



VIII Jornada Nacional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
XXI Jornada Regional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Educação Matemática: identidade  
em tempos de mudança  
06 a 08 de maio de 2020



## MATEMÁTICA NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS

*Fernando Rocha Pinto*  
*artematematica@gmail.com*

*Ademir Basso*  
*CEPACS-PR/FAMA-PR*  
*ademir\_basso@yahoo.com.br*

**Eixo Temático:** Pesquisa em Educação Matemática

**Modalidade:** Pôster (PO)

### Resumo

Este trabalho pretende apresentar pesquisas pessoais da autoria a respeito da Matemática, de seu ensino e das possíveis inter-relações com outras disciplinas, neste caso específico, com a disciplina Ciências, presente e trabalhada no Ensino Fundamental II. É usual que se observe que a matemática está na base científica de toda e qualquer ciência, já que ela fornece o respaldo científico das experiências e suas comprovações, ou de suas refutações. A descoberta de outros planetas, de micro-organismos, da constituição de cada ser, vivo ou inanimado, tem em sua base muita matemática; a pesquisa findada em 1988 do genoma humano mostra um avanço científico muito grande da ciência e também muita matemática que lhe dá o suporte necessário. Descobertas como essas, e tantas outras, justificam a importância de se trazer para a sala de aula o debate sobre a inter-relação entre a matemática e as ciências elaboradas pelo ser humano.

**Palavras-chave:** Matemática. Ciências. Relações interdisciplinares.

### 1 Matemática e Ciências

A utilização da Matemática tem gerado um grande desenvolvimento nas mais variadas áreas do conhecimento humano. As Ciências, notadamente a Física, a Química e a Biologia, têm evoluído bastante, e em cada uma delas pode-se perceber a presença da Matemática, coletando dados numéricos que serão usados em análises, organizando as ideias para a tomada de decisões importantes e necessárias, tudo isso em um esforço pela busca do conhecimento.

Na Astronomia, especialmente na criação de todos os modelos cosmológicos até hoje propostos por alguns cientistas, percebe-se a presença de algumas das ideias matemáticas, e isso sempre fez com que essas teorias possuíssem um caráter de seriedade em cada um desses modelos, mesmo naqueles que tiveram que ser abandonados posteriormente por conta de novas observações e de novas descobertas.

O desenvolvimento dos experimentos químicos, desde a concepção da Tabela Periódica pelo químico russo Dimitri Mendeleiev (1834 - 1907), às mais sofisticadas soluções químicas, tem sido explicado por fórmulas matemáticas específicas.

A Geologia, que é uma ciência voltada para o estudo dos fenômenos que ocorrem na superfície terrestre, se beneficia com as técnicas matemáticas quando faz estudos dos diversos tipos de solos, quando realiza as prospecções que lhe serão úteis, por exemplo, na busca pelo petróleo, este um elemento de extrema importância para toda a economia dos países do mundo.

Nem mesmo a Biologia, que não é considerada como uma ciência exata, ficou sem utilizar alguns dos conceitos matemáticos; como exemplo usual do cotidiano das escolas, no campo da Genética, pode-se afirmar que a probabilidade joga um papel de grande importância no estudo da complexidade evolutiva do ser humano. Além do mais, atualmente já se estuda uma nova disciplina, atualmente denominada Biologia Matemática, ou ainda, Biomatemática.

Na concepção de Engel (1978), um objetivo perseguido pela Biomatemática, especificamente no caso da Ecologia, é entender como as populações se comportam, de forma isolada ou interagindo como um sistema integrado de seres. Na busca de respostas para tais questões, os pesquisadores fazem uso de modelos matemáticos que possam lançar luz às suas indagações. Portanto, “Se pode dizer então que um modelo matemático de um certo fenômeno biológico é bom se prediz ou simula alguns dos comportamentos do fenômeno real” (ENGEL, 1978, p. 4). E tais modelos utilizam as conhecidas equações diferenciais que são de extrema utilidade para descrever o comportamento dos fenômenos ecológicos e, mais ainda, os modelos serão capazes de predizer o que acontecerá em um determinado tempo, “ $t$ ”, futuro.

Outros campos, também ligados às Ciências em geral, utilizam conceitos matemáticos e podem ser apresentados, via de regra, por meio de conceituações de base matemática. E a Física é o exemplo que mais diretamente se relaciona ao cotidiano dos estudantes, em diversas situações práticas, tais como no movimentos de automóveis, quando podem ser observadas diversas velocidades, nas temperaturas e suas variações, nos corpos diversos, que possuem massas variadas, dentre tantos outros fenômenos. Atualmente, já não se concebe qualquer área do conhecimento que não dependa, de uma maneira ou de outra, em maior ou em menor medida, de conceitos relacionados à Matemática.

