

RAFAEL ALBERTO GONÇALVES
STELIO JOÃO RODRIGUES
ORGANIZADORES

Alfabetização tecnológica nas séries iniciais



QUAL O PROPÓSITO DA FUNÇÃO RAIZ QUADRADA NO EXCEL?

Rafael Alberto Gonçalves²⁵
Stélio João Rodrigues²⁶

Sabe-se que as atuais demandas sociais requerem cidadãos capazes do exercício pleno de cidadania. Isso implica em análises críticas das realidades sociais e organização de interferências que possam provocar intervenções e transformações nesta realidade.

Destina-se pouca importância ao que realmente é importante. A preocupação concentra-se nos resultados em detrimento do processo. Discursos, dito políticos, preocupam-se em apresentar uma fachada de esplendor, ao mesmo tempo em que negam a criticidade diante das dificuldades enfrentadas internamente e que, sob diversos aspectos interferem na confluência do processo.

A postura consciente e analítica remete o professor a abordar o desenvolvimento infantil em sua íntegra para assim compor procedimentos, recursos, organização espacial e todos os elementos necessários à estruturação de ação pedagógica.

Acreditamos que deva ser esta a premissa da ação docente, visando o ensino em função dos interesses da criança, oportunizando a exploração dos materiais e situações com que se defrontam nas atividades.

Para tanto, faz-se necessário refletir em torno das ações que direcionarão o trabalho educacional, avaliando a forma como é feito e comprometendo-se em estabelecer os objetivos e, principalmente, organizando-se para atingi-los.

²⁵ Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (FURB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/1469248630990193>

²⁶ Pós-doutorado em Educação (Faculdades EST). Doutorado em Ciências Pedagógicas (Universidad de La Habana - Cuba). CV: <http://lattes.cnpq.br/2458576908626767>

Propósitos conscientes induzem o professor na formulação de linhas de ação que possibilitem a concretização de suas pretensões. Sua ação precisará ser estrategicamente planejada, oportunizando a si e às crianças novas elaborações, impulsionando os processos inerentes à aprendizagem e ao desenvolvimento.

Conhecidos os componentes do contexto institucional, sejam eles, a clientela, o espaço e distribuição física, materiais, recursos pedagógicos e financeiros, o professor poderá implementar procedimentos que viabilizem a incorporação da ampla variedade de assuntos que integram o currículo.

Pesquisas, reflexões e mesmo nossa investigação durante o período em que estivemos observando a realidade institucional, comprovam senão um descaso, uma situação de segundo plano e de improvisação para com a educação.

É fundamental estar ancorado nas leituras e no amparo de profissionais competentes e engajados na causa educacional. Pois, cada indivíduo é um universo maravilhoso, misterioso e complexo em formação, que aos poucos vai se delineando, interior e exteriormente. Tentar conhecer melhor esse universo e mantê-lo em harmonia, dando condições favoráveis para que ele se desenvolva de maneira natural e equilibrada, é a nossa grande missão de educadores.

Cotidianamente somos constantemente envolvidos por situações que demandam de nós o pensar, planejamento de ações e tomadas de decisões. Mesmos as situações mais simples podem oferecer algumas dificuldades para aqueles que não estão familiarizados com o processo de solucionar dúvidas.

No ato de resolver uma determinada questão, os alunos revelam sua capacidade de pensar, sua autonomia, sua tomada de decisões, seu modo de raciocinar, suas habilidades em fazer cálculos e em analisar os dados numéricos, a solução e a resposta do problema. Através da seleção e aplicação de regras, vão estruturando ideias importantes para o raciocínio da solução das dificuldades encontradas.

A resolução de dificuldades matemáticas deve estar no centro do ensino e a aprendizagem, em todos os níveis de ensino, tal como tem acontecido, finalmente, ao longo do desenvolvimento da própria matemática.

Para isso, é necessário entender que um obstáculo matemático não é um exercício de aplicação de conceitos recém trabalhados, mas o desenvolvimento de uma situação que envolve compreensão e estabelecimento de uma estratégia para a solução. Segundo POZO, (1998, p. 2), considera que “trabalhar problema em Matemática significa colocar em ação certas capacidades inferência e de raciocínio geral”.

A complexidade do mundo atual faz com que diariamente nos deparamos com diferentes situações-problemas. Seja, analisando certas situações cotidianas, como, por exemplo, emprestar dinheiro de bancos, fazer compras à vista ou a prazo e planejar seu orçamento doméstico.

DESENVOLVIMENTO

A matemática nos últimos séculos contribuiu para progresso do homem e o seu bem-estar. Vem norteando os caminhos e mudanças do comportamento socioeconômico, nos diferentes setores da atividade humana contribuindo para a construção e reconstrução do conhecimento científico. Esta construção foi possível quando se buscou soluções para os problemas que assolam nossa sociedade.

É importante ressaltar de que muitos dos conhecimentos científicos produzidos, cujo objetivo principal era contribuir para o bem-estar da sociedade, foi desviado para aumentar o poder dos países desenvolvidos sobre os países subdesenvolvidos, aumentando as desigualdades, pobreza, entre as pessoas.

Sabemos que a ciência não é neutra, pois ela se propõe a um fim determinado. No entanto o ser humano interesseiro, se aproveita da situação para dominar sobre uma certa atividade político-socioeconômico e a usa para escravizar, manipular e destruir.

