

ENTRE CONTOS,
CONTAS E
CRÔNICAS



JAILTON FILHO



Entre contos, contas e crônicas

Jailton Filho



Ministério da Educação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS)

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação

Camilo Sobreira de Santana

Secretário da Educação Profissional e Tecnológica

Getúlio Marques Ferreira

Reitora do IFS

Ruth Sales Gama de Andrade

ENTRE CONTOS,
CONTAS E
CRÔNICAS



JAILTON FILHO



**INSTITUTO
FEDERAL**

Sergipe
Aracaju
2024

Copyright© 2024 - IFS

Todos os direitos reservados para a Editora IFS. Nenhuma parte desse livro pode ser reproduzida ou transformada em nenhuma forma e por nenhum meio mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer sistema de armazenamento de informação, sem autorização expressa dos autores ou do IFS.

Editora-chefe
Kelly Cristina Barbosa

Capa
Iury Andrade - DRT 2822/SE

Diagramação
Jailton Filho

Revisão Alébrica
Prof. Dr. Jhon Fredy Martinez Avila
(DFI/IFS)

Revisão Ortográfica
Prof. Me. João Victor Rodrigues Santos
(SEDUC/AL)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas do IFS

Santos Filho, Jailton dos.

S237e Entre contos, contas e crônicas. [e-book]. / Jailton dos Santos Filho. – Aracaju: EDIFS, 2024.

124 p.; il.

ISBN: 978-85-9591-215-1

1. Matemática. 2. Literatura. 3. Narrativas Curtas. I. Título.

CDU 510:82-3

Elaborada pela Bibliotecária Kelly Cristina Barbosa CRB 5/1637

[2024]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS)

Av. Eng. Gentil Tavares, 1166 - Getúlio Vargas, Aracaju - SE, 49055-260

TEL.: +55 (79) 3711-3222 E-mail: edifs@ifs.edu.br

Impresso no Brasil

Conselho Científico

Aline Ferreira da Silva

Ciências Sociais Aplicadas

Diego Lopes Coriolano

Engenharias

João Batista Barbosa

Ciências Agrárias

Joelson Santos Nascimento

Ciências Humanas

Juliano Silva Lima

Ciências Biológicas

Junior Leal do Prado

Multidisciplinariedades

Manoela Falcon Gallotti

Linguística, Letras e Artes

Marco Aurélio Pereira Buzinaro

Ciências Exatas e da Terra

Suplentes

Herbet Alves de Oliveira

Engenharias

José Aprígio Carneiro Neto

Multidisciplinariedades

Márcio Santos Lima

Linguística, Letras e Artes

Simone Vilela Talma

Ciências Agrárias

Tiago Cordeiro de Oliveira

Ciências Exatas e da Terra

Wanusa Campos Centurióm

Ciências Sociais Aplicadas

Editoração

Editora-chefe

Kelly Cristina Barbosa

Coordenadoria Geral da Editora IFS

Daniel Amaro de Almeida

Coordenadoria de Editoração

Célia Aparecida Santos de Araújo

Kaio Victor dos Santos Ribeiro

Coordenadoria de Recursos Editoriais

Hilton Henrique Cruz Santos Pereira

Coordenadoria de Registro e Normatização

Célia Aparecida Santos de Araújo

Kaio Victor dos Santos Ribeiro

Produção Visual

Iury Andrade - Capa

Jailton Filho - Diagramação

Aos leitores, alicerces dos escritores.

SUMÁRIO

Pródromo	10
Prólogo	11
Agradecimentos	16
Elogio da felicidade	19
O Teorema de Pitágoras	25
Sócrates e o vinho	31
Um padre e meio	35
Exponencial de Euler	41
O tempo e o rio	47
300	49
A Equação de Schrödinger	55
Concordância Nominal	63
O barbeiro aposentado	65
O quadrado de um número racional	69
Fim de tarde na rodoviária	73
Epitáfio	77
Uma constante irracional	81
Rastro de farinha no asfalto	87
Inocente(mente)	89
Uma fórmula que não é de Bhaskara	93
Pescaria nos Tamboris	97
Meu primeiro conto	101
O Raio da Terra	105
Casa verde	113
Referências	115
Sobre o autor	119

PRÓDOMO

De inspirações às aspirações, o jovem escritor conduz quem o lê numa caminhada saltitante entre contos, contas e crônicas. Sua obra nos leva à dualidade ficção-realidade, seja lá o que significar realidade, deixando-nos inclusive no limite de associar aos contos e crônicas prováveis lâminas de seu próprio eu, não somente como espátulas imersas em suas próprias palavras. Se não neles, nas contas estão, sim, parte de sua própria essência. A essência de propagar o saber, transbordando seus conhecimentos a depósitos em contas alheias, vem a tiracolo do professor que é. Numa sequência de múltiplas tríades, cada uma recheada por uma racionalização de elementos da Física e da Matemática, existe uma alternância saudável, convidativa entre literatura clássica e literatura acadêmica. Cada tríade se sustenta como um menu delicioso, tal que não conseguimos comparar os sabores da entrada, do prato principal e da sobremesa, degustando-os igualmente. Da frustração de um Leônidas desconhecido ao auge de um revolucionário Schrödinger, do mito da caverna a utensílios gramaticais, de cerveja em estado multiestável à pescaria, eis uma manifestação de variedade literária de vida própria, com elementos de reflexos de uma vida própria reflexiva.

Prof. Dr. Raimundo Lopes de Oliveira Filho

Departamento de Física (DFI/UFS)

PRÓLOGO

**O vício de escrever e o porquê
dos contos, das contas e das
crônicas.**

“Como é insaciável e abrasivo o vício de escrever.”
(Gabriel García Marquez)

Estava vivendo a epifania de criação do meu primeiro livro solo, o romance *Seis anos de ilusão* – que foi publicado cerca de cinquenta dias antes da escrita destas breves palavras –, quando recebi mais uma inspiração onírica, resultando na produção desta nova obra que tenho a alegria de apresentar. Os meus sonhos – impressões sensíveis do inconsciente pensante – passaram a ter lugar especial em minha vida. Não foi fácil, no começo, aceitar e conviver com essa dúbia percepção, que se faz presente mesmo quando eu me desligo do mundo “real”.

A sensibilidade ao sobrenatural permeia minha existência, sendo constantes os momentos de inspiração por meio de uma introspecção sonial. Foi em uma das noites de descanso, que recebi uma inquietante mensagem, a qual continha em letras grafadas em maiúsculo o título *ENTRE CONTOS, CONTAS E CRÔNICAS*. De imediato pus a ideia no papel e, ao despertar para o novo dia, comecei a rabiscar este projeto de livro, já tendo em mente como seria a publicação. Então, elaborei a capa e parte do miolo, inserindo alguns fragmentos e pensamentos de textos que já haviam sido publicados em diferentes meios (devidamente atualizados e adaptados, *a posteriori*), bem como outros que estavam amassados e/ou esquecidos em algum canto da minha biblioteca. Como o romance que estava em andamento era prioridade, tive de esperar por mais uns dias para me dedicar a este volume, com a esperança de prepará-lo à publicação.

Antes de seguir com a explicação sobre a reunião de textos contidos nesta obra, creio que seja justo ressaltar como o escritor que habita em mim se tornou (e se torna, diariamente) cativo da arte, à qual se dedica, enfatizando a frase de García Márquez que jaz na epígrafe deste prefácio.¹ Realmente, o vício de escrever inunda o ser daquele que se propõe à escrita. Passei a me tornar um leitor assíduo quando aluno da primeira série do ensino médio, graças às leituras obrigatórias, em preparação ao vestibular. Apesar da imposição da atividade, sua execução

¹Gabriel García Marquez (1927-2014), estupendo pensador colombiano que soube como poucos dar vida aos seus textos sem iguais em estilo, pujança e independência, tonando-o um expoente da literatura universal, tendo sido laureado, entre outros, com o Nobel de Literatura em 1982. (N.A.)

não se tornou tediosa, muito pelo contrário, transformei a obrigação em prazer, resultando em um desejo de querer estar sempre com um livro debaixo do braço, lendo-o e debatendo acerca das narrativas sobre as quais me debruçava. Sinto que a escrita está para a existência, assim com a alma está para o cristão. Atrelada à essa proporcionalidade está a responsabilidade de perpetuar nossas reflexões, nos doando ao leitor, em cada palavra impressa.

Embora me deparasse frequentemente com diversos tipos de textos, livros e publicações, o gênero que mais leio (ou que mais lia, até hoje) é o romance, sendo uma das minhas maiores realizações, como ser humano, ter tido a inspiração necessária para publicar um livro nessa categoria – coisa que achava muito distante da minha realidade. Meu primeiro contato com a leitura de um livro de contos se deu enquanto aluno de graduação, em uma das viagens ao Departamento de Física (DFI) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), quando li *Doze contos peregrinos* (1995), do saudoso escritor colombiano acima mencionado. Apesar do encanto que essa leitura me proporcionou – carregando, inclusive, personagens e cenas no meu dia a dia –, tardei a ler outros contos. Não posso afirmar que foi proposital, simplesmente naveguei pelos afluentes do rio da leitura.

Imerso pelo prazer de escrever diariamente e gozando os textos já publicados, bem como antevendo o êxito de alguns projetos em andamento, me pus a produzir este *Entre contos, contas e crônicas*. Na concepção deste projeto, senti que estava defronte de um grande desafio. Não me atrevo a dizer que esta obra é uma proposta inédita, afinal não há como saber o conteúdo de todas as publicações ao redor do globo literário. Certamente, deve haver alguém, em alguma parte do universo conhecido e pouco explorado, que se atreveu a misturar capítulos compilando-os com histórias vividas ou fictícias, intercalando-as com algumas expressões algébricas. A ideia deste livro é espelhar meu amor pelas Ciências Exatas e pela Literatura. Então, decidi juntar alguns temas de Física e Matemática – explorando e me aperfeiçoando na didática expositiva, a fim de mostrar a importância das definições aqui apresentadas –, juntamente com outros textos literários que já mereciam uma publicação.

O escopo deste livro segue fidedignamente o seu título. Isto é, no primeiro capítulo, eu apresento um conto. No segundo, uma conta, que não tem nenhuma ligação com o conto anterior – mas que conta é essa? Uma demonstração algébrica referente à alguma definição crucial ao desenvolvimento da Ciência e consequentemente da sociedade em que vivemos. Logo após, vem uma crônica, que não se relaciona com a conta, quicá com o conto. E assim, seguem os demais contos, as contas e as crônicas com o mesmo padrão de apresentação. Creio que consegui enxergar ligações inexistentes, em essência, entre os gêneros (e seus conteúdos), capazes de fixar a atenção do leitor e analisar o contraste de sensações a cada capítulo.

Reúnem-se aqui contos que trazem reflexões sobre felicidade, amor, religião, fé, vida, morte, desejo, prazer etc. Apresento também deduções matemáticas que abrangem desde o Teorema de Pitágoras à Equação de Schrödinger. Além de relatar fatos inesquecíveis, através de crônicas: como no dia em que fui comprar um sabonete no supermercado e Sócrates (sim, o filósofo grego) me fez levar um vinho, cuja uva não me aprazia; e noutra ocasião na qual contemplei um belo e musical fim de tarde na rodoviária. Deixo a cargo do leitor indagar-se sobre o paradoxos dos personagens, isto é, se existem traços autobiográficos nos contos ou se há ficção nas crônicas. Quanto à álgebra, ela é exata. As “contas” tratam de demonstrações puras e aplicadas, tornando facultativa a leitura a elas relacionada, sem perda de generalidade, ao público que não tem afinidade com os números, uma vez que abordo demonstrações a níveis de ensino básico, médio e superior.

Busquei ser cuidadoso em todos os detalhes desta editoração, desde a diagramação até a tiragem dos exemplares. Na certeza que “*o novo sempre vem*”, é preciso buscar a evolução em todas as nossas ações. Estou ciente dos desafios e responsabilidades que acompanham esta nova publicação, as quais se tornam a motivação necessária para que eu siga firme, entorpecido por escrever. Na reunião de palavras cravadas nesta, ou noutras páginas, vai um pedaço do meu coração, de modo que me faço presente por inteiro em cada novo trabalho. Sem a leitura, inexistente a escrita. Portanto, dedico esta obra aos leitores, que dão sentido aos escritores, expressando minha gratidão a todos que fazem questão de compartilhar comigo momentos únicos – e por isso especiais

–, deleitando-se com meus escritos. Que possamos continuar a beber da arte da palavra na certeza de que dela nunca nos saciaremos. Sigamos unidos, jubilosos e esperançosos.

Jailton Filho

31 de janeiro de 2022

Agradecimentos

Singela moção de agradecimentos a todos os meus amigos e incentivadores desta obra, na pessoa do irmão mariano João Paulo Araújo de Carvalho. Em igual teor de reconhecimento, registro minha gratidão aos colegas professores, revisores desta publicação, os quais contribuíram com auspiciosos senões: André Maurício Conceição de Souza, André Neves Ribeiro, Arthur Barroso dos Santos, Jhon Fredy Martinez Avila, João Victor Rodrigues Santos, Manoel Cardoso e Raimundo Lopes de Oliveira Filho.

Entre contos, contas e crônicas

“Vulgar é o ler, raro o refletir.”

Rui Barbosa,
Oração aos Moços,
Discurso preliminar (1920)

Elogio da felicidade

PARTE I

Pureza

– Vovô! Hoje na aula de geometria aprendi que o Sr. tem o mesmo nome de um dos maiores matemáticos de todos os tempos, Euclides de Alexandria. Este que nasceu no longínquo século terceiro antes de Cristo, e que é considerado o pai dos geômetras.

Assim reproduziu o avô a fala do neto para o filho enquanto ele procurava o saca-rolhas. Alberto, com um largo sorriso no rosto, encheu as taças com o *Carménère*, ao tempo em que se preparava para mais uma reunião com o seu velho. Tratava-se da terceira sexta-feira do mês, cuja noite era periódica e tradicionalmente dedicada à filosofia de pai para filho.

– “*Eu fico com a pureza das respostas das crianças*”². Disse Alberto, parafraseando Gonzaguinha e iniciando assim, o colóquio.

– Em momentos como esse é que percebemos que, de fato, “*a felicidade é encontrada em horinhas de descuido*”³, como bem dissera o estupendo poeta mineiro, que sabe como poucos enxergar as veredas da essência humana. Agora eu vou ficar na espera das aulas de filosofia, com esperança que o professor possa, ao menos citar, Albert Camus⁴ e

²Luiz Gonzaga do Nascimento Júnior (1945-1991) ícone da música popular brasileira - MPB. (N.A.)

³João Guimarães Rosa (1908-1967), diplomata, médico e romancista brasileiro, considerado por muitos como o maior escritor nacional do século XX. (N.A.)

⁴Albert Camus (1913-1960), dramaturgo, filósofo e romancista franco-argelino.

o *Mito de Sísifo*, para assim possibilitar a José entender o motivo pelo qual escolhi o nome do meu primogênito. Brindemos aos nomes, que não deixam definhar a continuidade e os sentidos das obras!

O septuagenário Euclides, professor aposentado – apenas por motivos burocráticos, afinal a docência é uma profissão eterna –, sempre esperava ansiosamente pelo retorno do seu neto das aulas diárias. José estava ingressando no ensino médio e carregava no sangue o amor aos estudos como herança de família. Como um mantra, todas as vezes que o menino chegava em casa, ao despir-se da mochila, era recebido pelo avô, que logo lhe perguntava:

– O que você vai me ensinar hoje?

Com essa inquietação José se animava e não se sentia numa auditoria, como geralmente as crianças relatam em conversas particulares, sobre os modos de como os pais se dirigem a eles, querendo obter notícias da escola. A sabedoria por trás da indagação feita por Euclides dá margem ao menino para discorrer sobre o seu cotidiano escolar sem pressão e com gosto de ensinar ao avô (não apenas). Naquele dia, em especial, o aluno se deparava com a citação da obra *Os Elementos* e foi abduzido, sobretudo pelo nome do autor, que o fez lembrar do avô e se perguntar se todos os Euclides sabiam da etimologia ligada ao nome.

O avô complementou que não precisou ir tão longe na história para saber sobre o seu batismo, visto que seu pai, quando vivo, lhe dissera que Euclides era o nome de um notório escritor que se eternizou com uma das mais belas obras da nossa literatura, com a qual teve contato na mesma época que sua mãe o germinava. *Os Sertões*, o nome do livro que Euclides ganhou no seu décimo terceiro aniversário, deixando inteirado sobre as letras do seu xará escritor⁵.

Eis como a arte da palavra entrou na vida do professor, razão que lhe inspirou a reproduzir com a sua linhagem, a qual, por desejo do destino, se resumia em Alberto e José.

(N.A.)

⁵Alusão ao jornalista e escritor carioca Euclides Rodrigues Pimenta da Cunha (1866-1909), que teve seu nome eternizado na literatura brasileira, sobretudo pela obra acima mencionada. (N.A.)

PARTE II

Preleções e navegações

– Segundo o italiano Luigi Pirandello⁶: “*Não há uma estrada real para a felicidade, mas sim caminhos diferentes. Há quem seja feliz sem coisa nenhuma, enquanto outros são infelizes possuindo tudo*”. Então, é possível definir a felicidade simplesmente como um estado de espírito?

Prossigui o debate Alberto, após gesticular que a sua taça também fosse enchida novamente, aproveitando o gesto de Euclides que estava tirando a rolha da garrafa.

Em meio às transformações sociais, nas quais são apresentados os mais diversos tipos de comportamento e interatividade humana, percebe-se que boa parte da população vive “infelicidades”. Não há como fugir delas, mas é possível não permanecer por muito tempo na condição incômoda proporcionada pelas infelicidades individuais.

Enquanto degustava dos pratos de frios, ideais para acompanhar o vinho escolhido àquela ocasião, Euclides divagou:

— O pessimismo, a forma de encarar a vida como fruto de um acaso anônimo que tende ao tédio eterno, é notório desde há muito na literatura. É possível perceber esse limiar de satisfação (ou insatisfação) com a existência, na obra do filósofo paulistano Matias Aires⁷, cuja reflexão cito integralmente: “*Que são os homens mais do que aparência de teatro? A vaidade e a fortuna governam a farsa desta vida. Ninguém escolhe seu papel, cada um recebe o que lhe dão. Aquele que sai sem fausto nem cortejo, que logo no rosto indica que é sujeito à dor, à aflição, à miséria, esse é que representa o papel do homem. A morte, que está de sentinela, numa das mãos segura o relógio do tempo, na outra a foice fatal. E com esta, de um só golpe certo e inevitável, dá fim à tragédia, fecha a cortina e desaparece*”.

⁶Nobel de Literatura, Luigi Pirandello (1897-1936), um dos mais reconhecidos dramaturgos do século XX, autor de *O falecido Matias Pascal*; *Um, nenhum e cem mil*, entre outros (N.A.)

⁷Matias Aires da Silva de Eça (1705-1763), considerado por muitos como o maior pensador de língua portuguesa do século XVIII. Publicou em 1742, o livro *Reflexões sobre a vaidade dos homens*. (N.A.)

– Profundo, contundente e certo. Aliás, estou sendo apresentado ao agora, inesquecível pensador da pauliceia de então. Ele merece uma dose de alcatrão com mel e limão! Que possamos nos encontrar mais vezes. Certamente o Sr. tem algum exemplar dele na sua biblioteca.

— Sim, com certeza! Continuemos a navegar. Respondeu Euclides.

Seguiu-se o debate, acompanhado de um fundo musical que oscilava em frequências maiores e menores, a depender do ponto tocado, revivido e/ou rememorado.

A submissão perante qualquer estado sentimental implica numa inevitável acomodação. No tocante ao comodismo com a condição de impotência sobre o curso natural da vida, chega-se em um “conforto”, no sentido inercial. Muitos se conformam com a trama da vida e se contentam em ser apenas mais um no espetáculo. É cabível atribuir a felicidade a um conformismo pessimista, não como parte dessa condição, mas sim como resultado da insatisfação que o papel do espectador de uma vida monótona nos proporciona. Neste ponto, notamos que a felicidade se apresenta como uma forma de ente revolucionário na busca da compreensão da existência.

PARTE III

Despertar

José foi se aproximando lentamente da cozinha que dava acesso ao quintal da casa onde jaziam seu pai e seu avô. Em um dado momento do colóquio, o volume do som permaneceu na vibração mais alta, de modo que o estudante despertou do sono profundo. Com os olhos remelados, avistou os dois artistas da palavra, que acusaram surpresa e alegria ao ver o menino.

Quem primeiro viu José foi Alberto, uma vez que Euclides se encontrava sentado na sua preguiçosa, de costas à porta da cozinha. Com um afago, convidou o menino a se aproximar da mesa da varanda.

– Ainda não tem idade para se embriagar com vinho, mas sinta-se convidado a fazê-lo com a virtude e a poesia. Se quiser um cafezinho, pode pegar a garrafa, que certamente está cheia.

O avô contemplou os dois presentes em tempo e dádiva. O filho não seguiu o magistério, tendo optado pela carreira policial, o que lhe fazia perceber o paralelismo entre a violência do cotidiano do trabalho e o amor encontrado no convívio familiar. José, ainda menino, dispunha de muito tempo para escolher sua carreira, apesar de que já se percebia uma tendência às exatas em seu boletim escolar.

Pai, filho e neto. Os três reunidos, numa analogia com a trindade celeste, de tal maneira que o rumo do debate sobre a felicidade se embrenhou pela busca do relacionamento com o divino, sendo esta discutida pelos primórdios da civilização quando se começou a mensurar as relações fraternais e mundanas.