No nível do Ensino Fundamental, os alunos estudam a disciplina Ciências, que discute, mesmo que em um nível mais básico, alguns dos conceitos matemáticos básicos, entendidos como de grande importância para o desenvolvimento educacional e cidadão dos

discentes. Conforme é sabido, já faz algum tempo que as ciências biológicas vêm estudando o genoma humano. Sobre ele, sabe-se que

Em setembro de 1988, o chamado Projeto Genoma Humano, liderado pelos Estados Unidos, foi formalmente estabelecido para determinar a estrutura do nosso genoma. O resultado final foi anunciado em 11 de fevereiro de 2001: temos cerca de 30 mil genes, pouco mais do que o dobro de uma mosca e menos que o arroz, como provado mais tarde. Agora sabemos que, do ponto de vista genético, não somos muito diferentes dos chimpanzés, com os quais compartilhamos 97,7% do genoma, nem dos orangotangos (96,4%) (RON, 1996, p.14).

Em outras palavras, muita matemática é usada para esclarecer a Biologia, não somente explicá-la, mas também lhe dar o suporte quantitativo necessário, provando as ideias propostas com dados numéricos, o que confere um alto grau de seriedade aos estudos que geram as descobertas científicas.

Um elemento fundamental da Matemática é o número. Em qualquer atividade ou evento humano ele está presente. O número aparece também na natureza em suas mais variadas formas. Sua presença em todo o cotidiano é inquestionável, pois é sempre o número que define os processos envolvidos nas transações comerciais, na construção de edifícios, nas artes, enfim, no cotidiano do ser humano. Conforme ensina Everett (2017), os números se fazem presentes na grande maioria das culturas humanas, e foram os responsáveis pelo estabelecimento, e também pela quebra, dos “padrões de subsistência, além de permitirem o desenvolvimento de técnicas fundamentais, tais como as que são empregadas na agricultura, na arquitetura” (*ibidem*, p. 2).

Nesse contexto, e com o passar do tempo, os cientistas, ou mesmo os homens comuns, ao observarem o céu, esboçaram um mapa celeste. Tal instrumento de apresentação do céu noturno utiliza retas e pontos, e em alguns casos figuras geométricas para explicar o que pocoa e o que se passa no firmamento celeste. Um exemplo de ponto, utilizado no mapa do céu brasileiro, é aquele que representa Antlia; um exemplo de reta é aquele que representa Pyxis; já uma figura geométrica representa Octans, fechando um triângulo (SANTANA; FONSECA, 2009).

A forma da Terra sempre foi motivo de curiosidade, por parte das pessoas comuns, e também dos estudiosos, o que gerou muitas discussões e pesquisas. Analisando essa questão, Santana e Fonseca (2009), ensinam que o povo que habitava a Índia, há aproximadamente 3.000 anos, acreditava que a Terra era uma semiesfera apoiada por quatro grandes elefantes, e que estes estavam sobre uma enorme tartaruga.

Muitos povos acreditavam que a Terra era plana, assim como o eram os oceanos, e que ao final da Terra ou das águas dos oceanos havia um imenso abismo, guardado por criaturas monstruosas, uma lenda que amedrontava muitos daqueles primeiros navegadores.

Ainda de acordo com SANTANA; FONSECA (2009), outros modelos do planeta Terra foram propostos durante os tempos; um deles, bastante curioso, defendia que a Terra era um disco recoberto por uma esfera azulada, que ela possuía um grande furo em um dos lados e inúmeros furinhos do outro lado; fora dessa esfera havia um grande fogo que, quando era dia, lançava seu calor pelo orifício maior (o Sol), e quando era noite, esse fogo aparecia nos furinhos (as estrelas). Tanto no modelo da Terra plana, quanto naquele dos elefantes e tartaruga, e também no modelo dos furinhos, as formas geométricas eram utilizadas para explicar a ideia de mundo. E as formas geométricas fazem parte da Matemática. A Geodesia, um campo de estudos que pretende esclarecer a forma e a dimensão do nosso planeta, defende que a Terra seja uma espécie de esfera, porém não perfeita, sendo achatada nos polos.