Há de se construir um posicionamento político consciente nos diferentes grupos sociais em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico. O veículo para esta construção é a educação. O aumento do desenvolvimento científico, surgem pelas necessidades da sociedade.

Hoje a ciência e a tecnologia disponível estão contribuindo para que o homem possa viver e construir um mundo melhor permitindo-lhe o conhecimento deste mundo. A tecnologia em suas diferentes formas e usos, constituem em um dos principais agentes de transformações da sociedade, pelas implicações que exercem no cotidiano das pessoas.

Em decorrência de todos os aspectos surgidos pelas mudanças conceituais dentro do tratamento da ciência com suas diferentes abordagens, pode-se dizer que a partir de então a ciência é uma atividade social, estando sujeita a mudanças estruturais, variações e, sem dúvida alguma, permanecendo atrelada a uma infinidade de outros interesses. É mais do que razoável supor que uma sociedade plenamente comprometida com a fabricação de realidades artificiais que impõem dúvidas, medos e ufanismos pense com bastante intensidade na natureza de tal compromisso. Seria mais do que lógico e natural pensar, por exemplo, que uma filosofia da tecnologia pudesse pensar, por exemplo, que uma filosofia da tecnologia pudesse aflorar exuberante dentro da escola, gerando discussões e debates entre professores, estudantes e todas as outras pessoas que formam a comunidade acadêmica. É verdade que a ciência e a tecnologia não garantem o progresso social. A razão é que elas não atuam em um vácuo social. Somente a política, a economia, a moral podem convertê-las em aliadas ou inimigas do homem.

A tese da dependência social da ciência e da tecnologia vem ganhando adeptos e adquirindo uma presença cada vez mais forte, empurrando as instituições que trabalham com estas áreas a buscar subsídios nos campos sociológicos e epistemológicos que possam ajudar a desvendar e a resolver algumas pendências que influenciam sobremaneira o aprendizado nas escolas.

O desenvolvimento da matemática na escola cabe ao professor, estimular os seus alunos, construindo e reconstruindo como eles os conhecimentos.

A MATEMÁTICA COMO UMA CIÊNCIA A SER APRENDIDA

A apropriação do conhecimento pela criança numa perspectiva histórico-cultural mais especificamente a construção do conhecimento matemático, não se dão num processo natural, a criança não depende apenas do desenvolvimento de fatores biológicos para aprender. Ela precisa de conceitos, regras, normas, valores, e na medida que interage com o grupo a sua volta vai se apropriando destes conhecimentos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais nos trazem a matemática, assim como as demais áreas do conhecimento, como um componente fundamental na construção da cidadania, pois cada vez mais está sendo utilizado o conhecimento científico e os recursos tecnológicos neste processo de conhecimento do mundo em busca de respostas que contribuam na compreensão da realidade.

A aprendizagem matemática demanda ações que estabeleçam o contato prazeroso e vinculado à vida da criança que, até sua inserção no ensino sistematizado, por volta dos cinco ou seis anos de idade, desconhece os estigmas criados em torno deste conhecimento.

As falas e o preconceito acerca dos aspectos envolvidos pela disciplina e suas áreas correlatas são muito recorrentes no meio estudantil e permanecem na vida dos sujeitos. Sua persistência antecede o envolvimento com as potencialidades de cada um e converte-se em empecilho para o aprendizado consistente e significativo.

Então, não resta ao aluno outra alternativa senão a passividade de *adquirir e moldar-se à autoridade* daquele que, detentor do saber, transmite seus *conhecimentos*. As consequências manifestam-se pelo desgosto e impotência diante de tão complicado saber.

Contrapondo-se à ideia de ciência perfeita e acabada, a matemática precisa ser considerada em sua constante possibilidade construtiva e interativa dos indivíduos com o meio e entre si, bem como na reciprocidade de ação de um sobre o outro.

O desenvolvimento do espírito lógico demanda muito trabalho e deve iniciar na Educação Infantil no trabalho paralelo ao desenvolvimento sensorial através de atividades de percepção. Além de aperfeiçoar os sentidos o material sensorial enriquece a linguagem e a torna mais precisa.

Através de estimulações de órgãos sensoriais produz-se a percepção indispensável a qualquer atividade mental e é através do uso de todos os sentidos que, um contribuindo com o outro, o sujeito progride em suas aprendizagens.

As percepções promovidas no ambiente escolar oportunizam a dialogicidade dos sujeitos e dos materiais, desencadeando novas descobertas que possam solucionar contradições que venham a emergir desta interação. O desenvolvimento integral da criança, com todas as suas implicações, precisa ser estimulado. Esta concepção opõe-se ao espontaneísmo, cuja superação é de suma importância para que se permita a ação do meio na aprendizagem.

A construção e experimentação cognitivas que os jogos e brinquedos podem oferecer estão intimamente relacionadas ao uso que fazemos e as finalidades que buscamos. As formulações matemáticas exigem trabalho amplo e significativo, consciente das necessidades próprias do momento em que a criança se encontra e dos recursos necessários para que possam se processar.