Euclides destacou:

— É interessante notar a procura por uma correlação entre a felicidade e a noção de divindade. A ideia de que um Deus é a plenitude inefável leva à condição de termos um bom relacionamento com Ele para se obter a felicidade por completa. Aliás, já dizia Agostinho⁸, considerado Santo pelos cristãos católicos que: *“Por muito tempo procurei por Deus nas coisas que fazia, nos lugares onde eu ia e nas pessoas com quem me relacionava, mas não O encontrei. Quando O procurei dentro de mim, realizei-me.”* Esse estado de satisfação extrema com o divino é considerado por muitos como sinônimo de felicidade, tornando-o o objetivo principal da existência.

Embora a tríade fosse crente no sobrenatural, seus componentes não eram religiosos. No entanto, os dois mais velhos asseguravam que tinham uma relação necessária e suficiente com Deus, ideia que foi prontamente absorvida pelo mais novo. Para assimilar um ideal de sentido à existência, seria necessária uma posição baseada na racionalidade. Mas como pode algo tão sutil quanto a felicidade ser associada à razão, visto que sua própria definição é indefinida?

⁸Aurélio Agostinho (354-430), padre católico e um dos maiores filósofos da história. (N.A.)

O Carménère já tinha sido degustado, o alcatrão já estava sendo esvaziado. Dos tira- gostos, só restaram os pratos vazios. Eis que a hora de usar a razão como argumentação acerca da felicidade vem em um momento de profunda navegação em águas alcoólicas profundas. Nada mais justo, pensou Alberto, do que citar um certo filósofo alemão, cirúrgico nas preleções e astuto na subjetividade:

– “*A felicidade não é um ideal da razão, mas sim da imaginação.*” Kant⁹ está me usando para repetir o que ele disse outrora. Assim, é possível supor que a subjetividade permeia as reflexões sobre a felicidade, sendo a própria uma utopia. No entanto, o que seria a vida senão um conjunto de utopias?

– Temos apenas os anos que nos restam para viver. Certamente eu, menos do que vocês dois, se o rio da vida seguir seu curso natural. Mas, será que estamos, de fato, fazendo aquilo pelo qual nos dispomos a viver? Espero que meu amigo Balzac¹⁰ continue me inspirando: “*A maior felicidade para o ser humano é de poder viver daquilo pelo qual estaria pronto a morrer.*”

Garrafas vazias. Outra dose para ambos. O dia estava pedindo a conta. A preguiçosa estava cada vez mais confortável para Euclides. Na rede, era possível ouvir o ronco de Alberto que dormia abraçado com José.

Eis a felicidade, uma pergunta sem resposta.

⁹Immanuel Kant (1724-1804), pensador prussiano. Unanimemente aceito como o maior filósofo da era moderna. (N.A.)

¹⁰Honoré de Balzac (1799-1850), célebre escritor francês, considerado por muitos como um dos maiores de sua língua, sendo um baluarte da literatura clássica universal. (N.A)

O Teorema de Pitágoras

“O teorema de Pitágoras é um dos mais belos e importantes da Matemática de todos os tempos e ocupa uma posição especial na história do nosso conhecimento matemático.”
(EDUARDO WAGNER)

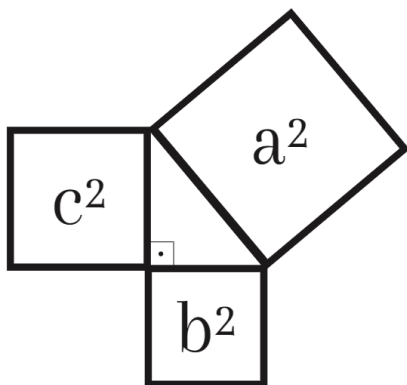


Figura 1: Representação gráfica do Teorema de Pitágoras, com destaque para os quadrados formados pelos lados de um triângulo retângulo.

O grego Pitágoras de Samos (580-500 a.C.) foi um dos maiores pensadores da antiguidade. Notabilizou-se por fundar sua própria Academia de Ciências que revolucionou os ideais de sua época. Não podemos garantir, no entanto, que dele é a autoria do teorema que vamos tratar

nesta seção, pois há evidências que civilizações anteriores ao seu nascimento (e.g. Sumérios) já dispunham do conhecimento de trigonometria por trás do chamado *Teorema de Pitágoras*. Tal observação, todavia, não diminui a grande contribuição à matemática, sobretudo na Teoria dos Números, feita por esse pensador e seus discípulos pitagóricos.

Em todo e qualquer triângulo retângulo, tem-se que a medida da área do quadrado de lado igual à hipotenusa é igual à soma das medidas das áreas dos quadrados que têm como lado cada um dos outros dois catetos. Este enunciado é conhecido como o Teorema de Pitágoras. Em sua forma algébrica,

$$a^2 = b^2 + c^2, \quad (1)$$

sendo esta equação, a ser demonstrada.

Para a prova algébrico-geométrica que vamos agora apresentar, é importante destacar duas figuras planas bastante utilizadas comumente, a saber, o triângulo retângulo e o trapézio. Para o primeiro, podemos defini-lo como sendo construído por três semirretas, que formam três ângulos internos ,cuja soma de suas medidas sempre resulta em 180° , sendo um deles reto, como mostrado na Figura 2.

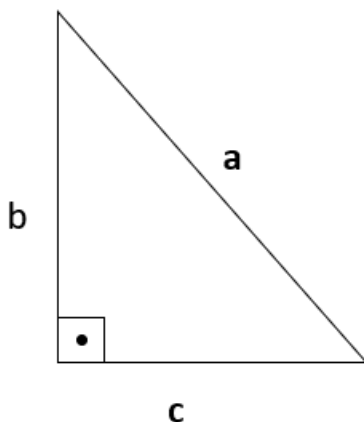
Sendo sua área calculada por:

$$A_{Tri} = \frac{base \times altura}{2}. \quad (2)$$

Em se tratando de um trapézio, ele é formado por quatro lados (e quatro ângulos internos) sendo dois desses lados paralelos e não congruentes. A Figura 3 ilustra um exemplo.

Nesta situação, tem-se que sua área é calculada como:

$$A_{Trap} = \frac{(base\ menor + base\ maior) \times altura}{2} = \frac{(b + B) \times h}{2}. \quad (3)$$



Triângulo Retângulo

Figura 2: Triângulo Retângulo. Destaque para um dos seus ângulo internos, o qual possui medida igual a 90° .

Usemos, neste escopo, a prova elaborada por Abram Garfield, na segunda metade do século XIX.¹¹

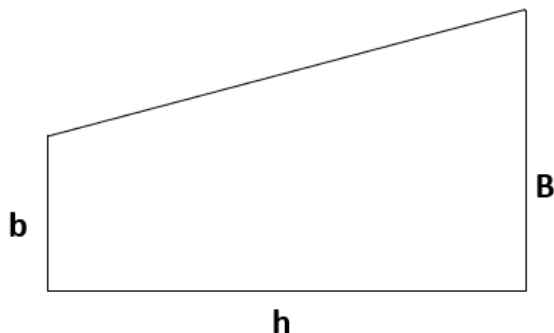
Considere o trapézio mostrado na Figura 4.

Notemos que no trapézio mostrado na Figura 4 estão contidos três triângulos retângulos, sendo dois deles congruentes, de hipotenusas a e catetos b e c . O terceiro possui a medida de sua base igual a sua altura – equivalente à hipotenusa dos outros dois primeiros.

A área do trapézio em questão pode ser calculada como:

$$A_{Trap} = \frac{(b + c) \cdot (b + c)}{2} = \frac{(b + c)^2}{2} = \frac{b^2 + 2bc + c^2}{2}. \quad (4)$$

¹¹James Abram Garfield (1831-1881), vigésimo presidente dos Estados Unidos da América, que viera a falecer seis meses após sua pose presidencial, em decorrência de um atentado. Como um notório apreciador da matemática, deixou-nos a demonstração do Teorema de Pitágoras aqui reproduzida. (N.A)



Trapézio

Figura 3: Trapézio. Os dois lados paralelos e desiguais são, por construção gráfica, chamados de base menor (b) e base maior (B). Nesta representação, o lado (h) é equivalente à altura da figura.

Podemos assegurar que o triângulo não congruente – que vamos chamar de T_1 –, inserido no trapézio mostrado na Figura 4, é retângulo por construção geométrica, conforme destacado na figura a seguir.

Para que o triângulo T_1 seja retângulo, é preciso, obrigatoriamente, que um dos seus ângulos internos seja reto – que na construção em destaque será o ângulo γ . Tal assertiva será provada usando a propriedade que assegura que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é igual a 180° . Assim para os outros dois triângulos retos e congruentes (T_2 e T_3), temos:

$$\phi + \theta + 90^\circ = 180^\circ, \quad (5)$$

logo,

$$\phi + \theta = 90^\circ. \quad (6)$$

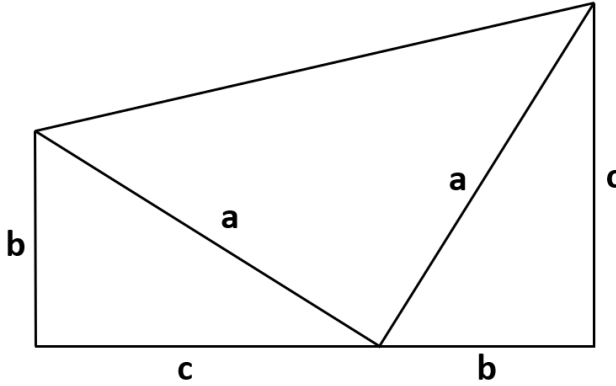


Figura 4: Trapézio de altura igual à soma das suas bases maior e menor.

Por outro lado, por construção do ângulo mostrado na Figura 5,

$$\phi + \gamma + \theta = 180^\circ, \quad (7)$$

e, como $\phi + \theta = 90^\circ$, temos

$$\begin{aligned} \gamma + 90^\circ &= 180^\circ, \\ \gamma &= 90^\circ. \end{aligned} \quad (8)$$

Portanto, o triângulo T_1 , de base e altura congruentes de medida a , é retângulo, com ângulo reto igual a γ . Sua área - que vamos chamar de A_1 - será, então:

$$A_1 = \frac{a \cdot a}{2}. \quad (9)$$

As áreas (A_2 e A_3) dos outros dois triângulos retângulos são iguais, dadas por:

$$A_2 = A_3 = \frac{b \cdot c}{2}. \quad (10)$$

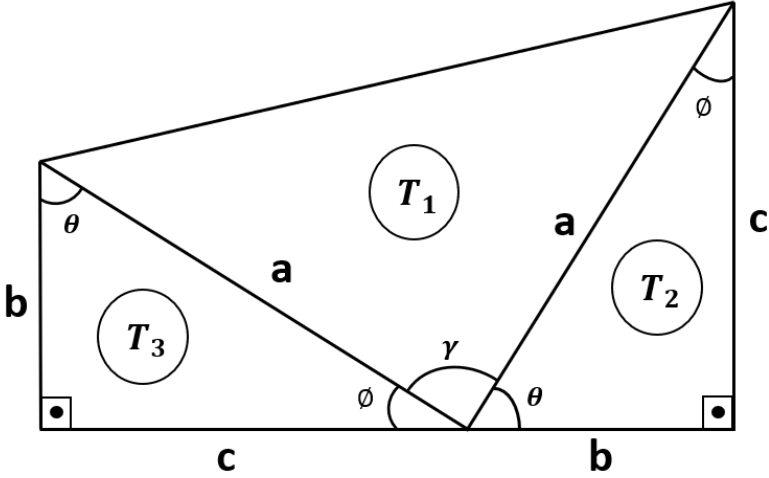


Figura 5: Ângulos internos dos três triângulos, com destaque para os ângulos suplementares ϕ , γ , θ .

Por construção gráfica, percebemos que a área do trapézio é igual à soma das áreas do triângulos. Isto é,

$$A_{trap} = A_1 + A_2 + A_3. \quad (11)$$

Igualando, pois, a Eq. (4) às Eqs. (9) e (10), temos:

$$\frac{b^2 + 2bc + c^2}{2} = \frac{b \cdot c}{2} + \frac{b \cdot c}{2} + \frac{a \cdot a}{2} \quad (12)$$

$$\frac{b^2 + 2bc + c^2}{2} = \frac{(b \cdot c) + (b \cdot c) + a^2}{2} \quad (13)$$

$$b^2 + 2bc + c^2 = 2bc + a^2$$

$$\blacksquare \therefore a^2 = b^2 + c^2 \quad (14)$$

quod erat demonstrandum

Sócrates e o vinho

Estava vivendo a última tarde do mês que foi criado em homenagem ao lendário imperador da Roma Antiga – cuja simbologia se percebe em nome e numerologia. Nos planos da agenda vespertina, estavam a ida ao supermercado para comprar, única e exclusivamente, um sabonete; o corte semanal de cabelo, acompanhado do devido reparo no meu projeto de cavanhaque; e na boca da noite, concentrar-me nos estudos, os quais já se acumulavam depois de dois dias de ilusões perdidas. Mas a vida, sendo um conjunto de casualidades, me convidou à mesa e eu não pude recusar o convite.

No trajeto ao varejo, me peguei diante de um paradoxo de sensações. Vivia, sobretudo, uma sexta-feira, que além de ser estimulante à boemia, marcava também o derradeiro dia de trabalho, cujo ordenado mensal estava na iminência de ser creditado em minha conta corrente. O meu sistema parassimpático central estava jogando as cartas e eu sempre caía em seu blefe. Entrei na loja e fui diretamente à procura do *jabón de tocador*, cuja seção era específica e distante daquela na qual jazia o líquido que fazia meu paladar salivar. Ao lado da prateleira havia uma cesta de compras. Usá-la não fazia sentido para mim, visto que entrei somente para comprar um só item, mas decidi pegá-la, como uma aceitação ao acaso.

Meus passos, então, se dirigiram à adega. Eis que me pego defronte duma garrafa muito improvável, de uma vinícola que não me agradava, sobretudo pelos suaves fabricados. No entanto, esse frasco tinha um designer convidativo à degustação – o que, aliás, se aprende nos primeiros períodos do curso de gastronomia, algo como “cores do sabor”. Na jarra, delineadamente se observava o letreiro “Seleção Seco”. Foi o

suficiente para eu ler o rótulo da parte posterior. Nesse momento fiquei sem argumentos, ao me deparar com um convite filosófico: *“O vinho molha e tempera os espíritos e acalma as preocupações da mente... ele reaviva nossas alegrias e é o óleo para a chama da vida que se apaga. Se você bebe moderadamente em pequenos goles de cada vez o vinho goteará em seus pulmões como o mais doce orvalho da manhã... Assim, então, o vinho não viola a razão, mas sim nos convida gentilmente à uma agradável alegria”* (Sócrates).

Recusar um convite desses, seria uma desonra à vida, que tem seu sentido expressado nas palavras de quem a vive. Fiz uso da cesta, acomodei o vinho, peguei outra garrafa de uma puro malte e me dirigi ao caixa. Sorri à atendente, paguei a conta. Cheguei a barbearia e filosofei com o *coiffeur*, que não era adepto do álcool, mas costumava sempre se embriagar com a virtude. Ao mostrar a sacola de compras, enquanto ele sorria, eu declamava a frase socrática, que, com a vênia devida, convencia até o mais averso à bebida. Antes de sentar-me para ser barbeado, degustei com meu amigo um café sem açúcar, recém fervido, acompanhado dum punhado de castanhas-do-pará.

Com o cavanhaque devidamente aceso, retorno para casa. Minha mãe estranhou o repentino regresso, uma vez que ela sabia da minha programação. Disse-lha que em momentos se vive uma vida. Fui à cozinha, preparei um balde com gelo, a fim de degustar o vinho à temperatura ideal daquela uva – entre 12 e 14 graus Celsius. Entrei em minha biblioteca, liguei o som, pois “a música existe porque a vida não basta” – parafraseando Ferreira Gullar¹². Sentei-me defronte ao computador e experimentei a uva. Saúde! De imediato, lembrei-me de Baudelaire¹³, exímio pensador francês da era moderna, que outrora escreveu: *“É preciso estar sempre embriagado para não sentirem o fardo horrível do tempo que verga e inclina à terra, é preciso que se embriaguem sem descanso. Com o quê? Com vinho, poesia ou virtude, a escolher. Mas embriaguem-se.”*

¹²José Ribamar Ferreira (1930-2016), um dos expoentes da poesia brasileira no século 20. Usou o pseudônimo de Ferreira Gullar para assinar suas obras. (N. A.)

¹³Charles Pierre Baudelaire (1821-1867) poeta e francês, de notória atuação nas artes e no pensamento do simbolismo europeu do século 19. (N. A.)

Não tive como frear a inspiração que palpitava no peito. Sentei-me à escrivaninha, peguei o caderno e rabisquei esta memória.

Embriaguemo-nos!

Um padre e meio

ORAÇÃO AO TEMPO

O ponteiro horário do imponente relógio fixado no alto da torre da matriz dera meia volta. A hora bendita e santa era entoada aos quatro cantos da cidade por meio de dois enormes alto-falantes situados nas laterais do secular sino que, depois de entoada a “Ave Maria”, seria estridentemente badalado, anunciando a Eucaristia daquela noite. Na sacristia, o Cônego Gonçalves debulhava o terço da Imaculada, enquanto se preparava para presidir a celebração festiva alusiva à Virgem da Soledade, padroeira da comunidade, cuja centenária devoção fez edificar uma paróquia em louvor à *Mater Pietatis*. Sentado em um dos bancos da praça da igreja, Eduardo acompanhava a ressonância dos cânticos gregorianos, enquanto observava os fiéis que chegavam ao templo, ao tempo que divagava pelas paredes da memória, sobre tantos outros setenários e novenas que participou, sobretudo nos seus saudosos anos de coroinha.

Como de costume, a última noite do tríduo era a mais frequentada pelos devotos, o que, aliás, foi questionado pelo Cônego durante a contundente homilia, citando categoricamente o sexto capítulo do evangelho de São Mateus. Eduardo acompanhava atentamente e sorriu consigo mesmo, em sinal de satisfação com a ferrenha tradição defendida pelo pároco, que inclusive discursava sobre o ambão lateral superior da nave, rememorando as missas pré-Vaticano II. A liturgia foi sendo rezada, e Eduardo continuava a sentir uma forte ligação com o local e o ritual, deixando-se levar pelo momento, proferindo consigo mesmo, amorosa e espontaneamente, as palavras do Cânon Romano,

durante a preparação das oferendas. Às três batidas do badalo, toda a assembleia ajoelhava-se, contemplando o Cordeiro de Deus erguido pelo sacerdote em expiação dos nossos pecados. Depois do silêncio do pós-comunhão, os ritos finais e a procissão de encerramento.

ACÓLITO DE MÁRMORE

A lua redonda estava suspensa no céu negro. Recostado ao tronco de uma imponente craibeira - árvore predominante na praça da matriz -, Eduardo fez passar de volta ao coração as lembranças dos anos vividos naquele local. Recordou os dizeres e saberes folclóricos que permeavam a tradição dos moradores de antão, sobretudo aqueles que possuíam ligação umbilical com o torrão. Não foram poucas as vezes em que, ligado pela tradição oral, nos momentos de menor movimento dos transeuntes - geralmente na boca da noite, ou no despertar matutino -, deitou-se sobre o gélido mármore da entrada principal da igreja, a fim de ouvir as águas correntes do rio, que, segundo os antigos conterrâneos, passava embaixo da sagrada edificação.

A história daquela capela por vezes se entrelaçava com a história da povoação. Sob a penha, esculpida no forte calcário branco, jazia uma esplendoroso Cruzeiro, feito com o carvalho retirado das matas ciliares das redondezas do povoado. Na Matriz da Soledade se percebia uma peculiaridade, pois o crucifixo se encontrava em uma das laterais do templo, local sobre o qual paira a lenda, conforme reza a tradição, ter sido palco de julgamentos, prisões, açoites e enforcamentos dos nativos indígenas, habitantes primeiros e donos por justeza daquelas terras. Como de costume, sobretudo nas comunidades mais distantes, as igrejas eram erguidas pela força da fé das chamadas “Santas Missões”, que percorriam os rincões a fim de evangelizar o povo que não dispunha da devida assistência das dioceses. Assim aconteceu naquele lugarejo, que, por conta da forte valorização às raízes, procurou preservar a memória dos que deram a vida em defesa dos seus costumes.

Em seu terceiro ano de serviços auxiliares do altar mor, presenciou uma grande reforma naquela praça, promovida pela Confraria da Piedade, fato que atraiu vários historiadores e arqueólogos em busca de evidências que pudessem revelar evidências documentais acerca do

surgimento, edificação e consolidação daquela freguesia. Muitos dos pesquisadores e curiosos ficaram na expectativa e esperança de serem encontrados jazigos, lápides e restos mortais dalguma autoridade religiosa ou política que fez parte da construção da paróquia. Infelizmente, nada foi encontrado, exceto fortes indícios de um minadouro sob o solo do presbitério.

QUASE PADRE

Após quinze anos como acólito, Eduardo tinha a convicção de que seguiria o caminho do sacerdócio, conforme a “ordem do rei Melquisedeque”. Como de praxe, o Cônego Gonçalves não tardou em escrever a carta de apresentação do vocacionado e encaminhá-lo aos encontros preparatórios no Seminário Menor. Tratou também de autorizar o uso da vestimenta toda branca, duma só costura, que diferia das demais túnicas usadas pelos coroinhas. Eduardo, então, começava a sentir a responsabilidade da missão que decidira abraçar e procurava vivê-la intensa e piedosamente.