A descoberta de que o planeta Terra não é o único gerou diversas discussões, tanto que por esse motivo muitos cientistas foram silenciados pelas forças dominantes da época. No entanto, ao se observar o céu sem aparelhos, e mais tarde com a ajuda de lunetas, percebia-se que o planeta Terra não estava mesmo sozinho no Universo. Assim, quando a ideia da existência de outros planetas não pôde mais ser ignorada, sugeriu-se que tais corpos, além do próprio Sol, giravam em torno da Terra, pois aqui deveria ser o centro do Universo, teoria esta que foi, com o tempo, também suplantada. Quando se admitiu que o Sol era mesmo o centro deste sistema, os cientistas buscaram medir as distâncias que o separavam da Terra e de todos os outros planetas. Nessa tarefa, a Matemática foi muito importante, e atualmente sabe-se que a Terra dista aproximadamente 150.000.000 km do Sol, distância esta que foi batizada de Unidade Astronômica, ou seja, U. A. O planeta mais próximo do Sol é Mercúrio, distante 58.000.000 km do Astro-rei, e o mais distante é Plutão (atualmente entendido como um planetóide), cuja distância do Sol é de 5.870.000.000 km (SANTANA; FONSECA, 2009).

E a curiosidade do ser humano não parou aí, pois os cientistas calcularam os diâmetros dos planetas e, é claro, um possível raio médio para cada um deles. Também se chegou ao entendimento de que 1 ano representa o tempo de duração de uma translação da Terra em torno do Sol. Na ótica de Alvarenga e Máximo (2005), considera-se que 1 ano, para a Terra, é aproximadamente igual a 365 dias, que é o tempo que esse planeta demora para dar uma volta ao redor da estrela conhecida como Sol. Por sua vez, Mercúrio possui um ano de 88 dias; o ano de Vênus possui 224 dias, e Plutão demora 60.371 anos para completar a sua translação, sendo estes somente alguns dos muitos exemplos possíveis de serem aqui informados.

É de notório saber que em Ciência, e que também em Matemática, os seres vivos, animais e vegetais, se alimentam, se desenvolvem e terminam o seu ciclo de existência aqui mesmo no planeta. Assim, as matérias e os elementos que compõem os seres vivos passam por diversas transformações, portanto são constituídos de diferentes elementos. Nesse sentido, a Matemática explica tais constituições, a partir de números e percentuais. Santana e Fonseca (2009), explicam as diferenças entre a composição da matéria presente em um carneiro, em um pé de milho e no homem, destacando cinco elementos: a água, os sais minerais, os carboidratos, os lipídios (gorduras) e as proteínas. Assim, o carneiro possui, por exemplo, 60% de água, 3,4% de sais minerais, 0,6% de carboidratos, 20% de gordura e 16% de proteínas. É pura Matemática em Ciências.

Há mais Matemática relacionada com os campos de estudo da Ciência, por exemplo, ao se observar que a população mundial cresceu de maneira acelerada no último século, o que fez com que a produção de lixo crescesse mais ainda. Uma ideia que mostra de forma clara essa realidade é a de que enquanto a população cresceu 18% entre 1970 e 1990, a produção de lixo aumentou 25%, ou seja, a população está consumindo mais e, portanto, produzindo mais lixo (SANTANA; FONSECA, 2009).

A respeito da presença da água no planeta, Santana e Fonseca (2009) discutem a Matemática envolvida com esse bem precioso, informando que as águas oceânicas cobrem três de quatro ( $3/4$ ) partes do planeta, e aqui está, de novo, a Matemática. Nesse contexto, 97,2% das águas do planeta podem ser encontradas nos mares e oceanos, 2,1% na constituição das calotas polares e geleiras, 0,6% nas águas subterrâneas, 0,01% nos lagos e rios e 0,001% na atmosfera.

Apesar da água potável ainda ser suficiente para a população mundial, pode-se perceber que ela ainda está mal distribuída ao longo do planeta, pois existem países onde ela é escassa; já em outros, ela é abundante. O Brasil, além de ter um clima favorável em toda sua extensão, é privilegiado em termos de água, pois aqui estão 53% da água doce da América do Sul e 12% da água doce do planeta (SANTANA; FONSECA, 2009). Como pode ser percebido, a Matemática da água favorece em muito este país tropical.

A energia elétrica, no Brasil, é quase que exclusivamente fornecida pelas hidroelétricas, ou seja, a água é um componente bastante importante não só para a saúde das pessoas, mas também para a economia do país. Poder-se-ia aqui se discutir, em valores, os custos e os benefícios da água para a Economia, no entanto isso não se faz necessário, já que é suficiente recordar que, quando ocorre uma estiagem, as águas das represas baixam o seu

nível, e isso faz com que também baixe a produção de energia, causando preocupações e prejuízos para a indústria e o comércio, de modo geral.