A sociedade vive, mais do que nunca, sob os auspícios e domínios da ciência e da tecnologia, e isso ocorre de modo tão forte e marcante que é comum muitos confiarem nelas como se confia numa divindade. A tentativa para eliminá-lo passa, em primeiro lugar, por uma proposta que tem a finalidade de fazer frente às necessidades e carências com que se encontra a sociedade devido ao rápido avanço científico-tecnológico.

O complexo conjunto de relações e interações que um ensino nesta direção requer conduz a um problema que só parece ter uma solução através da Interdisciplinaridade efetiva entre vários campos do saber. Isto se configura numa aposta importante para quebrar a excessiva rigidez existente entre as diversas comunidades profissionais que se *agarram aos seus* ditames culturais, *não dando* guarida a uma provável renovação, consubstanciada no entrelaçamento dos mais diferentes matizes do conhecimento.

Fazer isto com êxito significa desenvolver uma compreensão tanto de caráter geral — interdisciplinar — quanto com exemplos específicos — preservando as características particulares de cada campo de conhecimento — acerca de quais valores existem, com as pessoas podem sustentá-los e como eles evoluem no tempo. Significa entender a gênese e a função das instituições sociais nos âmbitos político, econômico e cultural. Significa, também, compreender, em sentido geral, a essência e o funcionamento interno da ciência e da tecnologia.

Simplesmente (agora numa reflexão de ordem pedagógica) na qualidade de professores nos julgamos muito capazes de observar, corrigir e refletir por eles e medir o aprendizado através de mais exercícios de repetição do que de qualquer outra atividade abstrata que lhes desenvolva o raciocínio.

Assim, para que realmente a aprendizagem aconteça, destaca-se novamente o papel do professor, que deve estar diariamente observando e analisando o nível de conhecimento e desenvolvimento de seus educandos, bem como, seus focos de interesse, de modo que se privilegie o que realmente lhes é significativo.

Entende-se a preocupação com o significativo na medida em que, se possibilite partir do que o estudante conhece e domina rumo ao novo; ao contrário estaríamos impedindo o educando de participar deste processo, pois estaria à margem do que lhes é proposto, ou seja, sem bases para ampliar sua estrutura de conhecimento não se constrói nada.

Se não queremos que esta relação de aprendizado de ciência e tecnologia se perpetue, carregando consigo os medos, os ufanismos e o desconhecimento, não podemos alimentar o conformismo, a ponto de não permitirmos que os estudantes estruturem seriamente uma nova ideia e não busquem sempre novas reflexões.

Temos que discutir a possibilidade de no início nem sempre compreendemos aquilo que queremos fazer. De não sabermos como devemos fazê-lo. O caminho que conduz ao aprendizado inclui sucessivos erros. A precisão e a ordem vêm depois.

Devemos usar a dúvida como uma ferramenta importante e não como uma mazela que deve ser prontamente extirpada do processo construtivo do aprendizado. É comum, entre nós professores, querer poupar os estudantes de reflexões críticas, concedendo-lhes com isso mais tempo para tarefas mais ‘relevantes’ na sua formação. Tal postura é imensamente cerceadora da liberdade do pensamento que vai, inclusive, refletir na própria formação mecanicista que tanto está consumindo a criatividade de nossos alunos.

É certo que nos últimos anos, conseguiu-se uma grande mudança, no que se refere, pensar em educação. Inúmeros estudos e modificações estão incessantemente ocorrendo na área. Isso provoca um certo desequilíbrio nas estruturas e concepções pedagógicas de alguns professores.

Aperceberam-se da necessidade de inovar o seu fazer pedagógico, já que hoje o cidadão que se quer formar, não é mais um indivíduo passivo e receptor, mas sim um sujeito atuante na sociedade em que está inserido, capaz de lutar pelos seus direitos e transformar a realidade que o cerca, com o intuito de melhorar sua qualidade de vida.

Se este é um dos principais objetivos da educação de nosso país, o ambiente que envolve este ato: sala de aula, deve ser um ambiente rico em experiências, trocas de saberes interações sociais e culturais, promotor de conhecimento. Um ambiente, onde desde cedo o educando possa expor suas dúvidas, reivindicar seus direitos e sobretudo ser agente ativo e participativo na resolução das diferentes situações do cotidiano.

Porém, muitos continuam com suas posições imutáveis pensando e falando como antes, incapazes de compreender as circunstâncias — *na grande maioria não por desconhecimento, mas sim por vontade própria, para poder usufruir de certos privilégios que esta postura proporciona* — radicalmente mudadas nas quais prosseguem com sua profissão.

Por que será que alguns professores e cientistas não se conformam com estas mudanças e não acrescentam a esta realidade outras ferramentas que tanto contribuíram na sua própria atuação junto aos seus alunos e à sociedade? Será que é a sua posição dogmática do infalível que estará caindo por terra? Querem continuar como ‘mágicos’ na busca de ‘repassar’ conhecimentos que fatalmente levarão ao maior conforto humano independentemente de a quem estão servindo?

A existência desta nova concepção e desta atuação crescente em direção aos problemas gerados pelo ressentimento compreensível de que foi permitida à comunidade científica uma autonomia de voo exacerbada, em que os cidadãos tiveram pouca ou nenhuma influência, está proporcionando discussões mais abertas, mais críticas e mais conscientes.