Após algumas missas seguindo à risca sua posição de cerimonialista da palavra, começou a sentir que seu coração não estava devidamente satisfeito e o peso da escolha sacerdotal estava envergando nos seus magros ombros, antes mesmo de seu ingresso no seminário. Depois de uma celebração comum, numa noite da primeira quarta-feira do mês – tradicionalmente dedicada ao terço dos homens –, Eduardo solicitou uma confissão. Cônego Gonçalves, de posse da estola roxa, compenetrou na mente do jovem angustiado e notou que aquele momento de reconciliação para com os caminhos da Santa Igreja, deveria ser absolvido com cautela, pois estava diante de uma pedido de (re)encontro. Depois da benção, Eduardo se despediu do amigo sacerdote: – “Adeus não, vos digo até breve.”

Eis que Eduardo regressa àquela casa paroquial, oito anos depois. De fato, o “até breve” permanece válido, afinal o paradoxo da existência nos permite enxergar que vã é nossa vida se não soubermos enxergar que a verdadeira viagem acontece no tempo e não no espaço. Para sua

surpresa, encontrou o velho Cônego regando o pequeno jardim, ao lado da secretaria da paróquia. Custou a reconhecer o jovem que lhe pedia a benção.

– Deus te abençoe. Desde sua partida, eu senti que você voltaria sem a clérigima. Entre, por favor, vamos tomar um pouco de chá.

Seguiram, pois, para a cozinha. Eduardo viajava no tempo, sentindo o cheiro daquele lar que por muito tempo foi um dos seus endereços preferidos. A casa estava tal como era há oito anos, intacta na arrumação e na mobília. Depois de um abraço fraterno, presenteou o Cônego com um dos seus livros.

– Embora distante, sempre carreguei esta Confraria comigo. Lembrando Tolstói ¹⁴, procurei primeiro valorizar o meu torrão para poder ser reconhecido além fronteiras.

O Cônego ao segurar um denso volume historiográfico, ficou ainda mais contente ao ver que a epígrafe o livro era uma transcrição fiel de parte de um dos seus marcantes sermões: *“O vislumbre da eternidade, imposto pelo culto religioso, faz com que os homens olvidem o que trazem no seu âmago: viver apenas e tão somente como ser humano”*. Então agradeceu humildemente a Eduardo com outro caloroso abraço.

Em meio ao vapor de camomila, proveniente dos chás sobre a mesa, Eduardo continuou com o tema da existência, perguntando-lhe:

– O velho amigo ainda comunga da visão existencialista abordada na citação escolhida?

– Com certeza. Essa é, inclusive, a mais importante lição da vida, isto é, SER humano. Atrelado à nossa racionalidade há uma responsabilidade, pois só o racionais possuem espírito. Por conseguinte, somos imagem e semelhança de Deus, justamente no plano espiritual. Assim, a condição de ser espírito permite-nos sonhar com a eternidade. Lembremos de São Paulo: *“O corpo é o templo do espírito.”* Afinal, onde estaria o espírito na ausência do corpo? É comum ouvir sobre a integralidade do homem, cujo ensinamento jaz na Doutrina Social da Igreja. Infelizmente, muitos de nós - em todos os ramos da comunidade eclesial e leiga -, ignoram tais ensinamentos. Restando, pois, uma

¹⁴”Se queres ser universal começa por pintar a tua aldeia”, Liev Tolstói (1828-1910). (N. A.)

aceitação com a religião utópica do céu, deixando de lado o fato que vamos ressuscitar, sobretudo porque o Cristo *“se fez carne e habitou entre nós”*, garantindo-nos, assim, a vida na plenitude do espírito.

– Perfeitamente. Em um dos capítulos do livro que vós tendes em mãos, escrevi: *“o ser humano precisa saber o que é SER humano.”* Esta reflexão se estende não somente ao plano material, mas também ao plano espiritual, pois nossa condição de semelhante ao Criador deve ser incorporada em todas as nossas ações. No tocante à vida social de um cristão da Santa Igreja, percebo que há um paradoxo, principalmente nas comunidades do interior. Ao mesmo tempo em que precisamos, enquanto leigos, nos empenharmos nos ensinamentos, estes deveriam ser primeiramente ofertados pelas próprias paróquias, de maneira adequada. O que se percebe hoje nas turmas da catequese (Batismo, Primeira Eucaristia e Crisma) nada mais é do que a força de vontade de muitos fiéis para encaminhar os primeiros ensinamentos, ainda que de forma aquém do ideal, como um paliativo. Ao longo de mais de uma década servindo ao altar como coroinha e acólito - inclusive, quase ingressando no seminário, com sua benção -, o que mais percebia era a dificuldade da comunidade em entender os conceitos primordiais da nossa fé católica. Por isso, a ideia de um céu longínquo permanece acesa na mente de muitos por desconhecerem alguns pontos essenciais da doutrina da Igreja de Roma.

– Alguns concordam, outros não, mas boa parte dos ensinamentos tradicionais do catolicismo estão associados a uma religiosidade do povo. No entanto, essa percepção define a verdadeira tradição da Igreja, que se baseia na Palavra, na Tradição Apostólica e no Magistério. Lamentavelmente, uma minoria dos católicos conhecem o nosso Catecismo, apesar de ele estar facilmente disponível a todos. Tão grave quanto isso é a falta de leitura do nosso Livro Sagrado, a Bíblia. Nesse caso, inclusive, a dor é maior, pois o fiel possui o livro, muitas vezes, como peça de ornamentação do lar. Aliás, não somente os leigos, mas também alguns escolhidos, os quais depois de receberem o Sacramento da Ordem, não se dão ao luxo de continuar com os estudos sobre todo o escopo - administrativo e eclesiástico - que engloba a missão que eles decidiram seguir. Quanto aos catequistas, sua preparação é muito ruim, em quase todas as paróquias. Sendo eu católico,

mas não tendo ciência do sustentáculo da Igreja, por meio da Palavra, Tradição e Docência, como levarei os ensinamentos aos jovens? Ou seja, o que eu posso ensinar? Nessa situação, o achismo vai imperando, fazendo com que o quórum do fieis se reduza a cada celebração.

– Temos a obrigação de seguir os mandamentos a partir do momento em que abraçamos uma doutrina. No entanto, o comodismo que toma conta da sociedade mostra que é *“mais fácil fazer o que todo mundo faz”*. Com isso, temos professores ruins, médicos ruins, engenheiros ruins, sacerdotes ruins ...

– Um dia todos aprenderão. Que não seja tarde demais.

Ite missa est.

Exponencial de Euler

O conceito de número complexo surgiu no século XVI, por meio dos trabalhos de Cardano – aprimorados por seu discípulo Bombelli, na mesma época.¹⁵ Desejava-se, pois, encontrar o conjunto de soluções para equações do terceiro grau, da forma:

$$x^3 + px + q = 0, \quad (15)$$

que é conhecida como *Fórmula de Cardano*.

Uma definição mais sutil para esse novo corpo, no entanto, só foi aceita pela comunidade matemática dois séculos depois, quando Carl Gauss,¹⁶ ratificou a importância dos chamados números imaginários para, entre outros, atribuir valores significativos a raízes quadradas negativas. Por influência da genialidade doutro grande matemático, Leonhard Euler,¹⁷ ainda no século XVIII, a álgebra complexa começou a se desenvolver, possibilitando a resolução de forma elegante de equações do tipo:

$$x^2 + 1 = 0. \quad (16)$$

¹⁵Girolamo Cardano (1501-1576), exímio matemático italiano, que se destacou sobretudo pelos seus trabalhos com equações algébricas. Seu aluno e compatriota, Rafael Bombelli (1526-1572), notabilizou-se por usar os números complexos para resolver a equação que leva o nome do seu tutor. (N.A.)

¹⁶Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855), nascido em Brunsvique na Alemanha, é conhecido como “O Príncipe dos Matemáticos”, designação que dispensa maiores comentários sobre sua contribuição às Ciências Exatas. (N.A.)

¹⁷O suíço Leonhard Paul Euler (1707-1783) é considerado um dos maiores matemáticos de todos os tempos. Sem dúvida, um dos nomes mais citados em Matemática, Física e Engenharia, tendo contribuído para o avanço da Ciência, com um legado que, se compilado, renderia mais de meia centena de volumes de publicações. (N.A.)

Sendo de Euler, inclusive, o crédito de implementar o símbolo (i) – unidade imaginária –, atribuindo seu valor numérico igual a $\sqrt{-1}$. Desse modo,

$$\begin{aligned}x^2 &= -1 \\x &= \sqrt{-1} \iff x = \pm i.\end{aligned}\tag{17}$$

Consequentemente,

$$\begin{aligned}i &= \sqrt{-1} \\i^2 &= -1 \\i^3 &= (i^2) \times i = -i \\i^4 &= (i^2) \times (i^2) = 1 \\&\vdots \\i^n &= (i^{n-1}) \times i; \quad \forall n \in \mathbb{Z},\end{aligned}\tag{18}$$

que são as potências da unidade imaginária.

Uma das consequências da consolidação da unidade imaginária na álgebra foi a necessidade de se adicionar mais um conjunto à Teoria dos Números. O universo numérico até então conhecido tinha sua fronteira limitada ao Conjunto dos Números Reais ($\mathbb{R}$), que englobava todos os algarismos utilizados nos problemas e equações, os quais estavam contidos nos demais Conjuntos, a saber: Naturais ($\mathbb{N}$), Inteiros ($\mathbb{Z}$), Racionais ($\mathbb{Q}$) e Irracionais ($\mathbb{I}$). No entanto, como mostrado anteriormente, foi preciso recorrer a uma entidade numérica que “existia apenas na imaginação”, para que se chegasse a resoluções plausíveis no conjunto de solução para determinadas equações. Nas palavras de Euler, ainda que: “*existam apenas em nossa imaginação ... nada nos impede ... de usá-los em cálculos.*” Eis que surge a Álgebra Complexa, com a implementação do *Conjunto dos Números Complexos* ($\mathbb{C}$) - se tornado dominante na Teoria Numérica, isto é $\mathbb{R} \subset \mathbb{C}$.

Assim, podemos apresentar a forma algébrica de um número complexo como,

$$z = a + bi,\tag{19}$$

sendo a e $b \in \mathbb{R}$, e i a unidade imaginária. Essa definição admite representação gráfica por meio do sistema cartesiano, em que suas partes

real, $Re(z) = a$, e imaginária, $Im(z) = b$, são perpendiculares entre si – o chamado *plano complexo*, conforme mostrado na Figura 6.

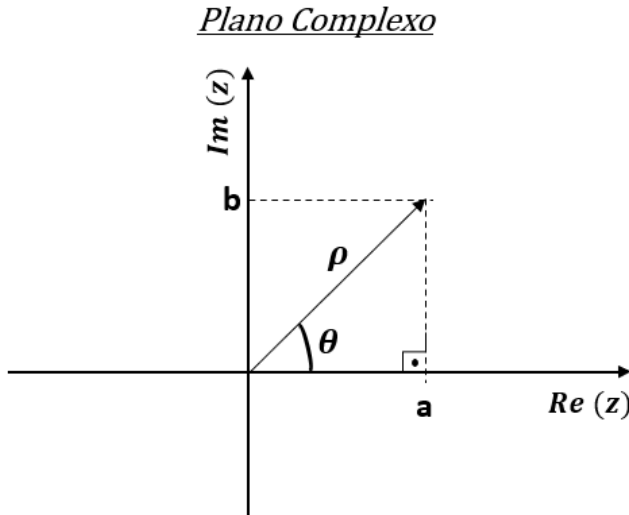


Figura 6: Plano Complexo. Relação cartesiana que permite a construção trigonométrica para o número complexo (z). Os eixos (das ordenadas e abcissas), perpendiculares entre si, contém, respectivamente, as partes imaginária e real de z .

Sendo ρ o módulo de z (equivalente a $|z|$), podemos relacionar cada parte do número complexo com as seguintes identidades trigonométricas:

$$\begin{aligned} a &= \rho \cos \theta, \\ b &= \rho \sin \theta. \end{aligned}$$

O ângulo θ – crescente no sentido anti-horário, a partir do eixo real –, pode ser calculado como:

$$\theta = \tan^{-1} \frac{b}{a}. \quad (20)$$

Então, a definição apresentada por meio da Eq. (19), passa a ser:

$$z = \rho (\cos \theta + i \sin \theta), \quad (21)$$

que é a representação de um número complexo em sua forma polar (trigonométrica). Não é difícil notar que seu módulo $|z|$ - hipotenusa do triângulo retângulo apresentado na Figura 6 -, é calculado com base no Teorema de Pitágoras. Isto é,

$$|z| = \rho = \sqrt{a^2 + b^2}. \quad (22)$$

Tomando a derivada de z em relação a θ , na Eq. (21), temos:

$$\frac{dz}{d\theta} = \rho (-\sin \theta + i \cos \theta).$$

Colocando a unidade imaginária em evidência, sabendo que $i^2 = -1$, temos:

$$\frac{dz}{d\theta} = i\rho(\cos \theta + i \sin \theta)$$

$$\frac{dz}{d\theta} = iz.$$

Resultando, assim, numa equação diferencial ordinária de primeira ordem separável:

$$\frac{dz}{z} = i d\theta,$$

$$\int \frac{dz}{z} = \int i d\theta,$$

$$\ln z = i\theta + C; \quad C \in \mathbb{R}.$$

Sem prejuízo à prova, assumimos que a constante real C será igual ao logaritmo natural do módulo de z . Isto é ,

$$C = \ln \rho.$$

Uma vez que ρ é positivo, temos:

$$\bullet \quad \rho > 1 \rightarrow C > 0. \quad (23)$$

$$\bullet \quad \rho = 1 \rightarrow C = 0. \quad (24)$$

$$\bullet \quad \rho \in (0, 1) \rightarrow C < 0. \quad (25)$$

Desse modo, podemos seguir com a resolução da Eq. (23):

$$\begin{aligned} \ln z &= i\theta + \ln \rho \\ \ln z - \ln \rho &= i\theta \\ \ln \left(\frac{z}{\rho} \right) &= i\theta \\ \frac{z}{\rho} &= e^{i\theta} \end{aligned} \quad (26)$$

Usando a definição da Eq. (21), temos:

$$e^{i\theta} = \frac{\Re(\cos \theta + i \sin \theta)}{\Re} \quad (27)$$

Portanto,

$$e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta. \quad (28)$$

A Eq. (28) é chamada de *Exponencial Complexa*, ou *Relação de Euler para Números Complexos*, sendo esta a expressão algébrica que queríamos demonstrar.

A *Exponencial de Euler* se tornou uma ferramenta muito útil para a álgebra complexa em geral. Por conta da sua forma trigonométrica, sua aplicação é muito abrangente, possibilitando a resolução de cálculos complexos – estes, não apenas por denominação, mas sobretudo pelo grau de dificuldade –, em diferentes ramos da matemática.

Uma de suas implicações algébricas, por exemplo, pode ser percebida quando, usamos π (ângulo raso do ciclo trigonométrico), em substituição a θ , na Eq. (28). Ou seja,

$$\begin{aligned} e^{i\theta} &= \cos \theta + i \sin \theta; \quad \theta = \pi \\ e^{i\pi} &= \underbrace{\cos \pi}_{-1} + i \underbrace{\sin \pi}_0, \\ e^{i\pi} &= -1, \\ \therefore e^{i\pi} + 1 &= 0. \end{aligned} \tag{29}$$

Note a elegância da Eq. (29), que é conhecida como *Identidade de Euler*. Ela contém os números mais importantes da matemáticas: π , e , i , 1 e 0 - que por consequência, abrange as operações basilares da matemática (adição, multiplicação e exponenciação).

O tempo e o rio

Entre passos e pedaladas, eu comigo mesmo, cheguei ao rio. Ou será que o rio chegou a mim? O rio é o sinônimo do tempo. Assim como não chegamos ao tempo, não chegamos ao rio. Ambos chegam até nós, pois eles estão em nós. Somos o tempo. Somos o rio. O tempo é o rio. O rio é o tempo. Já dizia o filósofo¹⁸ que não nos banhamos no mesmo rio duas vezes, pois não temos o mesmo tempo novamente. O tempo? Passou. E o rio? Passa, flui, ensina e nos deixa viver. O tempo é o senhor das nossas ações, aquele que nos dá sentido sem ter definição. Usemos, então, o rio para definir o que não se define: o tempo.

A sentença impiedosa e irremediável da passagem do tempo verga sobre nossos ombros. O tempo não para. Nós fluímos com o tempo e ele continuará sem nós. Olhando as águas seguirem seu curso, linda e incondicionalmente, aprendemos que não podemos interromper o fluxo do rio. Mesmo que sejam erguidas barragens, as águas não param. Mesmo que se pare o relógio, o tempo não para. Aquele que inventou o tempo se inspirou no rio, ousou dizer. A viagem não se dá no espaço. Viajamos no tempo. O tempo ... segure-o! Entenda-o! Como? Ele é mais forte até que nossa imaginação. Por quê? Porque nós somos o tempo, isto é, um conjunto de indagações.

Olhei para o rio e percebi que estava olhando para mim. O reflexo na superfície me fez enxergar o meu interior (não apenas). Vi também o céu, pintado na tela da superfície do rio. Espelhado também estava o meu rosto, que é a expressão mor da identificação da vida. Vida que

¹⁸ Alusão à reflexão proposta por Heráclito de Éfeso (540-470 a.C.) “Nenhum homem pode banhar-se duas vezes no mesmo rio... pois na segunda vez o rio já não é o mesmo, nem tão pouco o homem!” (N.A.)

se assemelha ao rio. Rio que se assemelha ao tempo.

Banhemo-nos nas águas do rio da vida. A vida passa. O tempo passa. O rio segue seu curso. Somos frutos do fluxo da vida que passa com o tempo. Vivamos. Cientes de que um banho no rio é único e insubstituível. Cientes de que um instante temporal é único e insubstituível. Passamos. Fluímos. Vivemos.

Quando fui ao encontro do rio, na verdade percebi que eu fui ao meu encontro.¹⁹

¹⁹Originalmente publicado na Revista Enforcadense de Literatura (REL) - nº 05/ Dezembro de 2020. Adaptado e atualizado para este volume. (N.A.)

300

Escadas, corredores, quarto.

— Qual cor você prefere, verde ou vermelho? Sugeriu Wanessa, referindo-se à tonalidade luminosa do quarto de ilusões.

— Quero você! As cores são percepções da mente, causadas pela sensibilidade óptica em função da luz que é refletida em nossa retina. Replicou Leônidas, um tanto quanto sério, por conta do nervosismo atrelado ao ineditismo do momento que estava vivendo. Era sua primeira vez em um quarto de prostíbulo.

TREVO DE QUATRO FOLHAS

“Mas toda sorte tem quem acredita nela.” Leônidas sentia uma dependência musical intrínseca, atrelada à sua psique, que o fazia relacionar fatos vividos com músicas cantadas. Enquanto cantarolava esse trecho duma nostálgica canção dos anos 1970, se dirigia à casa de apostas. Ultimamente vinha “tendo sorte” nos bilhetes. Naquele dia, em especial, encontrava-se um tanto angustiado, pela escassez de dinheiro no seu bolso, o que contratava com a imensa vontade que sentia em “ganhar o mundo”, sendo esse misto de querer e não poder, o paradoxo que resultou na fezinha daquela manhã. À noite, chegada a hora do resultado, ele de imediato ligou para um amigo a fim de espantar a ansiedade que pulsava no seu peito. Após uma rápida conversa sobre a aposta, ambos começaram a ouvir uma música para acalmar os ânimos de uma expectativa que já os fazia vislumbrar o dia seguinte.

“Então vamos sair/ mas não temos mais dinheiro/ os meus amigos todos estão/ procurando emprego/ voltamos a viver/ como há dez anos atrás/ e cada hora que passa/ envelhecemos dez semanas ...” Conectados à rede *wireless*, acompanharam o resultado pela internet. Leônidas ganhou o trevo de quatro folhas. No dia seguinte, o mundo seria ganho de todo jeito.

AREIA

Rumou em direção à praia. Durante a viagem, entre risos e lembranças, Leônidas gozava o prazer de curtir o dia sem pensar nas dívidas. Seu amigo não pôde usufruir do passeio por motivos de trabalho. No caminho, tateava o seu aparelho telefônico em busca de contatos femininos que residiam no litoral, destino escolhido antes mesmo de receber o prêmio. Ao chegar à orla, o primeiro imprevisto: o carro, alugado especificamente para essa excursão, estava com problemas na tranca e no alarme. O empecilho se tronaria preocupante devido à longa faixa de areia entre a rodovia e o mar, de modo que não seria possível intervir numa possível tentativa de furto do automóvel e/ou dos pertences. De repente, enquanto tentava solucionar essa equação, eis que chega ao mesmo estacionamento outro carro. Leônidas logo observou uma beldade sozinha, que também procurava o edificante banho nas gélidas águas do Oceano Atlântico.

