos erros encontrados por Vito Volterra após alguns meses de sua morte; a prova simplificada de um teorema de Heinrich Bruns na teoria potencial, sendo esse o último trabalho de Kovalevskaja.

Por fim, os trabalhos de Sofia Kovalevskaja possuem um impacto inestimável na matemática, sendo ela responsável pela união entre os matemáticos da Europa Ocidental e Oriental, funcionando como um condutor das novas abordagens e ideias teóricas da matemática.





Sofia Kovalevskaya

### Referências

Audin, Michèle. *Remembering Sofya Kovalevskaya*. Springer Science & Business Media, 2011.

Grinstein, Louise S. *Women of Mathematics: A biobibliographic sourcebook*. Greenwood Pub Group, 1987.