Este procedimento poderá realmente contribuir para um desenvolvimento científico-tecnológico imbricado ao desenvolvimento de toda a sociedade como um importante começo nesta mudança de cultura, ainda fortemente presente em nossa civilização, precisamos, de certa maneira, no ensino tecnológico, além da adoção de uma nova abordagem epistemológica, levar em consideração outros aspectos fundamentais.

Para isso a educação nas escolas não pode ser apenas em ‘equipar’ os estudantes com conhecimento e habilidades para que eles ‘consigam’ empregos na sua vida de adulto.

Ela precisa muito mais: precisa tornar os jovens criativos e críticos em relação às realizações da ciência e da tecnologia que, em inúmeras situações, eles próprios ajudaram a criar; precisa ajudá-los a pensar com respeito às aspirações de seus colegas e de todos os cidadãos; precisa torná-los cuidadosos com a sua saúde — *hoje fortemente dependente de muitos resultados tecnológicos* — e, acima de tudo, precisa levá-los

a pensar, num processo coletivo, nos resultados e consequências dos artefatos científico-tecnológicos.

A educação deve sobretudo apontar na direção do pensamento crítico da riqueza dos valores culturais e das dimensões morais e espirituais da vida. Ela precisa ser levada a todos os jovens, com estes pressupostos, independentemente de sua bagagem de conhecimento, sexo, credo, raça ou cor.

O desafio dos educadores é fazer com que os conhecimentos ajudem a articular reflexões sobre os princípios que fundamentam os valores, objetivando e justificando a construção da cidadania no espaço escolar. O vínculo mútuo de educador e educando tem um papel importantíssimo na relação ensino-aprendizagem. O vínculo afetivo, formado entre as partes, ajuda no processo de assimilação, constrói os conhecimentos e os princípios de vida como um todo.

Em educação o objetivo é convencer, e não vencer. O educador, seja na família, na escola ou em qualquer outro lugar ou circunstância, acredita sempre estar agindo para o bem dos educandos. O educador está para “ajudá-los, para possibilitar o seu desenvolvimento, para abrindo-lhes perspectivas, iniciá-los em domínios desconhecidos. Ainda que tais características muitas vezes lhes são negadas, eles permanecem como suporte como estrutura, como substrato que permite a relação manter-se enquanto educativa”. (SAVIANI, 1986, p. 86).

É sabedor de que não há ensino sem pesquisa, e, pesquisa sem ensino. Escreve Freire (1997), enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Com o uso da tecnologia de informação e comunicação, professores e alunos têm a possibilidade de utilizar para a construção do conhecimento. A inclusão das Tecnologias da Informação e Comunicação na educação permite romper com as paredes da sala de aula e da escola,

integrando-a à comunidade que a cerca, à sociedade da informação e outros espaços produtores de conhecimento. A informática se apresenta como “um dos mais interessantes parceiros em alianças que envolvem, desde atividades ligadas ao setor industrial, até iniciativas de formação e ensino em geral”. (RODRIGUES, 2015, p. 17).

Segundo Kenski (2006, p. 21) “A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos”. De acordo com o contexto histórico da educação e das tecnologias, constamos que existe uma separação entre a evolução da informática e o mundo da educação. De acordo com Almeida e Prado (2008, p. 183)

ao estudarmos o uso das tecnologias, currículo e educação observamos que as [...] tecnologias e educação se desenvolveram durante algum tempo desarticulados entre si, o que dificultou o enfoque globalizante na análise dos desafios e problemas emergentes no âmbito da educação que se realiza no meio de uma sociedade caracterizada pela cultura tecnológica.

Nesta direção destaca Gonçalves (2012, p. 54), “nesse contexto tecnológico e educacional, não podemos privar o estudante do acesso a essas novas tecnologias que são desenvolvidas a cada dia. Necessitamos estar em constante aprendizado para podermos oportunizar aos nossos estudantes as novas formas de ensinar e aprender”.

RADICIAÇÃO OU POTENCIADA?

As potências são uma forma mais simples de representar quantidades muito grandes, ou seja, abreviação da multiplicação de número igual (repetido). Esse método de representação surgiu no século II a. C. Tudo começou quando quiseram responder à seguinte pergunta: quantos grãos de areia existem no Universo?

Na época achava-se que o Universo era uma esfera limitada pelas estrelas fixas e que conseguiriam calcular o volume dessa esfera res-

pondendo tal pergunta. Usando então a forma simples que inventaram, conseguiram representar a quantidade astronômica que, segundo seus cálculos, respondia à questão: 10^{51} grãos.

O responsável por este foi o Grego Arquimedes, que naquela época chamava de os expoentes de miríades. Mas a notação moderna surgiu com o livro *Géometrie* (1637) de René Descartes (1596 - 1650). Ali escreveu: “aa ou a^2 para multiplicar a pôr si mesmo e a^3 para multiplicar ainda mais uma vez por a e deste modo até ao infinito, que com o passar dos anos foi se desenvolvendo até a atingir a sua forma moderna.

A ideia de potência é muito antiga e desde tempos remotos suas aplicações facilitaram a vida humana auxiliando, tornando possíveis muitas representações matemáticas e solucionando problemas de elevado grau de complexidade.

Assim como todas as descobertas do homem, a Potenciação possibilitou novos horizontes e permitiu a expansão dos conhecimentos humanos norteando viagens inimagináveis pelos campos abstratos da matemática e alicerçando ciências afins como a astronomia, física, química e biologia.