Decidiu por deixar o carro ali mesmo, afinal nada podia ser feito a não ser torcer para que ele ainda estivesse no mesmo lugar quando voltasse ao estacionamento. O instinto de seguir a dama recém-chegada foi mais forte do que a preocupação com o automóvel. Mas logo descartou a tentativa de aproximação, tal como os grãos de areia escorrem da mão, notou que aquela paquera se esvaia da mente. Leônidas era para o amor (ou paixão?) como um adolescente imaturo, vivendo há poucos dias no mundo da maior idade. Procurava fazer o que podia para conquistar as mulheres, mas o que buscava, acima de tudo, era apenas um abraço consolador e salvador, capaz de o fazer perder-se no infinito a fim de ser remido da medonha condicionalidade da vida adulta. Por isso, simplesmente sentou à mesa, defronte do mar e contemplou a sua profunda e inquietante solidude.

Enquanto tomava um cerveja gelada, degustava um caranguejo e ovos de codorna cozidos. Traçou os planos para aquele dia e não tencionava ficar na praia por muito tempo, mas, ainda sem resposta concretas dos contatos, não tinha perspectiva de encontros até o momento. As horas iam passando, e a puro malte ficando cada vez mais gostosa.

CORAÇÃO DE LEÃO

Nunca havia estado em um cabaré. O que entendia desse lugar se devia, sobretudo, ao que lera em *Onze Minutos*²⁰, de Paulo Coelho, além de alguns relatos de outros amigos e amantes “da mais antiga das profissões”. Tal currículo, por incrível que pareça, foi o suficiente para não transparecer sua falta de experiência, e, quando se viu, já estava na iminência de entrar em um luxoso bordel da capital.

O bar era temático, com mesas e cadeiras feitas de pneus reciclados, a fim de criar um ambiente de garagem. No momento em que Leônidas entrou, foi contemplado com o vazio do local, tornando-se o primeiro freguês/cliente da noite - fato que lhe rendeu uma gelada de brinde. Sentou-se na mesa mais próxima da entrada/saída, a qual também ficava a um passo da mesa de *dinks* e de uma inusitada porta de ferro branca, que contrastava com o restante do salão.

— As meninas já estão descendo. Disse o garçom, enquanto dispunha sobre a mesa um balde com gelo e garrafas de cervejas.

Ao degustar do segundo gole, Leônidas sentiu um cheiro de amêndoas que o fez fechar os olhos por alguns segundos. Duas profissionais da noite contornaram sua mesa, sentando-se noutra, bem defronte dele. Antes de levar novamente a cerveja à boca, elas se aproximaram e falaram ao mesmo tempo:

— Boa noite, amigo. Você quer companhia?

A sintonia percebida no eloquente cumprimento fez Leônidas sorrir, ao tempo em que respondeu de modo a concordar. Sentaram-se, pois, uma de cada lado. À sua esquerda, morena, alta e quartuda, estava a Elisa. À direita, ruiva, de pele alva como uma folha de papel, estatura média e curvas de uma boneca, sorria Wanessa. Abruptamente, entretanto, elas ouviram um pedido muito sincero e inusitado:

²⁰COELHO, Paulo. *Onze Minutos*. Rio de Janeiro: Rocco, 2003. (N.A.)

– Olhem é o seguinte: é a primeira vez em que me contro em um prostíbulo - com o perdão à ênfase. Além disso é muito pouco provável que eu vá “subir” (eis a serventia da porta de ferro) com qualquer uma de vocês, quicá as duas. Estou a fim apenas de conversar um pouco sobre essa primeira experiência e começar a esquecer definitivamente o que me aconteceu no último sábado.

– O quê?! A primeira vez num brega? Espantou-se Elisa.

– Menino, relaxe. Somos profissionais. Continuou a mesma, serena.

Wanessa, no entanto, manteve-se sorridente e acolhedora e com um gesto delicado, perguntou sobre o fato traumático citado por ele.

— Término de namoro, em pleno doze de junho. Por escolha dela, que há muito já estava vivendo como solteira, mas como eu tenho uma tendência aos sofrimento, tive que perceber esse ponto final de modo traumático. Eis uma das ilusões que carrego comigo. Aliás, verdades serão ditas ao longo de cada gole. Saúde!

Como de praxe, as duas, com o intuito de conquistar a confiança (e uma possível renda) do cliente, se mostraram interessadas na conversa e começaram uma atuação de psicólogas. Fato que incentivou Leônidas a tecer perguntas detalhadas sobre a rotina de cada uma e os perfis dos clientes. Ao final da quinta cerveja, ele já sabia que Elisa era estudante de Ciências Contábeis em um faculdade particular e que Wanessa era natural doutro estado e que vinha passar um fim de semana por essas bandas, a passeio - estava vivendo seus primeiros dias como prostituta. Não somente por esse último detalhe, mas pelo “fogo” que brotou no seu âmago, ele disse:

– Olha, Elisa, já antecipo minhas desculpas, mas gostaria de ficar a sós com Wanessa.

Rapidamente, Elisa se levantou, ao tempo em que mais clientes chegavam ao bar. Satisfeita por ser a escolhida, porém com um misto de dúvida sobre o porquê da escolha, Wanessa perguntou:

— Por qual motivo me escolheu? Você fez questão de deixar claro que não subiria com ninguém. O que te fez mudar de ideia?

— Meus botões. Disse Leônidas, pressentindo que teria de passar por essa experiência, não somente para criar “imunidade”, mas para romper com o passado que permanecia vivo em sua mente, afinal nos últimos meses só havia estado na cama com sua ex-namorada. Entretanto, ele exigiu uma condição:

— Você garante o meu prazer? Eu tenho uma espécie de retardo orgásmico, de modo que sou duro na queda. E, no estado em me encontro, vou te tratar como uma namorada e não como uma moeda de troca. Isso certamente irá ser um problema, visto que apenas uma hora não será o suficiente para a minha satisfação.

Entre risos e alívio, Wanessa consentiu que iria fazer o melhor dos programas. Nessa altura do campeonato, Leônidas não estava sentindo o “estralo” do sexo, o gatilho da atração. Muito pelo contrário, encontrava-se suando frio e prestes a gastar uma quantia que não tinha.

Consultou seu saldo bancário via aplicativo de celular, percebeu que a grana da aposta já se esvaía e que somente daria para pagar o balde de cerveja já consumido. Se recuasse, ficaria com essa omissão, por um tempo indeterminado, rondando sua já desgastada mente. Optou então por recorrer ao cheque especial, como forma de pagar por “uma hora de ilusão”. Perguntou, então, à dama:

— Quanto custa?

— 300.

— *Let's go!*

— Mas, antes, você precisa pagar pelo quarto, diretamente ao cafetão e isso vai lhe custar mais 60.

Não havia muito o que pechinchar, tamanha ansiedade de Leônidas. Foi conduzido por Wanessa, tranquila, que abriu a porta de ferro. Subiram a escada, ela em um degrau acima dele. Claro, em situações normais de temperatura e pressão, ele já deveria estar fazendo valer a hora paga, levando Wanessa no colo e beijando-a. Mas limitou-se a segui-la. Ao entrar no quarto, após a escolha da cor do lustre, ela lhe mostrou o banheiro. Tenso, não tinha como recorrer e tentou concentrar-se em uma espécie de diálogo com o seu genital, pedindo para que não o decepcionasse. Depois dele, foi a vez de Wanessa tomar um banho. Ele então a aguardou na cama, despido, defronte a um enorme espelho.

O seu lobo temporal esquerdo, embora afetado pelo alto teor alcoólico consumido, tendia a racionalizar a situação, o que agravava ainda mais a percepção de futilidade do momento. Eis que Wanessa veio em sua direção, um primor de beleza. Leônidas tratou-a como seu coração mandou, como a sua mulher, sem se dar conta de que, depois dele, ela faria o mesmo com outros e outros... Não importava. Seguiram com a vertigem sexual, forte e intensa, sem a consumação. O *“último romântico”* continuava com sua atuação, enquanto que Wanessa permanecia deitada suavemente sobre o seu peito, enquanto ele acariciava seus lindos cabelos ruivos.

De repente, fortes batidas na porta do quarto. O cafetão não tardou em avisar, com um estrondo, que o tempo havia acabado.

A Equação de Schrödinger

“De onde tiramos essa [Equação de Schrödinger]? Lugar algum. Não é possível derivá-la de qualquer coisa que você conhece. Saiu da mente de Schrödinger, inventado em sua luta para encontrar uma compreensão da observação experimental do mundo real”
(Richard Feynman)

Início dos anos 1900. A teoria dos *quanta* mostrou que as leis responsáveis por reger o espaço subatômico diferem da Mecânica Clássica, estabelecida por Isaac Newton, no século XVII.²¹ Vários experimentos surgiram com o fim de provar os cálculos teóricos de Planck²² e Einstein²³ e corroboraram com a existência de um movimento ondulatório, o qual norteia o comportamento das partículas em sistemas microscópicos. Uma nova ramificação da Física se apresentava em definitivo, tornando-se basilar na descrição da natureza. Para tanto, a formulação matemática das leis que governam o “mundo do muito pequeno” urgia em ser apresentada, como fator determinante ao entendimento dos processos quânticos da matéria.

²¹Sir Isaac Newton (1643-1727), um dos maiores gênios da Ciência de todos os tempos. (N.A.)

²²Max Karl Ernest Ludwig Planck (1858-1947), físico teórico alemão, laureado com o Prêmio Nobel de Física, por sua teoria de emissão discreta de energia para os átomos, através do *quantum* de luz. (N.A.)

²³Albert Einstein (1879-1955), físico alemão que se tornou o mais importante cientista do século XX, não só por defender e colaborar com a teoria dos *quanta*, mas por estabelecer matematicamente que o Universo é sustentado gravitacionalmente através da curvatura do espaço-tempo, prevista na sua Teoria da Relatividade Geral. Em 1921, foi laureado com o prêmio Nobel de Física por sua explicação ao efeito fotoelétrico (N.A.)

Eis que em 1926, o físico austríaco Erwin Schrödinger²⁴ obteve uma equação diferencial fundamental à compreensão do reino das partículas elementares. Tal expressão, a qual nos propomos apresentá-la em sua forma unidimensional, se tornou a base da Mecânica Quântica, corroborando com descrição do movimento dos elétrons através de uma função de onda. Ei-la:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2} + V(x, t) \Psi(x, t) = i\hbar \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t}. \quad (30)$$

Ao longo desta seção, vamos detalhar a apresentação da Eq. (30), por meio da análise de alguns argumentos teóricos que levaram Schrödinger a obter uma equação de onda que satisfizesse as condições naturais observadas por meio da quantização da energia do átomo. Nas palavras dele, “*se fazia necessário dar uma equação para o elétron.*”

O primeiro passo em busca dessa formulação matemática veio através das *ondas de matéria*, proposta por Louis de Broglie.²⁵ Esse postulado assegura que o movimento dos corpos, tanto na escala macroscópica, quanto na microscópica, é regido por uma perturbação ondulatória. No entanto, para o primeiro caso, tal comportamento é desprezível, sendo de interesse quântico somente o movimento ondulatório observado para partículas subatômicas, cujo comprimento de onda (λ), a elas relacionado é dado por:

$$\lambda = \frac{h}{p}, \quad (31)$$

em que h é a constante de Planck, e p , o momento linear do elétron.

Além da hipótese de de Broglie, outro argumento válido para a construção da equação ondulatória do elétron é o postulado de Einstein – crucial à explicação da emissão discreta da energia atômica, se apresentando como uma brilhante formulação teórica responsável pela compreensão do efeito fotoelétrico.

²⁴Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger (1887-1961) recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1933 por suas estimáveis contribuições à Mecânica Quântica, sobretudo pela equação de onda por ele obtida. (N.A.)

²⁵Louis-Victor-Pierre-Raymond (1892-1987), duque de Broglie, brilhante físico teórico que propôs a interpretação matemática das *ondas de matéria*, teoria abordada em sua tese de doutoramento, defendida no ano de 1924. (N.A.)

Tal expressão, formulada no *annus mirabilis* de 1905, relaciona a frequência (ν) da função de onda com a energia total da partícula (E), por meio da constante de Planck. Isto é,

$$E = h\nu \iff \nu = \frac{E}{h}. \quad (32)$$

Para calcular a quantidade de energia total de uma partícula de massa m , que se move a velocidade não relativística ²⁶ devemos considerar outras duas formas dessa grandeza, que se apresentam como energia cinética (E_c) e energia potencial (V). Algebricamente,

$$\begin{aligned} E &= E_c + V, \\ E &= \frac{mv^2}{2} + V. \end{aligned} \quad (33)$$

Uma vez que o momento linear é calculado como o produto entre a massa e o módulo da velocidade de um corpo, ou seja,

$$p = mv, \quad (34)$$

podemos reescrever a Eq. (33), como:

$$E = \frac{p^2}{2m} + V. \quad (35)$$

Assim, se faz necessário que a Equação de Schrödinger (30) seja consistente com as Equações (31), (32) e (35).

Podemos obter por meio da Eq. (30) a forma da função de onda, sempre que soubermos a energia potencial da partícula. A Eq. (30) é uma equação diferencial parcial de segunda ordem, a qual por sua vez, pode ter várias soluções para uma dada energia potencial $V(x, t)$. Uma vez que sabemos sobre a linearidade imposta à função de onda, podemos escrever a solução geral da equação de Schrödinger como uma

²⁶Velocidade muito inferior à velocidade da luz no vácuo, cujo valor aproximado é 300.000 km/s. (N. A)

combinação linear das suas diferentes soluções. Ou seja, supondo que $\Psi_1(x, t)$ e $\Psi_2(x, t)$ são duas soluções para um certa energia potencial, então $\Psi(x, t) = c_1\Psi_1(x, t) + c_2\Psi_2(x, t)$ também é uma solução, sendo c_1 e c_2 constantes arbitrárias.

Em se tratando da energia potencial V , devemos destacar um caso em particular no qual ela não depende da posição x e do tempo t . Essa situação se observa quando a partícula não sofre ação de uma força externa, tendo seu movimento livre. A força que atua sobre a partícula pode ser encontrada através da seguinte expressão:

$$F = -\frac{\partial V(x, t)}{\partial x}. \quad (36)$$

Na situação de uma partícula livre, a energia potencial é constante, isto é, $V(x, t) = V_0 = \text{constante}$. Ou seja, a energia potencial independe do deslocamento da partícula e do intervalo de tempo associado ao movimento. Algebricamente, da Eq. (36), $F = 0$, pois a derivada de uma constante é zero.

Da Eq. (31), obtemos:

$$p = \frac{h}{\lambda}. \quad (37)$$

Substituindo (37) em (35) e (32), temos:

$$\begin{aligned} E &= \frac{1}{2m} \frac{h^2}{\lambda^2} + V(x, t) = h\nu \\ \frac{h^2}{2m\lambda^2} + V(x, t) &= h\nu. \end{aligned} \quad (38)$$

Fazendo uso do número de onda ($k = \frac{2\pi}{\lambda}$), da frequência angular ($\omega = 2\pi\nu$) e inserindo-os na Eq. (38), segue:

$$\frac{h^2 k^2}{2m4\pi^2} + V(x, t) = \frac{h\omega}{2\pi}. \quad (39)$$

Ainda podemos utilizar a constante reduzida de Planck ($\hbar = \frac{h}{2\pi}$) e reescrever a equação anterior, como:

$$\frac{\hbar^2 k^2}{2m} + V(x, t) = \hbar\omega. \quad (40)$$

Essas reduções, por meio das respectivas constantes utilizadas, foram inseridas com o fim de não repetir desnecessariamente o fator 2π ao longo da demonstração.

Uma vez que estamos procurando uma equação de onda, é válido analisar a função $\Psi(x, t)$ para uma onda senoidal simples e relacionar seus termos com a equação diferencial que procuramos, por meio da linearidade desejada que deve ser imposta a ela. Tal função é:

$$\Psi(x, t) = \sin 2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - vt \right), \quad (41)$$

que é equivalente a:

$$\Psi(x, t) = \sin(kx - \omega t). \quad (42)$$

Para garantir a linearidade de $\Psi(x, t)$ é preciso que cada termo na equação diferencial que buscamos seja proporcional ao primeiro grau de $\Psi(x, t)$. Isso é verificado através da derivação de $\Psi(x, t)$ em qualquer potência. Derivando parcialmente a Eq. (42), em termos de cada variável, vem:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial x} &= \frac{\partial \sin(kx - \omega t)}{\partial x} = k \cos(kx - \omega t) \\ \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2} &= k \frac{\partial \cos(kx - \omega t)}{\partial x} = -k^2 \sin(kx - \omega t) \end{aligned} \quad (43)$$

$$\frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t} = \frac{\partial \sin(kx - \omega t)}{\partial t} = -\omega \cos(kx - \omega t) \quad (44)$$

É preciso que a equação diferencial que desejamos encontrar não possua nenhum termo independente de $\Psi(x, t)$. Com isso, podemos assegurar sua linearidade em termos da função de onda. Notamos que tomar a segunda derivada espacial de $\Psi(x, t)$ é equivalente a introduzir um fator $-k^2$, e que o efeito da primeira derivação temporal resulta no acréscimo do fator $-\omega$. Então, ao estabelecermos que a equação diferencial tem que ser consistente com a Eq. (40), percebemos que ela

deve possuir uma segunda derivada espacial (43) e uma primeira derivada temporal (44) de $\Psi(x, t)$. Assim ela tende a ser apresentada da seguinte maneira:

$$\alpha \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2} + V(x, t) \Psi(x, t) = \beta \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t}, \quad (45)$$

em que α e β são os coeficientes a serem determinados de acordo com as condições gerais para a linearidade da função de onda e pela equação desejada.

Com o fim de verificar se a Eq. (45) é válida dentro do que foi estabelecido, vamos analisar o caso mais simples, quando a partícula executa um movimento livre, tendo sua energia potencial um valor constante igual a V_0 . Para esse valor da energia, temos que $\Psi(x, t)$ é descrita através da função de onda senoidal simples, conforme a Eq. (42), para a qual, inclusive, já calculamos suas derivadas. Desse modo,

$$-\alpha \sin(kx - \omega t) k^2 + \sin(kx - \omega t) V_0 = -\beta \cos(kx - \omega t) \omega, \quad (46)$$

o qual mostra que a função de onda dada pela Eq. (41) não satisfaz a condição da Eq. (40). Para sanar essa dificuldade, usemos para a partícula livre, ao invés da Eq. (41), a combinação linear:

$$\Psi(x, t) = \cos(kx - \omega t) + \gamma \sin(kx - \omega t), \quad (47)$$

em que γ é uma constante cujo valor será definido nos passos seguintes.

Calculando as derivadas necessárias na Eq. (47):

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial x} &= -k \sin(kx - \omega t) + k \gamma \cos(kx - \omega t) \\ \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2} &= -k^2 \cos(kx - \omega t) - k^2 \gamma \sin(kx - \omega t) \\ \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t} &= \omega \sin(kx - \omega t) - \omega \gamma \cos(kx - \omega t) \end{aligned} \quad (48)$$

Então, substituindo as derivações anteriores em Eq. (45), com

$V(x, t) = V_0$, temos:

$$\begin{aligned} -\alpha k^2 \cos(kx - \omega t) - \alpha k^2 \gamma \sin(kx - \omega t) &+ V_0 \cos(kx - \omega t) \\ + V_0 \gamma \sin(kx - \omega t) &= \beta \omega \sin(kx - \omega t) \\ - \beta \omega \gamma \cos(kx - \omega t) & \end{aligned}$$

Destacando os termos em evidência e igualando a zero, vem:

$$\sin(kx - \omega t) [-\alpha k^2 \gamma + V_0 \gamma - \beta \omega] + \cos(kx - \omega t) [-\alpha k^2 + V_0 + \beta \omega \gamma] = 0. \quad (49)$$

Tal igualdade somente é válida para todas as combinações lineares possíveis das variáveis independentes x e t , se e somente se, os coeficientes do seno e do cosseno forem nulos. Isto é,

$$\begin{aligned} -\alpha k^2 \gamma + V_0 \gamma - \beta \omega &= 0 \\ -\alpha k^2 + V_0 &= \frac{\beta \omega}{\gamma} \end{aligned} \quad (50)$$

e

$$\begin{aligned} -\alpha k^2 + V_0 + \beta \omega \gamma &= 0 \\ -\alpha k^2 + V_0 &= -\beta \omega \gamma \end{aligned} \quad (51)$$

Para encontrar o valor de γ , basta subtrair (51) de (50). Assim,

$$\begin{aligned} 0 &= -\beta \omega \gamma - \frac{\beta \omega}{\gamma} \\ \cancel{\beta \omega} \gamma &= -\frac{\cancel{\beta \omega}}{\gamma} \\ \gamma &= -\frac{1}{\gamma} \\ \gamma^2 &= -1 \\ \gamma &= \pm \sqrt{-1} \\ \gamma &= \pm i. \end{aligned} \quad (52)$$

A escolha do sinal de γ é facultativa e pode ser feita sem prejuízo à prova. Assim, optando pelo valor positivo da constante e inserindo-a na Eq. (51), segue:

$$-\alpha k^2 + V_0 = -i\beta\omega. \quad (53)$$

Para encontrar os valores das constantes α e β , comparar a Eq. (53) com:

$$\frac{\hbar^2 k^2}{2m} + V_0 = \hbar\omega, \quad (54)$$

em que $V(x, t) = V_0$, sendo essa expressão igual a Eq. (40).

Então,

$$\alpha = -\frac{\hbar^2}{2m} \quad (55)$$

e

$$-i\beta = \hbar \iff \beta = i\hbar \quad (56)$$

Finalmente, é possível reescrever a Eq. (45), como:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2} + V(x, t) \Psi(x, t) = i\hbar \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t}, \quad (57)$$

que é a equação diferencial que desejávamos obter.