A Matemática está presente nas Ciências, tanto nas formas de números e de percentuais, quanto de tabelas e gráficos, instrumentos matemáticos muito úteis, que servem para facilitar o entendimento dos fenômenos por parte das pessoas. Como exemplo, quando o assunto estudado é a quantidade de água potável no planeta, podem ser representadas as diferenças entre os países por meio de um gráfico comparativo dos totais observados, o que facilitaria a compreensão das discrepâncias entre uma região e outra, a partir da observação atenta do mencionado gráfico, pois facilmente se poderia perceber quais dos países apresentam os maiores (ou os menores) volumes de água. Dessa maneira, um gráfico poderá mostrar em quais cidades acontecem os maiores gastos proporcionais de água, no caso do interesse ser a comparação de tais consumos com as populações daqueles locais.

Outros gráficos também poderiam exibir a produção de lixo, em cada estado ou em cada país, além da quantidade de material que é reciclado naqueles locais. Eles permitem que se mostre a produção e o consumo de energia elétrica em cada região e, mais ainda, podem deixar claro em quais regiões outros tipos de energia estão sendo testados e/ou viabilizados, energias como, por exemplo, a do biocombustível, a eólica, a solar, dentre outras.

Por outro lado, quando se debate a saúde, sempre são discutidos os alimentos que são considerados como mais, ou menos, saudáveis e, em todos aqueles alimentos que são comercializados é possível observar tabelas que mostram a Matemática que se encontra presente em seus componentes. Para se apresentar um exemplo dos números no universo da alimentação, os autores Santana e Fonseca (2009) asseveram que os números que representam as quantidades de proteínas, lipídios ou gorduras, carboidratos ou açúcares e água, presentes na composição de três alimentos, quais sejam, leite, creme de leite e manteiga, podem ser determinados. Nesse exemplo, a análise utilizou frações para mostrar quantos gramas (g) destes componentes havia em cada 100 g do produto. Os resultados comprovaram que no leite há 3,5 g em cada 100 g de leite, ou seja, uma fração de  $35/1000$  que, após ser simplificada, é equivalente a  $7/200$ , e pode ser lida como “sete duzentos avos”; que de gordura, o leite apresenta a mesma fração,  $7/200$ ; que há 5g de carboidratos; que há 5 g em cada 100 g de leite, ou seja, uma fração de  $5/100$  que, após ser simplificada, equivale a  $1/20$ , ou ainda, 5%, no caso de se desejar apresentar o resultado em termos percentuais; por fim, que a água, o componente essencial para a vida na Terra, contribui com 87 g em cada 100 g de leite, uma fração de  $87/100$ , que também pode ser entendida como um percentual igual a 87%.

Seguindo a análise realizada, também ficou comprovado que o creme de leite, por sua vez, possui 3 g de proteínas em cada 100 g do produto, ou seja, uma fração de  $3/100$ ; que possui 30 g de lipídios, ou ainda,  $30/100 = 3/10$ , o que equivale a 30%. Quanto aos carboidratos, constatou-se que há 4 g em cada 100 g de creme de leite, ou  $4/100$ , uma fração equivalente a  $1/25$ , ou ainda, 4%. Por fim, há 60 g de água em cada 100 g do produto, ou seja, uma fração igual a  $60/100$  que, após reduzida, equivale a  $3/5$ , ou ainda, um percentual igual a 60%.

## 2 Considerações Finais

A Ciência tem evoluído muito, e em praticamente todos os conhecimentos pode-se perceber a presença da Matemática, ora coletando dados numéricos, que serão usados em análises, ora organizando as ideias para a tomada de decisões importantes e necessárias. Tudo isso representa o esforço do ser humano pela busca do conhecimento. Enfim, o elemento fundamental da Matemática é o número, a sua presença e importância em qualquer atividade humana é visível e define os processos envolvidos. Nesse sentido, a ciência dos números explica os fenômenos ou eventos realizados pela Ciência, dando o suporte necessário aos estudos, com os seus cálculos e análises, provando teorias e alicerçando novas descobertas.

Sugerem-se estudos complementares que permitam que os alunos dos ensinos fundamental e médio consigam perceber a forte e marcante presença dos conceitos matemáticos no cotidiano das pessoas, especialmente a presença dos números, já que estes se fazem presentes em todas as atividades humanas, esclarecendo situações práticas que envolvem quantidades, bem como alertando, conciliando, ou mesmo prevendo eventos e situações futuras.

## 3 Referências

ENGEL, A. B. **Elementos de Biomatemática**. Série de Matemática, monografia n. 20, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D. C.: Secretaria General de la OEA, 1978.

EVERETT, C. **Numbers and the Making of Us: Counting and the Course of Human Cultures**. Harvard University Press: 2017.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Física**. v.1. São Paulo: Scipione, 2005.

RON, J. M. S. **Diccionario de la ciencia**. Editorial Planeta, Barcelona: 1996.

SANTANA, O. A.; FONSECA, A. **Ciências naturais** - 7º ano. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.