A utilização da palavra ‘potência’, no contexto da matemática, é atribuída a Hipócrates de Quio (470 a.C.), autor que escreveu o primeiro livro de geometria elementar, titulado *Elementos de Euclides*. Hipócrates designou o quadrado de um segmento pela palavra *dynamis*, que significa precisamente potência.

Existem motivos para se crer que a generalização do uso da palavra potência resulte do fato dos Pitagóricos terem enunciado o resultado da fórmula do teorema de Pitágoras ($a^2 = b^2 + c^2$). Portanto, o significado original de “potência” era potência de expoente dois, somente passadas algumas décadas se conceberam potências de expoente superior.

Conceitos antigos dos quais se têm registros aparecem também do século III a.C. através do astrônomo e inventor Arquimedes em seu livro *Contador de areia* cita à tentativa de calcular quantos grãos de areia seriam necessários para encher o universo.

Nessa época, tinha-se a ideia de que as estrelas limitavam o nosso universo dando-lhe um formato esférico, e, ao calcular o volume dessa esfera astronômica, chegaria ao resultado desejado. Após longo estudo e dedicação, Arquimedes conseguiu encontrar um resultado assombrosamente grande em termos de representação numérica e soube que seria impossível demonstrar sua resposta para que outros conseguissem compreendê-la.

Após séria análise detalhada dos números que apareciam no cálculo do volume da esfera gigante, Arquimedes percebeu um fato curioso: havia uma grande repetição de multiplicações que envolviam o número 10. Surgiu então a ideia de representar sua resposta usando *potência de base 10*.

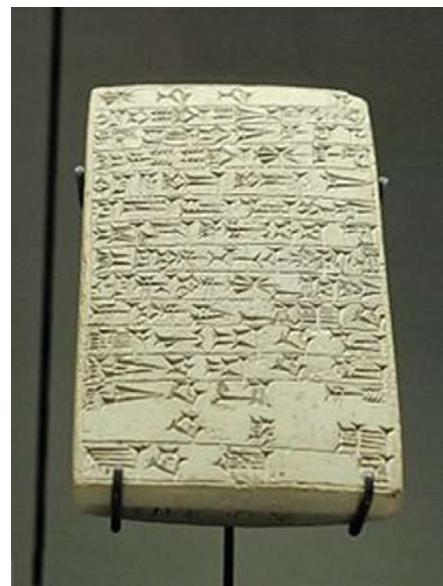
Hoje utilizada como notação científica e aplicada a várias áreas do conhecimento humano, através da potência de base dez, podemos escrever a resposta conquistada por Arquimedes como 10^{63} .

Uma das primeiras referências à operação de potenciação encontra-se num papiro egípcio que remonta ao final do Império Médio (cerca de 2100 a 1580 a.C.) apresenta o cálculo do volume de uma pirâmide quadrangular, é usado um par de pernas como símbolo para o quadrado de um número.

A noção de potência era, também, conhecida dos babilônios. Recorrendo o seu sistema de numeração sexagesimal, observe-se o conteúdo de uma antiga tábua babilônica de argila conhecida como a *tábua de Larsa*.

	2401 é igual a 49 ao quadrado
	2500 é igual a 50 ao quadrado
	2601 é igual a 51 ao quadrado

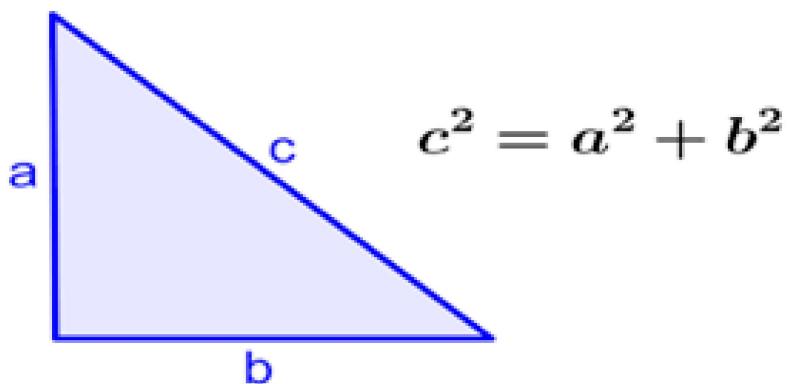
	3364 é igual a 58 ao quadrado
	3481 é igual a 59 ao quadrado
	3600 é igual a 60 ao quadrado



Podemos encontrar símbolos que remetem as práticas da Potenciação. Ainda é possível, em outras tábuas antigas, encontrar símbolos que representavam sucessivos valores de resultados de potenciação. Esses valores eram utilizados em operações comerciais, e, também para resolver problemas de astronomia.

A noção moderna que se tem de potência teve fundamento com o Matemático francês René Descartes (1596 - 1650) no século XVII. Descartes, além de suas contribuições referentes à potenciação é também o Pai da Filosofia e da Matemática Moderna.

O nosso questionamento no subtítulo acima se reporta a necessidade de esclarecer que no ambiente tecnológico, neste caso, no ambiente Excel, não está evidenciado o uso da operação matemática radiciação, como a conhecemos e como a resolvemos. No ambiente virtual, para calcularmos uma atividade que utiliza uma raiz, como é o caso do teorema de Pitágoras, por exemplo, teremos que resolvê-lo partindo do processo de resolução com potenciação, utilizando para isto expoente fracionário.