Eis a *Equação de Schrödinger*. Ela engloba todas as exigências necessárias à formulação da equação que descreve o movimento ondulatório de uma partícula. Tal formulação foi obtida, pela primeira vez, por Schrödinger, fruto de uma imensa capacidade de abstração e compreensão da teoria quântica. “*É a equação mais fundamental conhecida pela Física. Foi originalmente proposta no contexto de um modelo simples, mas existe uma versão para qualquer teoria quântica específica, incluindo o Modelo Padrão da física de partículas*” (CARROLL, 2023). Essa expressão, revolucionou a maneira de como enxergamos o universo subatômico e se mostra eficaz – generalizando-a para um sistema (com uma ou mais dimensões) em que a força não é nula –, frente a todas as experiências realizadas desde sua concepção. Um verdadeiro marco na Física, que proporcionou a edificação da Mecânica Quântica, dando início a uma nova era de descobertas e avanços tecnológicos.

Concordância Nominal

- Essa cadeira é *pra mim* sentar?
- Se fosse para eu, seria. Mas como foi para mim, não será.

Eis a resposta certa que acabou com qualquer esperança de aproximação com a paquera daquela noite. Nunca recebi, confesso, uma negativa tão elegante. Não conquistei a dama, mas tive uma lição de gramática para jamais esquecer.

Noite de sexta-feira. Estava vivendo um fim de mais uma semana de estudos, em pleno terceiro período de graduação. Naquele dia, em especial, não tive as aulas noturnas, de modo que assim que terminei o jantar, fui caminhar um pouco pelas redondezas do movimentado bairro universitário. Ao atravessar a rodovia, saindo das dependências escolares, era comum me deparar com bares, lanchonetes, papelarias e mercadinhos bastante movimentados devido ao intenso fluxo de estudantes. Um restaurante em especial me chamou a atenção, não somente por estar na direção do meu caminho, mas porque algumas de suas mesas estavam dispostas na rua de acesso, de modo a estreitar os laços entre os transeuntes e os que estavam sentados.

Um loira muito linda estava no bar e cativou minha atenção simplesmente pelo seu olhar. Ela estava sentada em uma das cadeiras que rodeavam a mesa para quatro pessoas. Entre ela e sua amiga, havia uma cadeira com uma bolsa. Curiosamente, ao me aproximar, ela cuidadosamente retirou a bolsa, com os olhos fixos em mim. Eu, então, com ar de galanteador, fui logo dizendo:

- Boa noite! Essa cadeira é *pra mim* sentar?
- Se fosse para *eu*, seria. Mas como foi para *mim*, não será.

Meu sorriso, depois dessa aula de concordância nominal, amarelado ficou. As orelhas esquentaram, baixei a cabeça e continuei andando, envergonhado. Desse dia em diante, duas certezas passei a ter: que não namoraria com aquela loira e que não mais trocaria o *eu*, por *mim*, antes de um verbo no infinitivo.

O barbeiro aposentado

NAVALHAR

Esperava o dia da feira com muita alegria. Sofria de muita ansiedade até o primeiro corte, a primeira fígada na isca. Depois disso, tudo corria bem, desde os cortes dos mais humildes, custando pouco mais de três reais, aos dos abastados, acima de vinte reais. A saudade dos tempos áureos, do salão cheio, me faz sentir em minhas mãos trêmulas o peso da navalha, a qual hoje não posso carregar.

A profissão de barbeiro é sinônimo de confiança. Vejam vocês: o sujeito se senta, fecha os olhos, é coberto por uma capa, os olhos são vendados, o rosto ensaboado, entrega-se às mãos de um homem (desconhecido, na maioria das vezes) que porta um objeto cortante, uma navalha. Quis Deus, no ato da criação, que os homens fossem cobertos de pelos, uns demais, outros de menos. Bom, para mim não importa o volume. Eu quero é barbear! Não por dinheiro, mas pela sensação que o “navalhar”, que para mim é verbo intransitivo, me proporciona.

Durante 50 anos, minha vida foi dedicada ao navalhar. Aprendi o ofício com meu pai, não por gosto, mas por imposição. Não tive muitas opções, minha família resumia-se a mim e meu velho. Mainha se foi, “quando soprou na garrafa”, sendo eu a última ação que ela concebeu nesta vida. Foi duro para meu pai me criar. A vida no sertão é difícil. Minha casa se perde no meio da caatinga, do chão de cor barro. . . onde até o vento é escasso. Este cenário típico nos induziria a pensar em um sertanejo tradicional, de gibão, tendo a enxada como fiel companheira. Porém quis o Criador que meu genitor não tivesse habilidade com o cabo da foice, fazendo-o um mestre na arte de navalhar. Lembro

de como ele me carregava léguas e léguas em busca de um suplicante que queria “aparar os cabelos do nariz”. Assim vivi e cresci, tendo na figura do meu pai a imagem e semelhança do que eu me tornaria.

RODAPÉ

No vigor dos meus 15 anos, meu pai foi morar definitivamente com minha mãe. Peguei-me sozinho, com a navalha e o sertão. Já nessa época ousava rapar os cabelos de algumas testemunhas, geralmente aqueles que não tinham dinheiro suficiente para ser barbeado pelo meu pai. Tive de aprender a fazer a barba dos outros antes que eu pudesse fazer a minha própria, que, por ironia fisiológica do destino, era tão escassa que com meia dúzia de navalhadas já se percebia o rosto liso. Amadureci aprendendo a valorizar o pouco que restou da herança financeira do meu velho, porque valorizava o muito que seu exemplo me deu.

A cada corte eu pegava mais confiança e ia cada vez menos ao banheiro. Pois é, acuso o nervosismo visitando constantemente o sanitário. Percebi que era bom no que fazia, no dia em que um dos melhores amigos do meu pai me apresentou ao seu filho dizendo a ele: “Por essas bandas, não tem um barbeiro que faça um rodapé de cabelo tão bem feito como o dele”. Comecei então a vislumbrar a possibilidade de trabalhar nas feiras da região. O que de fato não era simples, devido à distância entre cada povoado. Eu fazia igual aos engraxates: ia em busca dos clientes. Inclusive fiz uma parceria com alguns deles, ofertando, assim, barba, cabelo, bigode e sapato. Foi então que decidi alugar um quartinho na sede o povoado e fazer dele o meu salão e a minha casa. Assim o fiz, ao tempo também em que não me desfiz do pedaço de chão que meu pai deixou para mim. Arrumei minhas coisas e fixei-me no novo endereço. Eu, a navalha e a coragem.

ESPELHO

Nunca tive o costume de, ao terminar um corte de cabelo, pegar um espelho menor e colocá-lo atrás da nuca no barbeado, a fim de que ele pudesse ver como ficou o corte por todos os ângulos, através do

jogo de imagens refletidas pelos espelhos frontal e traseiro. Primeiro que, caso ele não gostasse do rodapé, não teria como refazer, pois, uma vez navalhado o cabelo, o jeito que tem é esperar crescer. Segundo que na maioria das vezes que vi tal prática, inclusive comigo sendo o navalhado, a ação mais comum é apenas um balançar de cabeça de forma positiva, igual a um calango. Além disso, o espelho nosso de cada dia nos mostra frequentemente nossa imagem de frente, e é com ela que nos deparamos e oferecemo-la às outras pessoas.

Espelho. Eis uma palavra que merece atenção. Nossas ações são espelhadas. Somos espelhos e imagem ao mesmo tempo. Quantas histórias ouvi ao longo desses cinquenta anos de navalhar, todas elas guiadas pela troca de olhares entre mim o navalhado? A barbearia é muito mais que um local para aparar cabelos. Longe disso. É um confessionário. Um ambiente no qual experiências são compartilhadas, muitas vezes acompanhadas de uma boa gargalhada. Deparei-me com os mais variados relatos, ganhei amigos, irmãos e até filhos, tamanha consideração e compartilhamento de emoções. Tudo isso, em encontros semanais, quinzenais ou mensais, com duração em média de meia hora. Isso sem falar daquelas pessoas que iam ao salão só para conversar, sem se importar com o quão grande ou curta estava sua barba.

Certa vez, chegou um suplicante pela primeira vez ao meu salão e solicitou um corte. Sentou-se. Eu estava a vesti-lo com a capa, quando ouvi: “Por favor, vire a cadeira para o lado oposto do espelho.” Eu pensei que era uma brincadeira, algo do tipo. Limitei-me a rir, enquanto os demais clientes, que aguardavam a vez, pararam para ouvir o pedido inusitado. Continuei com o rito do corte, afiando a navalha e preparando a espuma. Mas o rapaz, insistiu: “Eu não quero ficar defronte ao espelho. Não quero me ver minha imagem refletida. Por favor, vire a cadeira!” Foi então que falei: “Desse jeito, não dá certo”. E comecei a desabotoar a capa. Então ele falou: “Não pare! Corte! Eu fico com os olhos fechados.” Mas já era tarde. Disse-lhe: “Agora sou eu que não quero cortar!” O rapaz levantou-se e saiu calado. Ente risos e perguntas, os presentes começaram a falar sobre o assunto, e eu no meu íntimo sentia um misto de indagações. O dilema do espelho. Lembrei-me de uma história, narrada há muito tempo e que chegou aos meus ouvidos não sei muito bem como. Ela falava de um mito da

caverna, e do medo que as sombras causavam nos viventes presos na escuridão. Assim como aqueles tinham medo das próprias sombras, o dito cujo temia sua própria imagem. Pois bem, a vida é muito mais do que o que se vê no reflexo.

O AMARGO DO DOCE

Meu salão ainda continua aberto, afinal uma barbearia oferta muito mais do que um corte de cabelo. Vidas são compartilhadas, por isso os que aqui se chegam, sentam-se, acomodam-se, sorriem e proseiam. Já sinto falta disso tal como sinto saudade de quando a navalha não me caía das mãos. O tempo não tarda em fazer sua parte.

Eis-me aqui sentado na cadeira por onde gerações de navalhados passaram. Contemplo o vazio do salão, o qual só não é maior do que o sentimento que carrego dentro do peito. É um misto de tristeza e satisfação, algo como o gosto amargo do doce. Sinto o entorpecimento causado pela percepção iminente da finitude da vida, a realidade humana que anda de mãos dadas com o fardo do tempo cobrando sua conta. Meus dias de navalhar findaram-se, assim como os de vida logo se culminarão. A lágrima que cai do meu rosto tem um sentido direcional na vertical, pela força da gravidade, mas ela também possui um significado existencial, porque eu me vou sem deixar herdeiro para navalhar. Durante minha vida, a fiel esposa que encontrei foi a navalha. Dela não me separei. O navalhar me basta. Das muitas histórias que envolvem a solidão de um homem, a paixão arrebatadora por aquilo que ele faz é sempre colocada como algoz de uma relação estável com outrem. Acostumei-me com minha própria solidude e fiz com ela reflexões sobre a minha vida. Somos frutos das escolhas que fazemos, induzidas pelo meio em que vivemos. Enquanto penso no que ainda posso ser, vivo baseado no que fui. Navalhar, já não posso mais. Então, resta-me recordar.²⁷

²⁷Originalmente publicado na Revista Enforcadense de Literatura (REL) - ISSN: 2675-3030/ n^o 06 - Abril de 2021. Adaptado e atualizado para este volume. (N.A.)

O quadrado de um número racional

A necessidade de definir o Conjunto dos Números Irracionais ($\mathbb{I}$) surgiu mediante problemas que não tinham resoluções dentro do corpo dos Números Racionais ($\mathbb{Q}$) – considerados os limitantes da Teoria dos Números até o século quinto antes de Cristo. Nesta época, no auge da filosofia e da cosmovisão pitagórica, Hipaso de Metaponto, membro seguidor da doutrina fundada por Pitágoras de Samos, levantou um questionamento sobre qual seria número o racional cujo quadrado fosse igual a dois.²⁸

Já se sabia, no entanto, que o número 2, além de racional, era primo, cuja definição se deu através do enunciado do Teorema Fundamental da Aritmética.²⁹

Def.: Dizemos que um número natural p é primo quando $p \neq 1$ e não se pode escrever $p = m \times n$, com $m < p$ e $n < p$.

Colocando o problema sobre outra forma, devemos procurar existência da raiz quadrada de um número primo que possa ser expressa em termos de um número racional. Nesta seção, vamos mostrar que isso não é possível, ou seja, não existe um número racional cujo quadrado é igual a um número primo.

²⁸Hipaso de Metaponto (nasceu e morreu no século V a.C), filósofo e músico, foi assassinado por questionar os ensinamentos da escola pitagórica, que não admitia a existência doutros números além do Conjunto dos Números Racionais ($\mathbb{Q}$). (N.A.)

²⁹Estabelecido por Euclides de Alexandria, considerado “o pai da geometria” no século IV a.C. (N.A.)

Seja α um número racional e p um número primo, então,

$$\alpha^2 = p \nmid \text{em } \mathbb{Q}; \text{ sendo } p \in \mathbb{Z}. \quad (58)$$

A demonstração será feita através da contradição. Ou seja, vamos supor que $\alpha \in \mathbb{Q}$, tal que r possa ser escrito como $\alpha = \frac{m}{n}$, como $m, n \in \mathbb{N}$ e $n \neq 0$. Assim,

$$\begin{aligned} \alpha^2 &= p, \\ \frac{m^2}{n^2} &= p, \\ m^2 &= p n^2. \end{aligned} \quad (59)$$

Se m, n são números naturais ($\mathbb{N}$), eles também são inteiros ($\mathbb{Z}$). Além disso, temos de impor que $p \neq 1$, pois $p = 1$ contraria o fato de p ser um número primo.

Sendo $m \in \mathbb{N}$, o Teorema Fundamental da Aritmética garante que m pode ser escrito, de modo único³⁰, como produto de fatores primos. Isto é,

$$m = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_r^{k_r} \quad (60)$$

Logo,

$$m^2 = \left(p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_r^{k_r} \right)^2 = p_1^{2k_1} p_2^{2k_2} \dots p_r^{2k_r}. \quad (61)$$

Ou seja, na decomposição de m^2 , cada fator primo aparece uma quantidade *par* de vezes.

Para $n \in \mathbb{N}$, de modo análogo:

$$n = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_r^{k_r} \quad (62)$$

Assim,

$$n^2 = \left(p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_r^{k_r} \right)^2 = p_1^{2k_1} p_2^{2k_2} \dots p_r^{2k_r}. \quad (63)$$

³⁰Essa condição especial de unicidade está destacada pelos expoentes $k_1, k_2, \dots, k_r$ impostos a p . (N. A.)

Como esperado, n^2 se decompõe, de modo único, como um produto de fatores primos e cada fator também aparece uma quantidade *par* de vezes. Uma consequência imediata de tais decomposições é a invalidação da Eq. (59), pois, ao decompor o número $p n^2$, observamos uma quantidade *ímpar* de fatores primos, diferentemente do que se observa na decomposição de m^2 . O que é um absurdo.

Logo, ao assumirmos a existência de um número racional que seja solução para a raiz quadrada de um número primo, obtemos um resultado que não faz sentido. Em outros termos,

$$\underbrace{m^2}_{par} = \underbrace{p n^2}_{impar}. \quad (64)$$

Isso é impossível. Dessa maneira, podemos concluir que não existe um número racional cujo quadrado seja igual a um número primo.

Fim de tarde na Rodoviária

Domingo vulgar, mês que fecha o verão no hemisfério sul, quatro e vinte e dois da tarde. Decidi chegar ao terminal rodoviário duas horas antes do meu embarque rumo ao torrão natal. No táxi, conversa rápida com o motorista sobre o cotidiano de alguém que vive entre semáforos e estacionamentos. Ao chegar à rodoviária, propositalmente me dirigi à primeira lanchonete, não só pela fome, mas pelo desejo de contemplar a simplicidade de um café sem açúcar com joelho.³¹ O garçom/dono/atendente me fala sobre a escassez de clientes nos últimos dias, o que não condiz com o saboroso lanche que degusto. Fixo os olhos em boa parte dos detalhes do lugar onde estou, interagindo com os outros clientes, mas presto atenção também à música de fundo que ecoa por todo o terminal. Não sabia que o sonoplasta, na falta de informações sobre passagens e viagens, oferecia um descanso aos ouvidos. Guiado pela melodia, paguei a conta do lanche e comecei a procurar um local no qual pudesse estar mais próximo de uma das caixas de som, a música que embalava meus passos e pensamentos dizia: *“Se você pensa em me deixar/ por favor eu quero lhe pedir/ deixe-me outro dia, sim/ porém hoje não.”*

³¹Na região sudeste do Brasil, mais precisamente no Estado do Rio de Janeiro, chama-se “joelho” um salgado feito com massa assada recheado com queijo e presunto. Ele é assim chamado devido à sua exposição na prateleira da lanchonete, geralmente colocado logo abaixo das famosas coxinhas, em uma posição que o deixa à mesma altura do joelho dos fregueses. (N.A.)

Como de praxe, seguindo à risca minha metodologia de agir, já tinha planejado como aproveitar o fim de tarde nesse local. Quando dei por mim, me vi de frente a uma barraquinha de sorvete e não hesitei em pedir uma casquinha mista, com baunilha e chocolate. Segurando a maleta em uma das mãos e o sorvete noutra, cheguei mais próximo à área de embarque, encostei-me na grade de proteção e contemplei o nosso Astro-Rei se pondo ao fundo da pista, entre chegadas e saídas de ônibus. Além do registro que narro, optei também por gravar nas lentes da câmera fotográfica do meu celular, com o fim de enviar a imagem à pessoa com quem estava antes de vir à rodoviária. Pus a maleta no chão, retirei o aparelho do bolso e fiz a fotografia, colocando no mesmo *frame*, a casquinha, o ônibus e os raios alaranjados, provenientes da dispersão da luz na atmosfera terrestre, vindos do Sol que se punha além do horizonte. Neste momento, a música ambiente rasgava meus ouvidos com as palavras: *“Meu coração/ A calma de um mar/ Que guarda tamanhos segredos/ Diversos naufragados/ E sem tempo/ Rimas de ventos e velas/ Vida que vem e que vai/ A solidão que fica e entra/ Me arremessando contra o cais”*.

De posse de um guardanapo, limpo o creme de baunilha que escorreu pela mão – e pela tela do celular. Olho ao redor e o desejo de tomar uma cerveja deixa-me salivando. Ainda dispunha de pouco mais de uma hora antes da minha viagem. Já havia comprado o *ticket* de embarque, no dia anterior. O saguão da rodoviária é amplo, contendo, entre outros, caixas eletrônicos, cadeiras de espera e uma porção de lanchonetes. A venda que estava mais próxima não oferecia a “loira gelada”, então voltei à primeira parada, e, antes que eu chegasse ao balcão novamente, vi pelo *freezer*/vitrine uma variedade de cervejas. Sorri comigo mesmo, satisfeito. Aquele garçom, já com um ar mais familiar, me atendeu outra vez, mais disposto, principalmente quando pedi uma Brahma. Estava no ponto crítico ideal, na temperatura desejada, o que fisicamente chamamos de “estado metaestável”.³² Dessa vez, minha energia positiva atraiu mais pessoas a consumirem nessa lanchonete, e vi que o dono (único trabalhador da venda) ficou um

³²Condição de estabilidade que difere do ponto de equilíbrio fundamental de um corpo (sistema), a qual impede a transição para o estado mais estável sem que haja perturbação por meio de uma ação externa ao dado sistema. (N.A.)

pouco atarefado. Entre risos e goladas, até o ajudei no fechamento de algumas comandas.

Acomodado no balcão, frisei meus pensamentos para conversar com os que estavam próximos. Não é trivial perceber que cada transeunte trazia consigo uma aflição e uma alegria particular. De fato, a mente de outrem sempre será um território desconhecido. A sensação de dialogar com pessoas que muito provavelmente não tornarei a ver é transcendental, afinal, mesmo nas relações vulgares do cotidiano com as pessoas que amamos, não sabemos se teremos uma nova oportunidade de contemplá-las outra vez. Então, analisando friamente, cada encontro é uma despedida. O que nos força em adiar o adeus é a fé de que teremos novas oportunidades, outros dias, em outros momentos. Neste sentido, tirado os “nove fora”, o que sobra é a condição que escolhemos para viver e sentir, ou melhor, transcender.

Fim da quarta latinha. Meu relógio biológico acusa que está na hora de visitar o banheiro público, ao mesmo tempo em que percebo que dentro de poucos minutos meu ônibus estará na plataforma de embarque. Deixo a maleta com o atendente da lanchonete, visto a familiaridade que já havíamos adquiridos na última hora. Retorno, fecho a conta e me despeço com um “até breve” – novamente a conjugação do verbo esperar, me impede de dizer adeus. Na roleta do *check-in*, cumprimento a funcionária da viação e me dirijo ao ônibus. O motorista confere minha documentação e permite a minha entrada. Poltrona dez, corredor. Prefiro não sentar junto à janela, por questões fisiológicas. Acomodo-me no assento e, para a minha grata surpresa, o ônibus também tinha um sistema sonoro. Meus botões insistiam em me pedir para escrever. Pego novamente o celular do bolso, abro o aplicativo de texto e digito o título “Fim de tarde na rodoviária”. E quanto à música, ouvia: *“Espera minha mãe, estou voltando/ que falta faz pra mim um beijo seu/ (...) Deixe um bule de café em cima do fogão”*.³³

³³Originalmente publicado na Revista Enforcadense de Literatura (REL) - ISSN:2675-3030/ nº 06 - Dezembro de 2021. Adaptado e atualizado para este volume. (N.A.)