Normalmente No EXCEL

$$25^2 = x^2 + 20^2 \quad 25^2 = x^2 + 20^2$$

$$625 = x^2 + 400 \quad 625 = x^2 + 400$$

$$x^2 = 625 - 400 \quad x^2 = 625 - 400$$

$$x^2 = 225 \quad x^2 = 225$$

$$x = \sqrt{225} \quad x = 225^{(1/2)}$$

$$x = 15 \quad x = 15$$

A raiz quadrada é um conceito matemático que tem sido estudado e utilizado por muitos autores ao longo da história. Dentre esses autores, podemos destacar alguns que desejaram significativamente para o desenvolvimento e compreensão da raiz quadrada.

Um dos primeiros registros históricos sobre a raiz quadrada é encontrado na obra “Os Elementos” do matemático grego Euclides, que viveu no século III a.C. Nessa obra, Euclides apresenta a construção geométrica da raiz quadrada.

Outro autor importante é o matemático persa Al-Khwarizmi, que no século IX escreveu o livro “Al-Jabr”, que deu origem ao termo “álgebra”. Nesse livro, Al-Khwarizmi apresenta um método para resolver a raiz quadrada de um número.

Já no século XVI, o matemático alemão Simon Stevin desenvolveu o símbolo matemático para a raiz quadrada, que é representado pelo símbolo $\sqrt{}$. Além disso, Stevin foi o primeiro a utilizar a raiz quadrada na resolução da equação do segundo grau. (JUNIOR, 2023).

No século XVII, o matemático francês René Descartes desenvolveu uma geometria analítica, que utiliza a álgebra e a geometria para resolver problemas matemáticos. A raiz quadrada é um conceito fundamental na geometria analítica, sendo utilizada para calcular distâncias e magnitudes de grandezas.

Outro autor importante é o matemático alemão Carl Friedrich Gauss, que no século XIX desenvolveu o método de Gauss para resolver a raiz quadrada de um número. Esse método é amplamente utilizado até hoje em computadores e calculadoras.

Raiz é um conceito que admite várias acepções. Neste âmbito, importa referir a sua acepção na área da matemática. A raiz, neste sentido, é uma quantidade que, ao multiplicar-se X vezes por si mesma, permite chegar a um determinado resultado.

A educação matemática tem como um dos seus objetivos principais a formação de indivíduos capazes de entender e aplicar conceitos

matemáticos em seu cotidiano. Nesse sentido, a raiz quadrada é um tema muito importante, pois está presente em diversas situações práticas.

A raiz quadrada é uma operação matemática que consiste em calcular o valor que, multiplicado por si próprio, resulta em um determinado número. Por exemplo, a raiz quadrada de 25 é 5, pois $5^2 = 25$. Essa operação é muito utilizada em problemas envolvendo medidas de áreas, volumes, distâncias, entre outros.

Para que os alunos possam compreender e utilizar a raiz quadrada de forma adequada, é importante que o professor trabalhe o conceito de potenciação, já que a raiz quadrada é o inverso da potenciação de base quadrada. Além disso, é necessário apresentar exemplos práticos que ajudem os educandos a visualizarem o conceito, como por exemplo, a determinação da diagonal de um quadrado.

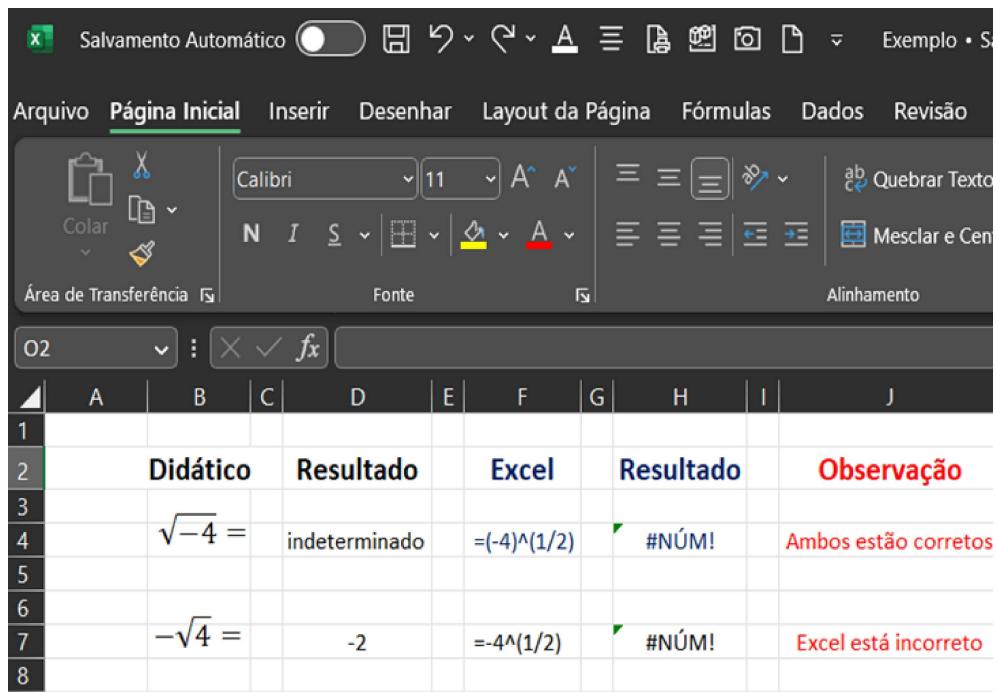
É importante também que os alunos aprendam a calcular a raiz quadrada de forma manual, mas sem deixar de lado o uso de calculadoras e softwares educativos que possam auxiliar no processo de aprendizagem. Dessa forma, é possível tornar o aprendizado mais significativo e motivador para os estudantes.

Calcular a raiz quadrada de um número real $x \geq 0$ é encontrar um número real y tal que $y^2 = x$. Exemplo: $\sqrt{4} = 2$, pois $2^2 = 4$. Este problema pode ser desenvolvido geometricamente, resolver o lado de um quadrado cuja área é conhecida, ou algebricamente, calcular as raízes da equação $x^2 - 2 = 0$. A “extração” de raízes quadradas sempre despertou grande interesse dos matemáticos no decorrer da história.

Essa operação tem nítida importância geométrica, pois permite calcular efetivamente o lado de um quadrado cuja área é conhecida. Além disso, muitos problemas que formulados em nossa linguagem algébrica moderna conduzem ao cálculo de raízes quadradas.

O cálculo explícito de uma raiz quadrada é uma operação não-trivial, bem mais complicada do que as “operações elementares”. Descartes a considerava em verdade uma operação de importância comparável às operações elementares, adição, subtração, multiplicação e divisão.

Figura 1. Raiz quadrada na forma didática X forma do Excel



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Didático	Resultado	Excel	Resultado	Observação					
2	$\sqrt{-4} =$	indeterminado	$=(-4)^{(1/2)}$	#NÚM!	Ambos estão corretos					
3										
4	$-\sqrt{4} =$	-2	$=-4^{(1/2)}$	#NÚM!	Excel está incorreto					
5										
6										
7										
8										

Fonte: Autores (2023)

Na figura acima destacamos o processo de radiciação realizado em planilha eletrônica atualizada. Nela podemos observar que ao aplicarmos na planilha a radiciação, não usa o símbolo do radical, e sim, o processo de potenciação.

Nela também podemos verificar que o programa não executa a resolução de problemas quando na frente da raiz existe o sinal negativo neste caso a planilha não consegue resolver esta situação. Causa-nos estranheza um programa que está instalado em praticamente todos os computadores, não seja capaz de realizar esta simples questão. Com a palavra os desenvolvedores.

A raiz cúbica é a raiz que supõe multiplicar um número três vezes por si mesmo para aceder ao resultado. Noutros termos: a raiz cúbica é a operação na qual o radicando (o número que se deve multiplicar por si mesmo) tem um índice (a quantidade de vezes que se deve multiplicar) de valor 3.

O resultado desta radiciação será a raiz em questão. No tocante à raiz cúbica, resumidamente, temos que elevar um número ao cubo, multiplicando-o três oportunidades por si mesmo. Suponhamos que

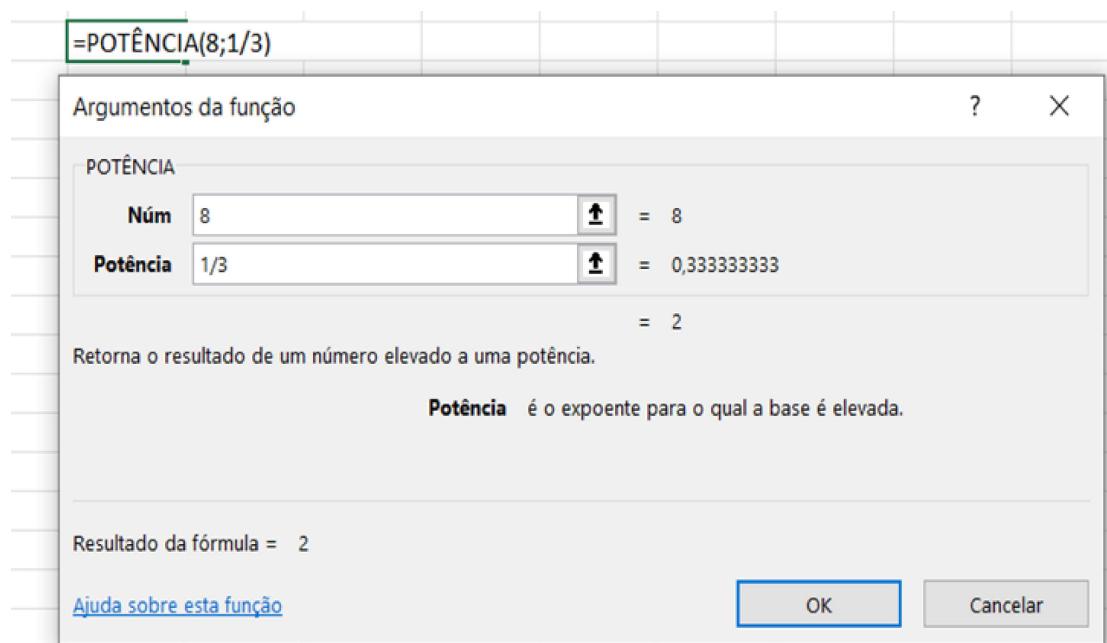
queremos saber qual é a raiz cúbica de 8. A resposta é 2: se multiplicarmos três vezes por si mesmo ($2 * 2 * 2$), veremos que o resultado é 8.