Epitáfio

“Eu estou em sua memória.”

JAZIGO PERPÉTUO DE JACINTO GUIMARÃES.

O destino, que costumou sempre me proteger, já havia decidido por encerrar minha duração neste plano tridimensional, no segundo dia do penúltimo mês do vigésimo oitavo ano da “minha” vida. É fato, pois, que eu nada sabia, tendo vivido assim, intensamente, até o segundo final do meu estado consciente e carnal. Esta mensagem, no entanto, está sendo escrita para os que ficaram, independentemente do grau de aproximação para comigo. O ato de escrever é, portanto, a forma de permanecer vivo mesmo quando formos. Mas para onde vamos? Ainda não recebi nenhuma informação sobre o meu destino na eternidade - mas mesmo que soubesse, não diria, afinal é preciso morrer para saber. Aliás, essa é uma das dádivas da morte: aceitar e perceber que não existe distinção entre os seres, no fim das contas, o destino de todos é um só.

Contemplo agora meu bonito rosto que resplandece momentaneamente, fruto da tranquilidade peculiar que a mente concede ao nosso cadáver. Lá está o meu féretro. As exéquias irão começar. Velas acesas, cantos seculares, choros, tristeza. Sempre fui, quando vivo estava, uma pessoa muito só. Tive uma educação exclusivamente paterna, pois minha mãe veio para o plano em que estou (aliás, ainda não a encontrei por aqui), quando eu nasci. Logo meu pai também se foi (ou melhor, veio), e eu fiquei aos cuidados de parentes distantes, dos quais até hoje não sei ao certo como identificar na árvore genealógica da família. Embora bem criado, cresci isolado, o que se tornou fator determinante

para a profissão que exerci durante pouco mais de dez anos (sendo os últimos dois, na universidade): o magistério. Aliás, acabo de ver daqui de cima (ou seria de baixo? ou do meio? sei lá! Não existem dimensões onde estou. Aliás, onde estou?), ao lado do meu caixão, um dos alunos mais promissores que tive, Francisco Ramalho.

Francisco foi discente do Instituto de Física, e estudou comigo a disciplina Teoria de Campo, cuja ementa requeria uma habilidade refinada em Álgebra Tensorial, a fim de obter um bom entendimento das equações que modelam o Campo Eletromagnético. Lembro-me como se fosse ontem (vale ressaltar que cá onde estou agora, o tempo não tem sentido), quando ele chegou até a minha sala, dois dias antes da primeira prova. Muito disposto, forte física e emocionalmente, já detendo muitas responsabilidades, apesar da pouca idade. Logo eu lhe disse que ele tinha muito potencial, mas que isso não garantiria o êxito no curso, pois é preciso fazer jus ao substantivo *estudante* e estudar. Tarefa não trivial quando se trata das Ciências Exatas. O desempenho tem de ser proporcional à dedicação, a qual está atrelada à forma como se estuda. Expliquei esse paradoxo do aprendizado a meu aluno, ao tempo em que percebi nele uma certa insatisfação.

O curso seguiu, e a última prova chegou. Francisco foi receber o resultado diretamente em meu birô. O restante da turma (três alunos) já tinha sido liberado. Eu fiz questão de corrigir sua prova ao vivo. Quatro questões, oito páginas de resposta. Ele precisava atingir cinquenta e cinco por cento de acerto, para ser aprovado. As primeiras duas páginas de resolução, no entanto, não previam muito êxito. Foi então que tive uma grata surpresa.

– Professor, por favor, me reprove.

Assutado, questionei por qual motivo. Ele logo, respondeu:

– Eu não estou entendendo absolutamente nada da sua explicação, ao corrigir meus cálculos. Não faz sentido ficarmos aqui tentando analisar as respostas na esperança de que eu possa atingir a pontuação necessária à aprovação. Eu pretendo lecionar esta disciplina e me tornar docente deste Instituto, por isso, quero aprender.

De imediato e parabeneizei pela atitude e disse que são alunos como ele que dão sentido à nossa missão. Ressaltei ainda que, daquele momento em diante, ele tinha se tornado um amigo. Ao vê-lo no meu funeral, confirmei o que já sabia há anos. Aliás, agora estou lembrando de uma frase, escrita por García Marquez:

“Morrer é não estar nunca mais com os amigos.”

Percebo que poucos amigos choram minha partida. O Padre Augusto é um deles. Sou (fui) católico ortodoxo, de tradição paulina. O rito fúnebre dessa tradição é, sem dúvida, comovente. Sempre busquei me aprofundar na cultura dos países eslavos e encontrei muita identificação com a Igreja Cristã primitiva, lamentando o fato do seu rompimento com a Petrina, cá do ocidente. Vejo também alguns docentes - a maioria, simples colegas de trabalho. Uma em especial, está em fortes prantos: Professora Tereza Passos. Ela me acolheu graciosamente no Instituto e como tivemos um ótimo relacionamento - findando em um caso extraconjugal, da parte dela. Certamente, os rumores estão correndo à solta, afinal estou morto, então os elogios são mais aceitos.³⁴

Eis que um dia não mais estaremos onde julgamos estar. Não pretendo, pois, me aprofundar no paradoxo físico de localização espacial, sobretudo quando se trata da posição exata das partículas subatômicas, mas é interessante pensar como tudo flui. *“Nada do que foi será/ de novo do jeito que já foi um dia”*, costumava sempre ouvir essa melodia, e vejo, no plano em que julgo estar, como ela é atual - inclusive, a motivo de curiosidade terrena, ainda não encontrei por aqui nenhum Querubim tocando harpa. Penso que poderíamos viver melhor se pensássemos, ao menos uma vez ao dia, que não somos eternos. Assim, não viveríamos prorrogando abraços. Cada “oi” é um “adeus”. Não me entristeço pelo fato de ter vivido “apenas” 28 anos. Sinto como se tivesse gastado as moedas que tinha no bolso. Simplesmente, acabou. De fato, tudo passa. Inclusive, a vida.

³⁴ Alusão à celebre frase de Joaquim Maria Machado de Assis (1839-1908) – um dos maiores gênios da literatura brasileira –, *“Está morto: podemos elogiá-lo à vontade.”* (N.A.)

É chagada a hora. Pás de areia cobrem a caixa em que jaz o meu corpo, que logo servirá de alimento para outros seres subterrâneos. Tudo se transforma ... e todos seguirão com suas vidas, por tempo incerto, até serem eles os próximos a ficarem na memória.

Uma constante irracional

A ideia de contagem, atrelada à necessidade de expressar, por meios de símbolos, as quantidades do dia a dia, levou o ser humano, desde os primórdios do pensamento crítico, a formular um padrão de organização numérica. Este raciocínio foi sendo aperfeiçoado através das gerações e, no século VIII a.C., o matemático árabe Al-Khwarizmi deu vida a uma simbologia de base decimal – diferente da escrita com padrão sexagesimal, até então utilizada –, a fim de representar as quantidades por meio de números, ou melhor, de *algarismos*. A etimologia desse substantivo, inclusive, está intimamente ligada ao nome do referido pensador, com os algarismos (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9), tornando-se determinantes para o avanço da álgebra que conhecemos, sobretudo no ocidente, atualmente.³⁵

O primeiro conjunto numérico a ser definido foi o Conjunto dos Números Naturais ($\mathbb{N}$), que engloba a representação das quantidades positivas usadas no cotidiano.

$$\mathbb{N} = 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots \quad (65)$$

O conjunto dos números naturais é infinito, o que significa que, dado um número natural qualquer, é sempre possível encontrar outro maior que ele. Ou seja, a partir da origem, é sempre possível encontrar um

³⁵ Abu Abdallah Mohammad ibn Musã Al-Khuwarizmi (780-850 a.C.), matemático e astrônomo que se notabilizou por seus estudos voltados aos conjuntos numéricos e suas implicações no cotidiano, responsável por criar os algarismos que representam os números que conhecemos. Há indícios que o mesmo sistema numérico tenha sido “inventado”, também, na Índia, na mesma época, tornando-o, portanto um sistema de numeração indo-arábico. (N. A.)

número natural maior que seu antecessor.³⁶

Todavia, há situações em que percebemos certas quantidades que possuem a necessidade de serem apresentadas com sinal negativo. A temperatura de um corpo (sistema) ou até mesmo o débito na conta bancária são exemplos, nos quais notamos a importância dos chamados “números negativos”. Para representá-los formalmente, existe o Conjunto dos Números Inteiros ($\mathbb{Z}$), que é dado por:

$$\mathbb{Z} = \dots, -6, -5, -4, -3, -2, -1, \underbrace{0, 1, 2, 3, 4, \dots}_{\mathbb{N}} \quad (66)$$

Percebe-se então, que o conjunto dos números naturais está contido no conjunto dos números inteiros ($\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$). Em outras palavras, $\mathbb{Z}$ é composto por todos os números naturais (quantidades positivas) que estão dispostos à direita do zero, com o acréscimo dos números negativos, posicionados à esquerda do zero. Tal conjunto é infinito, ou seja, dado um número inteiro qualquer, é sempre possível encontrar um menor que ele (que ficará à sua esquerda), bem como um número maior que o mesmo (posicionado à sua direita). Portanto, existe sempre um antecessor e um sucessor para qualquer número inteiro.

O conceito de divisão em $\mathbb{Z}$ é apresentado conforme em termos de uma relação de divisibilidade, a qual apresentamos a seguir.

Def.: Dados os inteiros a e b , dizemos que a divide b , e escrevemos $a|b$, se existe q em $\mathbb{Z}$ tal que $b = a \cdot q$. Se tal q não existe, dizemos que a não divide b .

³⁶Como origem se entende aqui o primeiro número, em ordem de posição, do conjunto dos números naturais $\mathbb{N}$. No entanto, essa discussão se estende a um questionamento consequente: o zero é um número natural? Essa pergunta é imortal. Muitos pesquisadores divergem quanto à sua resposta. Os que defendem a naturalidade do zero, o fazem em termos de uma abordagem histórica, sobretudo pela importância desse algarismo no sistema de posicionamento dos números, crucial para representar quantidades com dois ou mais dígitos. Em contrapartida, aqueles que discordam, baseiam-se principalmente nos axiomas do extraordinário matemático italiano Giuseppe Peano (1858-1932), nos quais se encontram as definições elementares para a construção de $\mathbb{N}$, sem a necessidade do zero. (N. A.)

Inferimos, portanto, que o ato de dividir dois números inteiros pode ocasionar soluções que não estão inseridas nas condições de existência do próprio conjunto. O seguinte exemplo tende a esclarecer o exposto:

$$\frac{1}{2} = 0,5. \quad (67)$$

O resultado desse quociente é $0,5$ – um número que não pertence a $\mathbb{Z}$. Desse modo, é necessário definir outro conjunto numérico que sirva para representar esse tipo de número “não inteiro”. Temos, então o Conjunto dos Números Racionais ($\mathbb{Q}$).

Def.: Sejam a e b dois números inteiros, com $b \neq 0$. Então,

$$\frac{a}{b} = c, \quad (68)$$

é um número racional, se e somente se, c for finito e/ou periódico. Isto é, toda vez que pudermos expressar um número como o quociente entre dois números inteiros e esse resultado tiver um número finito de casas decimais, ou que apresente uma periodicidade infinita nos seus termos após a vírgula, dizemos que ele é racional.

Assim, $0,5$ é racional pois ele pode ser escrito como o quociente entre dois números inteiros (1 e 2).

Exemplos:

$$\begin{aligned} \bullet \frac{1}{4} &= 0,25 \in \mathbb{Q} \\ \bullet \frac{1}{3} &= 0, \underbrace{3333\dots}_{\text{periodicidade}} \in \mathbb{Q} \end{aligned} \quad (69)$$

Quando os números decimais possuem uma periodicidade, eles são chamados de *dízimas periódicas*. Então, um número racional $\mathbb{Q}$ pode ser expresso por uma fração finita ou como uma dízima periódica.

Contudo, há dízimas que *não* são periódicas, as quais não podem ser expressas por uma fração finita. Por exemplo,

$$\sqrt{2} = 1,414213562\dots \quad (70)$$

Um resultado como esse possui um número infinito de algarismos, que não se repetem, depois da vírgula. Tal número decimal faz parte do chamado Conjunto dos Números Irracionais ($\mathbb{I}$). Assim, quando não existir uma fração finita (quociente entre dois números inteiros) que represente a um dado número decimal, dizemos que esse número é irracional.

A Teoria dos Números ainda contém o Conjunto dos Números Reais ($\mathbb{R}$) e o Conjunto dos Números Complexos ($\mathbb{C}$) que englobam outras ramificações algébricas, que não serão tratadas neste capítulo. Sendo resumida através das seguintes relações:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \quad (71)$$

$$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I} \quad (72)$$

$$\mathbb{C} = \mathbb{R} \cup Im \quad (73)$$

Na relação 73, Im representa a parte imaginária de um número complexo ³⁷.

Um número irracional, em particular, possui relevância especial em todos os ramos da matemática: o número π (lê-se “pi”).³⁸ Sua definição está relacionada com uma figura geométrica plana bastante conhecida: a circunferência.

Em uma circunferência, conforme a Figura 7, podemos notar que o segmento de reta que une os seus extremos é igual ao dobro do comprimento do raio (R). Tal segmento é chamado de *diâmetro*, sendo algebricamente expresso como,

$$D = 2R \quad (74)$$

³⁷Há uma descrição mais detalhada sobre o Conjunto dos Números Complexos apresentada no capítulo “A Exponencial de Euler”, presente neste volume. (N. A.)

³⁸Embora a existência da contante irracional π remeta a séculos anteriores ao nascimento de Cristo, sobretudo pelos trabalhos do geômetra Arquimedes de Siracusa (287-212 a.C), com seu método da exaustão, o símbolo que representa esse número só foi implantado no século XVIII pelo genial matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783), que cunhou a sexta letra do alfabeto grego π para expressar a constante irracional mais importante da ciência. (N.A.)

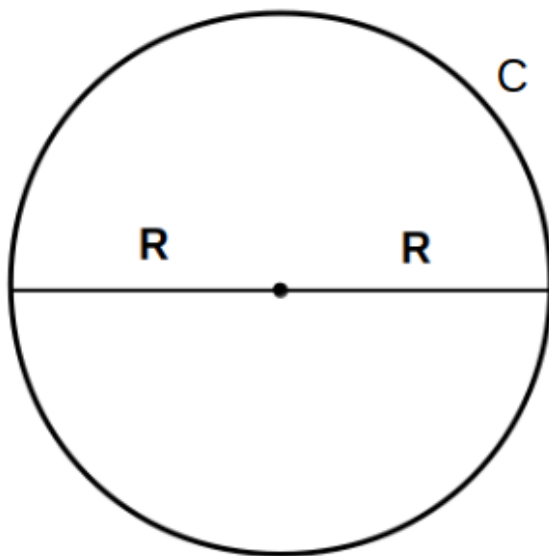


Figura 7: A circunferência, com destaque para o Comprimento (C) – e para o Raio (R). O primeiro é equivalente ao perímetro da figura; o segundo é segmento de reta que liga o centro da figura à sua extremidade.

O número π é, por definição, igual à razão entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro. Isto é,

$$\pi = \frac{C}{D}. \quad (75)$$

Ou ainda, de acordo com a Eq. (74),

$$\pi = \frac{C}{2R}. \quad (76)$$

A razão apresentada nas expressões imediatamente anteriores permanece constante, independentemente de quão grande (ou pequena) for a circunferência analisada. Seja ela referente à abertura de um copo de

cozinha ou ao diâmetro do Planeta Terra, o quociente entre seu comprimento pelo dobro do raio sempre será igual à mesma constante: π . O valor deste, aproximado para dez casas decimais, é:

$$\pi = 3,1415926536 \dots \quad (77)$$

π é infinito. Isso significa que os números após a vírgula crescem sempre e sem se repetir. Eles não têm fim. É impossível contá-los e descobrir a quantidade de casas decimais existentes. Nessa constante irracional estão todos os números possíveis e imagináveis. Decodificando-os, vamos encontrar todas as palavras ditas e escritas por todas as civilizações que existiram ou que vão existir. Todas as informações, combinações, probabilidades e estatísticas da humanidade e de todo o universo estão contidas na simplicidade presente no quociente entre o comprimento de uma circunferência e seu diâmetro. Tudo, absolutamente tudo, está no número π .

Rastro de farinha no asfalto

As feiras livres fazem parte da tradição das cidades interioranas. Cá nos Enforcados não poderia ser diferente, pois além da habitual feira ao redor do “Mercado da Carne”, às segundas-feiras, há também uma organização diária - em menor número de bancas e produtos -, as chamadas “feirinhas”, nas adjacências do mesmo prédio. Seja dito de passagem, um fato interessante sobre a palavra “feira” é que, em Língua Portuguesa, ela está presente na nomenclatura dos ditos “dias úteis”, o que difere da grande maioria dos idiomas, os quais trazem alusões aos corpos celestes do nosso sistema solar na designação do calendário.

Eu nunca tive o costume (burguês) de fazer a chamada “compra de mês”, de modo que, praticamente todos os dias, tenho a necessidade de comprar algo para o suprimento da casa, sendo frequente, então, minhas idas matinais às feirinhas. Era a manhã do quarto dia da semana quando, ao chegar na cozinha da minha casa, percebi que faltava um especiaria indispensável para o meu almoço: a farinha. Como bom sertanejo, posso ficar sem almoçar, mas sem comer farinha eu não fico! Pois bem, pensando no cardápio do meio dia, fui à feira em busca de 1kg de farinha fina.

Aproveitando a viagem, mesmo já tendo salgado a carne de boi para comer assim que voltasse, decidi comprar alguns gramas de filé de tilápia para o dia seguinte (ou não, a depender da fome). Chegando à conhecida banca, após cumprimentar o amigo feirante, botei logo um punhado de farinha em minha mão esquerda e, com os dedos formando uma concha, fui experimentando os variados grãos de mandioca, em

seus respectivos sacos. Aliás, creio que esse gesto é feito pela maioria dos compradores, o que atesta, sem dúvida, o tempero “secreto”, que proporciona o sabor incomparável de uma farinha ensacada na hora e pesada à gosto.

Após comprada a farinha, caminhei um pouco por entre as barracas, cumprimentando alguns conhecidos e fui a um dos típicos bares, com a arquitetura convidativa aos que desejam tomar uma “dose de quente”, em pé, de pernas cruzadas, e com os cotovelos sobre o balcão. Assim o fiz, porque é um bom aperitivo, e, inclusive, faz bem para a saúde, tomar dois dedos de cachaça antes do prato principal.

Com o estômago devidamente aquecido e pronto para o almoço, fui ao estacionamento, mais conhecido como barbearia, na qual costumo deixar minha bicicleta, na maioria das vezes em que vou ao centro - por motivo de segurança, mas sobretudo para cumprimentar o grande amigo *coiffeur*. Passada a perna na *bike*, segui transitando pelas ruas recém-asfaltadas da cidade, rumo à minha casa. Geralmente, ao pedalar, aproveito para pensar nos afazeres ou simplesmente conversar com meus botões, o que em alguns momentos me deixa um pouco desligado da realidade ao meu redor. Tudo seguia normal na minha trajetória quando ouvi uma voz ecoando diretamente a mim:

— Olha a farinha!

De repente, olhei para o guidão e vi que o saco que continha a farinha estava rasgado, o que acarretou no derramamento dos grãos no chão. Imediatamente parei a bicicleta e, quando dei por mim, o dono da voz que me alertou já estava ao meu lado, me ajudando com a difícil tarefa de tapar o buraco da bolsa. O jeito que teve foi colocar o produto dentro da bolsa que continha o filé congelado. Dos finos grãos, sobraram apenas alguns gramas, o suficiente para garantir o almoço do dia, pois todo resto virou um rastro de farinha sobre o asfalto.

Inocente(mente)

Sandra Rosa Madalena nasceu em berço de ouro. Sua família ostentava um padrão típico da classe média-alta da capital carioca. Morando defronte ao mar, em um dos metros quadrados mais caros da América Latina, na famosa Avenida Nossa Senhora de Copacabana. Filha única, pai empresário petroleiro, mãe desprovida da necessidade de trabalhar, cujo presente de casamento foi uma ilha na costa fluminense. Ainda se recorda que, quando menina, ao desembarcar de iate no pedaço de terra rodeado das águas, perguntou inocentemente ao pai:

– A quem o Sr. comprou essa ilha?

Ficou sem resposta.

Cresceu rodeada de luxo e com muito carinho entre seus pais. Não esperava, no entanto, que o declínio da família fosse proporcional à estrondosa ascensão. Seu pai foi preso em decorrência de uma badalada operação da polícia federal, a qual apurava envolvimento de empresários com corrupção passiva e ativa nas eleições, o que culminou na prisão de vários políticos, incluindo o governador do estado. A família, então, teve todos os bens bloqueados pela justiça, inclusive a ilha - que foi devidamente devolvida à natureza. Sua mãe morreu de câncer na laringe pouco tempo depois do marido ser preso. Sandra Rosa Madalena, então, ficou a sós, sem dinheiro, sem família e sem *amigos* - os quais só existiram no auge da sua riqueza.

Aos dezesseis anos se viu depressiva, sozinha numa casa simples, que houvera sido de um caseiro da família. Esse imóvel lhe foi concedido por caridade da excelentíssima Dra. Marta Albuquerque Brandão, juíza que comandava um dos processos relacionados ao patrimônio do outrora *barão do petróleo*.

Desprovida de atenção, permaneceu por muito tempo solitária e não foi difícil sucumbir ao fundo do poço. O peso da solidão envergava ainda mais sobre a já sofrida e calejada costas da jovem Madalena. Tal qual a Santa, antes de conhecer o Salvador, desceu às profundezas do pecado, admitindo-se como a mais nova profissional da mais antiga das profissões. A queda abrupta da sua situação financeira, atrelada à falta de carinho de que outrora tanto gozava, a fez conhecer o mundo sombrio da madrugada (não apenas).

Era uma tarde comum, quando decidiu ir à praia não somente para contemplar o crepúsculo. Ainda dispunha do biquíni (presente materno) recebido no último aniversário. Vestiu-o. Banhou-se e bronzeou-se. Enquanto aproveitava a sensação de estar molhada sobre a areia quente do Arpoador, um rapaz negro, de idade e estatura média, veio ao seu encontro, dizendo:

– Eu poderia simplesmente lhe dar um “cantada” banal, me oferecer para passar o óleo bronzeador sobre sua pele, ofertar uma deliciosa água de coco gelada... mas vou me ater somente a lhe entregar este cartão, ratificando que você tem um corpo que precisa ser devida e urgentemente valorizado.

Ao dizer isso, o mouro saiu em direção à orla. Sandra Rosa pegou o cartão e ficou sem resposta. Ao regressar à sua casa, pensou. Seus botões já lhe diziam que aquele tipo de proposta sedutora seria ligada a algum tipo de aliciamento.

Na manhã seguinte, ligou para o contactante. Marcaram um encontro naquele mesmo dia, na mesma paria da primeira vista.

– Prazer, Rodolfo. Indo direto, sou o dito “cafetão”, agenciador de mulheres para um dos mais luxuosos bordéis da cidade. Você tem o perfil que procuramos, pode facilmente iniciar sua carreira cobrando quinhentos reais por hora de serviço, dos quais, quinze por cento são para o bar e cinco por cento para mim. Dinheiro creditado antes do serviço, sempre assim. Para garantir sua integridade em acompanhamentos em domicílio, você será escoltada à paisana. Sua primeira noite pode ser hoje. Aliás, você é virgem?

Essa enxurrada de informações a paralisou, sobretudo pela pergunta final. Madelena era recém debutante e não conhecia o sexo. Por impulso, aceitou.

Sua primeira noite foi traumática. Por conta da sua estonteante beleza, atrelada ao cheiro virginal, ela foi uma das mais cobiçadas entre as mulheres. O prostíbulo de luxo, no entanto, oferecia certas regras internas, de modo que seu primeiro cliente foi um homem sensato – fiquemos com essa palavra, por ora. Pagou por duas horas e não teve a consumação, limitou-se a agradar Sandra Rosa, mostrando um pouco do que ela ia passar a ter com frequência.

A realidade doía como um tapa no rosto, e Madalena percebeu que não seria fácil passar por tudo isso sóbria, sendo o primeiro contato com a cocaína muito mais fácil - e menos dolorido -, do que com o sexo. Sua vida se resumia aos clientes. Logo se viu com dinheiro e passou a morar no apartamento em que trabalhava - anexo ao bordel. Não demorou muito a se adaptar, afinal sua solidão continuou a mesma, somente em um cenário diferente.

Quatro semanas. Quinze dias úteis de trabalho. Noites que se tornaram manhãs, de modo que o calendário perdeu o sentido. Ao acordar depois de mais uma maratona de orgia, se viu diante carreiras de pó, roupas rasgadas, garrafas vazias e dois clientes exaustos. O atendimento em domicílio daquela noite foi para o próprio cafetão e seu segurança. Doses extras, em todos os sentidos. Dupla penetração nos genitais e nas veias – uma forma de alucinógeno mais instantâneo. Estava fraca demais para reclamar. Arrastou-se ao banheiro e morreu afogada no próprio vômito.

Um fórmula que não é de Bhaskara

Queremos neste capítulo demonstrar o método de encontrar as raízes reais de uma equação do segundo grau, fórmula que erroneamente, sobretudo no Brasil, vem sendo atribuída ao matemático Bhaskara II³⁹, que viveu no século XII. O motivo desse crédito autoral é incerto, mas seguramente é injusto, visto que o mecanismo de resolução das equações quadráticas já era conhecido bem antes do nascimento desse saudoso matemático indiano.

Uma expressão do tipo,

$$ax^2 + bx + c = 0, \tag{78}$$

é chamada de equação do segundo grau, em que a , b e c são os coeficientes reais e x sua incógnita.

Tal equação admite resolução, isto é, seus zeros podem ser encontrados através da *fórmula de determinar as raízes de uma equação do segundo grau*.

³⁹Bhaskara Akaria (1114-1185), matemático e astrônomo indiano que se notabilizou, entre outras contribuições, pela publicação do livro *Bijiganita*, no qual são apresentados problemas que envolvem equações do segundo grau e instruções para a extração de suas raízes reais. Vale ressaltar, no entanto, que a ele não pode ser atribuído o mérito de autoria do método de encontrar a solução para esse tipo de equação, uma vez que esse conhecimento já havia sido propagado na matemática muitos anos antes, tendo, inclusive, efemérides estudadas ligadas ao babilônios – séculos anteriores à era Cristã. (N.A.)

Nós podemos expressá-la como:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \quad (79)$$

em que $\Delta = b^2 - 4(a)(c)$ é o discriminante.

Para que seja possível solucionar uma equação do segundo grau, no Conjunto dos Números Reais ($\mathbb{R}$), é necessário que se analise o valor do discriminante, tal que:

- $\Delta > 0$: há duas raízes reais distintas para a equação;
- $\Delta = 0$: a equação possui uma raiz real dupla;
- $\Delta < 0$: não existe solução para a equação em $\mathbb{R}$.

Destacando o discriminante, podemos reescrever a Eq. (79). Isto é,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4(a)(c)}}{2a}. \quad (80)$$

Demonstração:

Seja,

$$ax^2 + bx + c = 0. \quad (81)$$

Então,

$$ax^2 + bx = -c. \quad (82)$$

Dividindo ambos os membros da Eq. (82) pelo coeficiente a , temos:

$$x^2 + \frac{bx}{a} = \frac{-c}{a}. \quad (83)$$

É necessária uma observação mais sutil quanto ao lado esquerdo da Eq. (83). Nele podemos notar que há um termo a ser completado, para formar, assim, um trinômio quadrado perfeito. Em outras palavras, o quadrado da soma de dois termos pode ser representado por:

$$(x + A)^2 = x^2 + 2xA + A^2 \quad (84)$$

Comparando, pois, o lado esquerdo da Eq. (83) com a definição mostrada na Eq. (84), temos que, necessariamente:

$$A = \frac{b}{2a}, \quad (85)$$

de modo que,

$$\begin{aligned} \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= x^2 + 2x \frac{b}{2a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2, \\ \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= x^2 + \frac{bx}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2. \end{aligned} \quad (86)$$

Não é difícil, portanto, perceber qual deve ser o termo a ser acrescido no lado esquerdo da Eq. (83). Ou seja, é preciso completar o trinômio quadrado perfeito presente na referida equação, inserindo também seu equivalente ao membro do lado direito da expressão, de modo que a igualdade permaneça válida. Assim,

$$\begin{aligned} x^2 + \frac{bx}{a} &= \frac{-c}{a}, \\ x^2 + \frac{bx}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{-c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2. \end{aligned} \quad (87)$$

Tomando a igualdade apresentada na Eq. (86), podemos prosseguir como:

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{-c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2. \quad (88)$$

Operando com o quadrado do segundo termo do lado direito da Eq. (88) e, posteriormente, evidenciando todo esse membro em um só denominador, temos:

$$\begin{aligned}
 \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{-c}{a} + \frac{b^2}{4a^2}, \\
 \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{-4a^2c + ab^2}{4a^2a}, \\
 \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{\cancel{a}(-4ac + b^2)}{4a^2\cancel{a}}, \\
 \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}.
 \end{aligned} \tag{89}$$

Extraindo a raiz quadrada em ambos os lados da Eq. (89), temos:

$$x + \frac{b}{2a} = \frac{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{\pm\sqrt{4a^2}}. \tag{90}$$

Seguindo com a raciocínio,

$$\begin{aligned}
 x + \frac{b}{2a} &= \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 x &= \frac{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} - \frac{b}{2a}.
 \end{aligned} \tag{91}$$

Finalmente,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \tag{92}$$

q.e.d ■

Pescaria nos Tamboris

O conceito de amizade pode ser definido fidedignamente como o amor que sentimos por aqueles que não compartilham do nosso sangue familiar. Parafraseando um poeta cá dos Enforcados, os amigos são os irmãos que a vida nos permite escolher.⁴⁰

Nutro uma amizade de mais de uma década – mesmo ciente que a amizade é um sentimento atemporal –, com o meu compadre e barbeiro Nilson de Lima - na realidade, meu cabeleireiro, pois de barba eu sou pouco detentor. Nilson é natural da Taboca, um dos mais conhecidos povoados enforcadenses, local no qual ele ainda mantém raízes imobiliárias e familiares, sendo semanais suas idas ao torrão onde nasceu e se criou. Um dos fatos inesquecíveis da nossa relação fraterna, foi o dia em que ele me levou para conhecer seus parentes. Tive uma experiência repleta de memórias vivas e de entrelaçamento cultural com os novos amigos *Taboqueiros*. Aquela região, inclusive, é banhada pelo rio que leva o nome do nosso estado, e, como às vezes me atrevo a pescar, ficou marcado um retorno, sem data definida, para uma pescaria.

Eu mesmo, quando ia ao rio, costumava reunir uns dois ou três heróis, amarrávamos uma rede de arrasto em dois pedaços de *calão*⁴¹

⁴⁰ Alusão ao Professor, escritor, poeta e folclorista, Manoel Cardoso, um dos maiores expoentes da literatura do município sergipano de Nossa Senhora das Dores. (N. A.)

⁴¹ Pedaço de galho, estreito, mas ao mesmo tempo firme, geralmente cortado de uma árvore no momento da pescaria, que serve como suporte, de lado a lado, para que a rede possa ser amarrada e posteriormente lançada às águas. A ideia é fazer um movimento de arrasto sobre a correnteza, ao tempo em que se remexe a vegetação das margens do rio, fazendo com que os peixes se movam, e por fim (e como muita sorte), serem pegos na rede. (N.A)

e aventurávamos em busca de alguns camarões, para, ao menos, fazer um caldo com legumes e tomar com cachaça. Detalhe é que, ao longo dos alguns anos, esse método de pescaria nunca nos rendeu (a mim e aos que comigo pescavam) mais do que poucos mariscos e, por milagre, alguns peixes que cabiam na palma da mão.

Muitos meses se passaram desde minha ida ao povoado, e nada da tão aguarda pescaria acontecer. Era o início do ano, geralmente uma boa estação para pegar algumas traíras na toca. Eis que Nilson fixou uma data e eu comecei a convidar outros amigos. Quando ele soube que eu levaria cinco convidados, decidiu “fazer bonito” e convocou o *Dream Team*, com os melhores pescadores da Taboca.

Próximo das oito horas da manhã de um sábado de verão, a comitiva chegou ao Taboca. Feitas as apresentações, sendo eu o anfitrião – oferecendo queijo e café para os amigos –, rumamos ao destino escolhido. Os heróis que convidei estavam em um carro, de modo que era apropriado pescar no ponto do rio onde o automóvel pudesse ficar o mais próximo possível da margem. Os nativos então, por unanimidade, recomendaram que fôssemos pescar no *Pau Preto*, trecho do rio que corre no povoado Lagoa dos Tamboris, já no vizinho município de São Miguel do Aleixo.⁴²

Dadas as coordenadas, com os pescadores indo à frente, com as motos, partimos. Nessa altura, a comitiva estava formada por mim, Lucas, João Paulo e seu filho Arthur, Zé Aldo, Valtênio, Nilson, Aparecido, Belo e Coruja – os quatro últimos, mestres na pescaria. Ao desembarcar no leito das águas, enquanto ainda estávamos tirando as tralhas (sobretudo, o *culler* repleto de cerveja), Aparecido gritou:

– Eu já começo, assim!

E levantou a tarrafa com uns quatro ou cinco bogues⁴³. Ao tempo que Lucas, abismado, bradou:

– Oxente!? Já podemos acender o fogo, então. Nunca pegamos tanto peixe assim, nas nossas pescarias.

⁴²Antiga povoação dos Enforcados. Região que, até o início dos anos 1960, fazia parte do município de Nossa Senhora das Dores, tendo ocorrida a emancipação política do então povoado, aos 26 de novembro de 1963. (N.A.)

⁴³Tilápias. (N.A.)

Enquanto todas as testemunhas riam, Nilson foi logo dizendo:

– Aparecido, eu aposto que você não pegou um desse tamanho!

Seguimos nesse ritmo. Eu fazia minhas vezes de ajudante de pescador, segurando a *coufa*⁴⁴, guardando os pescados. Lucas e Aldo iam revezando no tanger da caixa térmica - usando o espelho d'água a seu favor. João Paulo, com o instinto paterno, sempre levando seu herdeiro por entre as margens. Valtênio ia preocupado com os temperos para o almoço que já se fazia iminente, de vez em quando me fazia umas perguntas sem muita importância, como por exemplo, se com um *drone* poderíamos ver se a terra era redonda etc. Coruja, que estava sem beber por conta da saturação do fígado, decidiu tomar uma dose - o que fez a sua atuação como pescador subir de nível. Aparecido continuava seu ritual de encantamento para com os peixes - eles simplesmente iam ao seu encontro. Belo, gaiato como de costume, soltava uma gargalhada contagiante a cada tarrafada. Meu compadre Nilson observava tudo, satisfeito com a alegria da turma, tentando pescar e mostrar um bogue maior do que outro, a cada nova jogada de rede.

Depois de uma longa caminhada, rio acima e rio abaixo, voltamos ao local do desembarque, famintos por uma autêntica moqueca. Foi então que Nilson ofereceu a mais saborosa iguaria que já experimentei: peixe assado com sal e fato.

– Pessoal, é o seguinte. Nosso costume, aqui no rio, é comer o peixe assim, direto da brasa: da coufa para a fogueira, da fogueira para a folha de mamoeiro com sal, do sal para a boca, e pronto!

– Mas sem tratar, tirar as escamas, lavar etc Perguntei.

– Lavar? Oxente, e o peixe não já estava dentro da água? Além disso, as tripas dele é que dão, justamente, o tempero.

Todos se surpreenderam com o sabor. Enquanto alguns iam tratando os peixes para a moqueca, outros iam beliscando o assado e preparando a salada, tomando uma cerveja gelada ou uma dose pindaíba⁴⁵. Mas e o sal? A verdade é que, todos esperavam que cada um levasse um pouco de sal para o passeio. Nessa história de todos esperarem uns

⁴⁴Vaso artesanal feito de cipó, cuidadosamente entrelaçado, formando um recipiente de armazenamento capaz de conter de 7 a 9 kg de peixe. (N.A.)

⁴⁵Cachaça limpa, temperada com mel, limão e outras doses de aguardente. (N.A.)

pelos outros, findou que ninguém levou o sagrado alimento. Todos não, Zé Aldo levou alguns gramas do sal - milimetricamente guardado num saquinho plástico. Belo foi logo dizendo:

– Humm, esse sal não vai dar nem para o cheiro do cozido.

Então, a teima começou. Uns diziam que daria, outros que não. Zé Aldo, Lucas e Coruja, preferiram não discutir, assistiam a tudo, tomando uma gelada – e a quente, de vez quando. Nilson logo se espalhou e chamou Aparecido (unanimemente reconhecido como a autoridade máxima na pescaria e na cozinha).

– Aparecido, esse sal, dá?

O mestre olhou rapidamente para o saquinho e disse:

– Dá.

Pronto. Discussão encerrada e moqueca com farinha para o bucho! Nada não, comemos cada um quase 1 kg de pescado, em média. Foi peixe por grandeza. Todos saíram satisfeitos, de barriga cheia e com a feira garantida.

– Um dia bom desse, vai ficar marcado. Precisamos vir outra vez. Disse eu, a meu compadre. Ele respondeu:

– Outra vez, só outro dia.

Meu primeiro conto

Jorge Modesto, graduando em Estatística, 21 anos. Seguiu a rotina agonizante de mais um dia de estudos. Por morar a 95 km da cidade universitária, tinha de viajar diariamente, e isso já lhe custava 1/6 do dia. Era preciso, pois, usar a viagem (ao menos a de ida) como uma extensão das suas horas de estudos em casa. No começo, foi difícil, por conta de sua labirintite. Não havia posição no assento que lhe deixasse confortável, a não ser com o banco inclinado em um ângulo ligeiramente obtuso e sem realizar movimentos bruscos. Tendo conseguido se concentrar em alguma equação durante a viagem, somente depois de três semestres letivos.

Antes de ingressar no curso superior, Jorge exerceu a profissão de bibliotecário municipal. Embora sem o registro oficial da profissão, cumpria seu papel com muito afinco, estando muito contente quando alguém tomava um livro emprestado, o qual ele acompanhava com muita atenção e cuidado desde a tramitação do empréstimo à devolução do exemplar. Um dos motivos que lhe capacitaram a trabalhar na biblioteca foi o seu amor pela literatura. Alternava suas leituras acadêmicas com seus devaneios poéticos - vez ou outra, até rabiscava uns versos. Um dia, em especial, passou a verificar os relatórios mensais de empréstimo de livros, e percebeu um nome assíduo na lista de frequência: Graciliano Medeiros. Sujeito simples, simpático, que gozava sua aposentadoria com horas na biblioteca, sempre dando preferências aos contos. Jorge, com o tempo, passou a ter uma relação amistosa com o velho leitor, mas nunca perguntou por que ele só lia contos - no fundo sabia que deveria ser pelo mesmo motivo de sua preferência aos poemas.

O avanço nos períodos letivos veio com o aumento das dificuldades logísticas e de conteúdos acadêmicos-estudantis, para Jorge. Essas restrições o fizeram pedir dispensa do trabalho e se dedicar exclusivamente ao curso universitário, alternando dormidas do departamento de Estatística com idas e vindas à sua casa interiorana. Como estava passando mais tempo na universidade, suas viagens de ônibus serviam para aliviar um pouco a rotina de estudos, de modo que começou a ler poemas e revistas, quando estava no transporte. Certa vez, ao visitar seu antigo local de trabalho, decidiu tomar um exemplar emprestado. Sensação muito boa, diga-se de passagem, pois até pouco tempo, era ele doutro lado do birô, quem anotava os empréstimos. Ao verificar o livro de assinaturas, viu que o mais recente volume lido por Graciliano tinha sido *Risíveis Amores*, do tcheco Milan Kundera. A lembrança do amigo leitor o fez perguntar ao atual bibliotecário se havia outro exemplar desse volume disponível no acervo. Ao que foi respondido que sim, pois Graciliano o leu numa sentada. Soube também que ele morreu poucos dias depois de devolver o livro.

A frieza com que ouviu a notícia da partida de Graciliano se transformou em uma maior motivação para se debruçar à leitura. Embrenhou-se em conhecer cada vez mais outras narrativas, desbravando tradicionais histórias em forma de romance, com destaque para *Os irmãos Karamázov*, clássico da literatura russa e universal. Mas foram, de fato, os contos que passaram a ser frequentes em suas horas vagas. O enredo curto, com estórias sucintas, poucos personagens e locais definidos, cativou a imaginação do jovem estudante. O despertar para outros gêneros textuais, o fez perceber, literalmente, quão escravos da leitura nós somos.

Eis que é chegado o dia do aluno receber o título de Estatístico. Em seu currículo, além das disciplinas obrigatórias, necessárias à obtenção do grau, havia também algumas eletivas ligadas à literatura. Sua monografia, *A Distribuição Gaussiana e a definição de Aleatoriedade* foi defendida com sucesso, mas não foi sua única publicação.⁴⁶ Poucos dias após o recebimento do diploma, tornou público seu primogênito

⁴⁶ A Distribuição Normal (ou Gaussiana) é uma função de densidade de probabilidade, muito utilizada no estudo de variáveis estocásticas, a fim de modelar os efeitos de mensuração de certas grandezas físicas. (N.A.)

literário, intitulado “*Meu primeiro conto*”, que foi distribuído gratuitamente em todas as bibliotecas e escolas da seu estado. Na dedicatória, podia-se ler:

“A Graciliano, que me fez perceber a secura da vida quando não se conhece a história de outros heróis.”

O Raio da Terra

“Eratóstenes não tinha mais ferramentas além de gravetos, olhos, pés e cabeça e um grande desejo de experimentar, com essas ferramentas deduziu corretamente a circunferência da Terra com uma enorme precisão e uma porcentagem de erro mínimo.”

(Carl Sagan)

Eratóstenes de Cirene veio ao mundo de solo grego no ano 276 antes de Cristo. Ele leva o nome da cidade onde nasceu, antiga colônia grega, na qual hoje se localiza a Líbia. Viveu intensos 82 anos, dedicados à Ciência, em vários afluentes (Geografia, Astronomia, Filosofia, Matemática e Física). Notabilizou-se pelo seu trabalho como diretor e bibliotecário do maior acervo livristico da humanidade, presente na mais imponente instituição para este fim, a Biblioteca da Alexandria, que teve seu auge no antigo Egito, na mesma época de Eratóstenes.⁴⁷ O legado desse antigo pensador helênico é verificado diariamente pela afirmação crucial de que vivemos em um planeta esférico, fato que ele comprovou algebricamente há mais de 2400 anos, sendo este o escopo deste capítulo.

Imbuído pela curiosidade e tendo a disposição um conhecimento algébrico, matemático e astronômico, em decorrência dos trabalhos doutros notórios filósofos naturais, tais como Aristóteles, Arquimedes, Pitágoras e Tales de Mileto, Eratóstenes se empenhou em um cálculo

⁴⁷Infelizmente, por ganância e ignorância de alguns governantes da época, boa parte do acervo foi perdido na história. Mas graças ao empenho de outros amantes da ciência, a instituição foi reinaugurada em 2003, sendo reconstruída nos arredores da antiga edificação, tendo como missão de se tornar (novamente) a maior e mais influente biblioteca do mundo moderno. (N.A.)

simples na resolução, mas revolucionário quanto às consequências da ideia. Já se sabia, que, durante o Solstício de Verão, em determinadas regiões do planeta, o dia tem maior duração, devido à incidência dos raios solares, com maior intensidade em um dos hemisférios terrestres. Numa cidade em especial, Siena, um fenômeno interessante acontecia durante esse dia: o disco solar era refletido por inteiro no espelho d'água de um poço, exatamente ao meio dia local. Isto é, ao olhar para o fundo do buraco, era possível ver o sol, a pino, no reflexo da superfície da água contida no reservatório.

Eratóstenes, pois, sabendo desse evento extraordinário, decidiu então verificar o que acontecia na sua cidade, Cirene, às 12h da manhã de um dia durante solstício de verão. Ele decidiu não olhar para um eventual poço na região, mas sim, colocar uma haste (graveto) perpendicular ao solo e observar o que acontecia com a sombra projetada. Seu raciocínio se baseava na trigonometria, e ele desejava analisar a abertura angular formada entre a sombra e a haste na vertical. Uma vez que, em Siena, pelo fato de a imagem do Sol estar completamente refletida na água do poço, subentende-se que os raios solares e o plano da superfície do espelho d'água são perpendiculares entre si, em outras palavras, não haveria sombra formada por uma haste caso fosse colocada na vertical nesse mesmo local.

Se faz justo e necessário enfatizar que estamos narrando uma experiência realizada há mais de dois mil anos. Os mecanismos tecnológicos eram completamente diferentes dos que temos hoje, de modo que as ferramentas usadas por Eratóstenes se resumiam aos seus sentidos, sua curiosidade e alguns pedaços de gravetos, atestando, assim, a genialidade do pensador. Para uma melhor compreensão da ideia por traz do experimento, vamos analisar a ilustração da Figura 8.

Eratóstenes considerou que os raios solares incidiam perpendicularmente na superfície da Terra. Essa é uma reflexão profunda e não trivial, levando em consideração quando e como esse argumento foi pensado. No entanto, o raciocínio é perfeitamente válido, devido à enorme distância (aproximadamente 150 milhões de quilômetros) entre o nosso planeta e o Sol. É verdade que a radiação solar é divergente, isto é, os raios solares são espalhados pelo espaço de forma irradiante, partindo de um único ponto e se distribuindo isotropicamente por todo

o Sistema Solar. No entanto, levando em consideração que a Terra é milhões de vezes menor que o Sol, bem como a enorme distância entre eles, entendemos que há uma divergência muito pequena entre os raios que incidem na superfície terrestre, sendo aceitável o fato de considerar, a nível de cálculo, que eles chegam paralelos no nosso planeta. A Figura 9 nos ajuda a compreender essa assertiva.

É razoável pensarmos que o prolongamento dos raios incidentes sobre o poço pode ser interpretado como a projeção do próprio raio terrestre – conforme sugerido pela Figura 8. Esse raciocínio torna-se plausível pelo fato de tal incidência ser perpendicular na superfície – uma vez que, em Siena, não há formação de sombra – fazendo com que a imagem disco solar pudesse ser totalmente refletida no espelho d’água. Eratóstenes então, mediu em Cirene, o ângulo formado entre a haste vertical e o raio de luz solar incidente, chegando a uma medida de $7,2^\circ$. Se pensarmos que essa mesma haste pode ser prolongada até o centro da circunferência (sendo equivalente ao mesmo raio), podemos afirmar que o ângulo formado pelo prolongamento dessa haste com o centro da circunferência terrestre tem o mesmo valor do medido na superfície (em Cirene) ⁴⁸. Portanto, ao medir a sombra formada pelo graveto e os raios incidentes, estava sendo medido também o ângulo central na esfera da Terra – de acordo com o ilustrado na Figura 8. Além disso, Eratóstenes sabia a distância entre as duas cidades, que era de 5.000 estádios.⁴⁹ Por conseguinte, levando em consideração que o comprimento da circunferência é $2\pi R$ a única incógnita na expressão é, justamente o raio da Terra.

⁴⁸Essa afirmativa encontra validação no Teorema de Retas Paralelas – conhecido pelos geômetras da época de Eratóstenes –, de tal maneira que os ângulos descritos possuem a mesma medida pois são alternos e internos. (N. A.)

⁴⁹Estádios: unidade de medida utilizada na época de Eratóstenes. Não se sabe, no entanto, qual dos estádios (olímpico ou egípcio) ele usou em seus cálculos. Um estádio egípcio é equivalente a 157 m, já o olímpico vale 185 m. (N.A.)

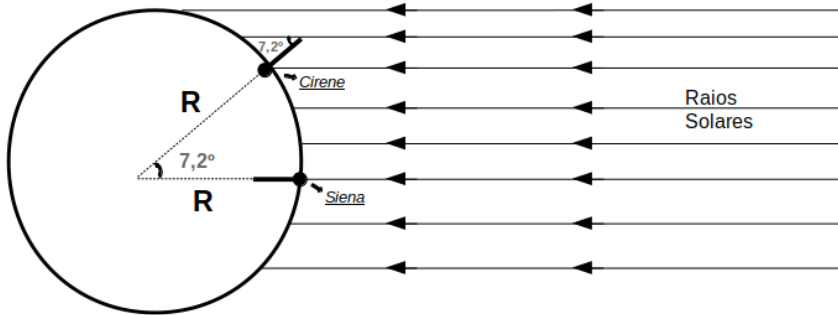


Figura 8: Trigonometria e Geometria por trás da ideia de Eratóstenes. Nesta representação, podemos notar a localização das duas cidades estudadas, estando na mesma região de incidência (paralela) dos raios solares. Percebe-se que o ângulo formado, pela sombra da haste situada em Cirene, tem um valor medido com a precisão de uma casa decimal, diferente do que acontece em Siena, cujo prologamento dos raios luminosos resulta na construção da geométrica do próprio raio da Terra.

Sabendo que para o perímetro inteiro de uma circunferência tem-se proporcionalmente um ângulo de 360° , então basta relacionar a distância (5.000 estádios) entre as duas cidades, com a respectiva abertura angular ($7,2^\circ$) por elas formada. A Figura 10 ilustra tal proporcionalidade. Algebricamente,

$$7,2^\circ \longrightarrow 5.000 \quad (93)$$

$$360^\circ \longrightarrow 2\pi R \quad (94)$$

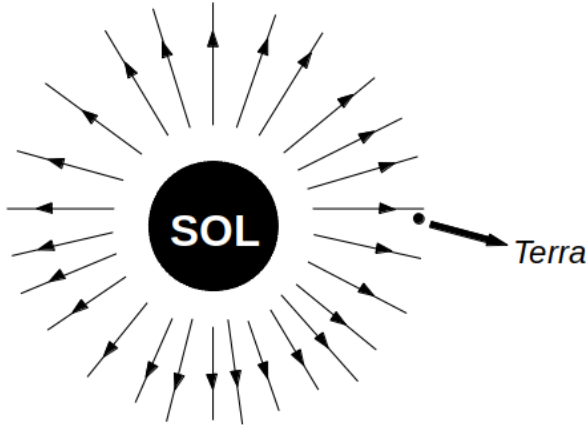


Figura 9: Irradiância dos raios solares. Os raios divergentes, devido à distância muito grande entre a Terra e o Sol (aproximadamente 150 milhões de quilômetros), bem como a diferença de tamanho entre os astros, incidem paralelamente na superfície terrestre. A figura está fora de escala, servindo apenas como ilustração da ideia por trás dessa afirmação no escopo do texto.

Efetuando o cálculo dessa regra de três simples, temos:

$$2\pi R \times 7,2^\circ = 360^\circ \times 5.000,$$

$$R = \frac{(360^\circ) \times 5.000}{(7,2^\circ) \times (2\pi)},$$

$$R = 39.789 \tag{95}$$



Figura 10: Proporcionalidade entre a abertura angular e o comprimento de arco. À esquerda, tem-se que o ângulo de $7,2^\circ$ está para a distância de 5.000 estádios. À direita, nota-se que um ângulo de uma volta (360°) é proporcional ao comprimento da circunferência $2\pi R$.

Portanto, $R = 39.789$ estádios. Convertendo a unidade de medida para *metro*, considerando as duas possibilidades métricas utilizada na época, temos:

- para um estádio egípcio, com 157 m

$$R = 39.789 \times 157 = 6.247 \text{ km} \quad (96)$$

- para um estádio olímpico, com 185 m:

$$R = 39.789 \times 185 = 7.361 \text{ km} \quad (97)$$

Atualmente, de posse de todos os recursos tecnológicos conhecidos, o Raio (Real) da Terra possui 6.371 km

ESCÓLIO

O ser humano, dotado de consciência sobre si e sobre o meio em que vive, nasceu com a sapiência necessária para ir além da obviedade do cotidiano. Neste capítulo buscou-se mostrar a profunda reflexão por trás

do pensamento de Eratóstenes, evidenciando o quão genial foi sua ideia, composta há mais de dois milênios. Com base no conhecimento vigente em sua época, Eratóstenes pôde deduzir matematicamente aquilo que as observações astronômicas já relatavam. Por meio dos eclipses, já se sabia que a Terra era esférica, e portanto, possuía um Raio, o qual foi brilhantemente demonstrado através de um simples cálculo algébrico, fruto de uma rara inspiração e de um árduo trabalho de pesquisa. Levando em consideração os escassos mecanismos que o pensador grego dispunha, é justo designá-lo como um estupendo cientista, que revolucionou a maneira geométrica de enxergar o nosso planeta.

Casa Verde

Dominus Dei, último mês do ano, dia cinco.

Nesse dia eu costumo acordar um pouco mais tarde, por motivos de flexibilidade na agenda. Assim o fiz, como de praxe. Após o banho, café e trato dos amigos caninos, sentei-me ao computador, a fim de escrever algumas memórias e resolver outras equações. Mas antes de iniciar os trabalhos, recebo uma ligação de um querido amigo, informando sobre a partida eterna da matriarca da família de outro amigo comum a nós dois. Antes de desligar, pedi que me confirmasse o endereço, pois daquela casa, eu só lembrava a cor.

A manhã estava quente e nublada. O caminho, depois de alguns quilômetros, se tornava bastante agradável devida à região rural, chão de piçarra, às margens de sítios e fazendas. Por estar pedalando, o ar puro impulsionava meu pulmão em ritmo de uma prece generosa. O objetivo era *simplesmente* me fazer presente na casa do amigo enlutado, abraçá-lo e retornar, sem pressa.

A chuva chegou antes de mim na casa em sentinela. Alguns pingos das lágrimas celestes molharam minhas vestes pretas. Na esquina da rua do meu destino, avistei de longe meus amigos que rezavam juntos a encomenda da alma da vovó que se foi. O amigo, consolando à sua mãe órfã, me recepcionou, com um forte e longo abraço.

Depois chegou o padre e sua comitiva de leigos. A missa de corpo presente seria celebrada. Agradei a Deus pela oportunidade de me encontrar com Ele na Eucaristia daquela manhã. No momento da homilia, eu me deparei olhando para o alto da parede, fixei o olhar nas

frechas de luz que adentravam na casa, pelo espaçamento entre as telhas. Algumas palavras brotaram em meu coração, as quais só foram colocadas no papel após vários dias, depois de outra ligação do amigo que me convidou a revistar a Casa Verde.

ALÉM

No além está alguém,
que tanto quero bem.

Eu fico aqui
querendo ir além
em busca desse alguém
que tanto me quis bem.

E, por sentir seu pulso além
falo das minhas lágrimas para alguém
que me inspira a escrever
para aquele alguém
que vive além.

REFERÊNCIAS

- AIRES, Matias. **Reflexão sobre a vaidade dos homens**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- AGOSTINHO, Aurélio. **Confissões**. São Paulo: Martin Claret, 2002.
- ASSIS, Machado de. **Obra completa de Machado de Assis**. vol. II. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994.
- BAUDELAIRE, Charles. **Le Spleen de Paris**. Paris: Livre de Poche, 2003.
- BALZAC, Honoré de. **A história dos treze**: Ferragus, A duquesa de Langeais, A menina dos olhos de ouro. Porto Alegre, RS: L&PM, 2008.
- BOHR, Niels. **Física atômica e conhecimento humano**: ensaios 1932-1957. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.
- CAMUS, Alberto. **O mito de Sísifo**. 18 ed. Rio de Janeiro: Record, 2018.
- CARDOSO, Manoel. **Ínvias Veredas** São Paulo: Papercom Editora e Gráfica, 2007.
- CARROLL, Sean. Você pode ler o quanto quiser, mas só vai entender Einstein se souber Matemática. BBC NEWS BRASIL, 2023. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cd1xjgy4n8o.amp>; Acesso em: 07/08/2023.
- CARVALHO, João Paulo Araújo de. **A torre da Matriz & outras histórias**. Aracaju: Infpgraphics, 2018.
- COELHO, Paulo. **Onze Minutos**. Rio de Janeiro: Rocco, 2003.
- _____. **Hippie**. São Paulo: Paralela, 2018.
- CUNHA, Euclides da. **Os Sertões**. 2 ed. São Paulo: Ubu Editora, 2019.
- Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (Org.). **Compêndio do Catecismo da Igreja Católica**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.
- DOSTOIÉVSKI, Fiódor M. **Os irmãos Karamázov**. 20 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.
- EUCLIDES. **Os elementos**. São Paulo: Editora Unespe, 2019.
- EULER, Leonhard. **Elements of Algebra**. Createspace Independent Publishing Platform, 2015.
- EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. **Física Quântica**. 35 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1979.

FEYNMAN, R. P.; LEIGTON, R. B. ; SANDS, M. L. **The Feynman lectures on physics.** vol. III. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1965.

FILHO, Jailton. **Física: Preleções.** Aracaju: Editora SEDUC, 2022.

_____. **Seis anos de ilusão.** Aracaju: ArtNer Comunicação, 2021.

_____. **Princípios de Análise de Fourier Aplicados a Periodograma: o caso Lomb-Scargle.** 2020. 50f. Monografia (Licenciatura em Física) - Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2020.

_____. “*Quantum: uma revolução na Física*”. IN: **Revista Enforcadense de Literatura.** 3 ed. Nossa Senhora das Dores (SE), setembro de 2020.

_____. “O tempo e o rio”. IN: **Revista Enforcadense de Literatura.** 5 ed. Nossa Senhora das Dores (SE), dezembro de 2020.

_____. “O barbeiro aposentado”. IN: **Revista Enforcadense de Literatura.** 6 ed. Nossa Senhora das Dores (SE), abril de 2021.

_____. “Fim de tarde na rodoviária”. IN: **Revista Enforcadense de Literatura.** 6 ed. Nossa Senhora das Dores (SE), abril de 2021.

GLEISER, Marcelo. **A dança do universo: dos mitos de criação ao Big Bang.** São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

KUNDERA, Milan. **Risíveis amores.** 14 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985.

LIMA, Elon Lages. **Análise Real.** 6 ed. Rio de Janeiro: Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), 2002.

_____. **Meu Professor de Matemática e outras histórias.** 6 ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2016.

MÁRQUEZ, Gabriel García. **Doze contos peregrinos.** 7 ed. Rio de Janeiro: Record, 1995.

MAOR, Eli. **e: a história de um número.** 4 ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

PIRANDELLO, Luigi. **O falecido Mattia Pascal.** São Paulo: Editora Unesp, 2020.

PLATÃO. **O mito da caverna.** São Paulo: Edipro, 2015.

RAMOS, Graciliano. **Vidas Secas.** 81 ed. Rio, São Paulo: Record, 2001.

_____. **Alexandre e outros heróis.** 26 ed. Rio, São Paulo: Record,

1986.

RANGEL, Pe. Pascoal. **A Revelação na Dei Verbum**. Belo Horizonte, MG: Editora O Lutador.

ROVELLI, Carlo. **Sete breve lições de física**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.

ROSA, João Guimarães. **Grande Sertão: Veredas**. 19 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

ROTTERDAM, Erasmo. **Elogio da Loucura**. São Paulo: Edipro, 2015.

SAGAN, Carl. **Bilhões e bilhões: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SANTANA, José Lima. **A morte fora de hora**. Belo Horizonte: Cuatiara, 1993.

SANTOS, João Victor Rodrigues. **Goiabas Maduras**. Nossa Senhora das Dores, SE: ArtNer Comunicação, 2021.

SANTTOS, Edivan; GÓES, Rivaldo (Poeta Vavá). **História de São Miguel do Aleixo**. Aracaju: ArtNer Comunicação, 2022.

WAGNER, E. **Construções Geométricas**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), 1993.

ZILL, Denis; SHANAHAN, Patrick D. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Sobre o autor

Jailton dos Santos Filho nasceu a 17 de abril de 1995 na capital do estado de Sergipe, mas logo mudou-se para a *Tapera dos Enforcados* e tornou-se dorense de corpo, alma e coração. Nos primeiros anos da década de 2010, concluiu seus estudos a nível médio e aflorou sua paixão pelos livros, tornando-se um guardião da leitura o que lhe proporcionou assumir o cargo de administrador da Biblioteca Municipal Álvaro de Souza Brito, em Nossa Senhora das Dores/SE, contribuindo, entre outros, com a sua reinstalação e modernização. No penúltimo mês do ano de 2014, ingressou no curso de Licenciatura Plena em Física pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), onde se dedicou à diversas atividades voltadas para o ensino de Física, Matemática e Astronomia, tendo recebido o grau de licenciado em junho de 2020. Nesse mesmo ano, juntamente com outros conterrâneos abnegados, fundou o Grupo Enforcadense de Estudos Literários (GEEL), agremiação dedicada à preservação da arte da escrita através do fomento da literatura, que se refletia na publicação periódica da Revista Enforcadense de Literatura (REL). Foi presidente do GEEL e editor da REL até meados de 2021, experiência que lhe possibilitou o lapidar do seu fazer literário, tendo nesse mesmo ano, publicado o seu primeiro livro solo — o romance *Seis anos de ilusão* (2021). Após essa etapa, passou a dedicar-se exclusivamente à sua área de formação, pesquisando e lecionando estritamente em temas relacionados a Física e Matemática. Dentre suas atividades docentes nesse período, destaca-se a publicação do seu segundo livro, a obra *Física: Preleções* (2022), trabalho totalmente destinado aos professores e alunos condizentes com seu público alvo. Em 2023, ingressou como aluno do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de

Física (PPGPF) vinculado ao polo 11 do Mestrado Nacional em Ensino de Física (MNPEF), na Universidade Federal de Sergipe (UFS), período no qual pôde aperfeiçoar sua prática como professor, desenvolvendo pesquisas com ênfase na elaboração de materiais didáticos e instrucionais para o ensino de Física. Em 2024, como reconhecimento à sua atuação nos campos literários e científicos, tomou posse na Academia Dorense de Letras (ADL), ocupando a cadeira nº 27 de membro efetivos. No vigente 2025, tornou-se Mestre em Ensino de Física e ingressou como discente de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (P²CEM/UFS). Segue com a sua produção literária e cultural com a publicação de *Entre contos, contas e crônicas* – seu terceiro livro solo – e procura manter assídua sua participação em periódicos e eventos que englobam à sua atuação como escritor, professor e pesquisador.

“Ave Maria, cheia de dores: crucificado é Convosco. Vós sois a mais
lacrimosa entre as mulheres, e lacrimoso é o fruto do Vosso ventre
Jesus. Santa Maria, Mãe do Crucificado, alcançai lágrimas para nós,
que crucificamos o Vosso Filho, agora e na hora da nossa
morte.” Amém.

Contato com o autor

WhatsApp: (79) 99909-3952

Instagram: @filho_jds

E-mail: jailtonfisicaufs@gmail.com

Caixa Postal

Avenida Paulo Vasconcelos, 1089.

Nossa Senhora das Dores – Sergipe – Brasil.

CEP: 49600 – 000

Reúnem-se aqui contos que trazem reflexões sobre felicidade, amor, religião, fé, vida, morte, desejo, prazer, etc. Apresento também deduções matemáticas que abrangem desde o Teorema de Pitágoras à Equação de Schrödinger. Além de relatar fatos inesquecíveis, através de crônicas: como no dia em que fui comprar um sabonete no supermercado e Sócrates (sim, o filósofo grego) me fez levar um vinho, cuja uva não me aprazia; e noutra ocasião na qual contemplei um belo e musical fim de tarde na rodoviária. Deixo a cargo do leitor indagar-se sobre o paradoxo dos personagens, isto é, se existem traços autobiográficos nos contos ou se há ficção nas crônicas.



INSTITUTO FEDERAL
Sergipe



DIPUB
Diretoria de Unidades
Informacionais e
Publicações



EDITORA
IFS