A **raiz cúbica** é o caso particular da radiciação com índice 3. Para resolver a raiz cúbica de um número x , devemos buscar um número y tal que: $y^3 = x$. Se esse processo parecer difícil, podemos empregar a fatoração de x e as propriedades de radiciação como ferramentas, além de estratégias de aproximação e arredondamentos.

- A representação da raiz cúbica de x é $\sqrt[3]{x}$
- A raiz cúbica de x é igual a y se $y^3 = x$
- Podemos encontrar uma aproximação para uma raiz cúbica ao determinar intervalos nos quais ela se encontra.

Estas são as formas de se apresentar e explicar, naturalmente, o processo de radiciação, porém, quando estamos diante de uma planilha Excel e tentarmos utilizar o processo de radiciação não podemos utilizar o processo de radiciação e sim de potenciação. A pergunta que se faz é, qual o propósito de se explicar as propriedades de radiciação se, nas planilhas eletrônicas, só é possível usando as propriedades de potenciação?

Figura 2. Argumento da função

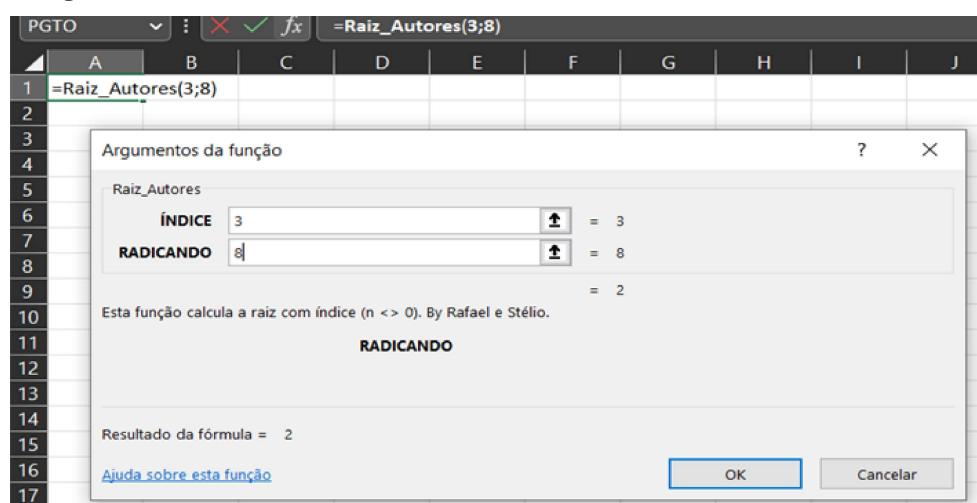


Fonte: os autores (2023)

Para calcular a raiz quadrada, cúbica, de um número em uma planilha eletrônica, não usamos o sinal do radical, pois a programação do software não nos permite, por isso, utilizamos a função de potência. A figura acima ilustra muito bem como o programa calcula a raiz cúbica de um número, para isto, eleva esse número, no nosso caso 8, à potência de 1/3.

Outro erro agravante que encontramos é a nomenclatura dos termos utilizados. Podemos verificar que o Excel, programa utilizado para este cálculo, traz um erro no termo descritivo da operação. O programa utiliza a terminologia “potência” para o valor 1/3. Sabemos, pela vasta leitura, que consagra o termo em questão como “expoente”, como já descrito neste capítulo.

Figura 3. Argumento da função dos autores



Fonte: os autores (2023)

Como destacamos acima, na figura 2, o Excel trata o termo potência como sendo o radicando, algo que na nomenclatura, está muito equivocado. Como podemos resolver este problema. Neste caso, conforme a figura 3 os autores trazem um caminho que pode ser desenvolvido no sistema do Excel para dirimir este erro. Por que os desenvolvedores do programa ainda mantêm este erro? Quais as dificuldades encontradas pela empresa fornecedora do Excel de ainda não ter resolvido este erro? Por isso nossa pergunta que é o título deste capítulo: **QUAL O PROPÓSITO DA FUNÇÃO RAIZ QUADRADA NO EXCEL?**

CONSIDERAÇÕES

É inegável que as tecnologias digitais têm estado presentes em diversas estruturas sociais, impactando sobremaneira nas habilidades e competências dos sujeitos que nela convivem.

Essa sociedade tecnológica e globalizada requer um sujeito com um novo perfil, com habilidades e competências adequadas para interagir com as tecnologias da comunicação e da informação. Construir metodologias de ensino de acordo com as necessidades sociais, culturais e profissionais talvez seja o maior desafio da escola e, consequentemente, dos profissionais da educação.

Dessa forma, reiteramos a importância dos conteúdos matemáticos para a utilização de planilhas eletrônicas, neste estudo em questão os conceitos de radiciação. Utilizando planilha de cálculos, os estudantes podem construir e explorar diversos conceitos matemáticos através de suas macros instruções, tendo o resultado em tempo real.

O que o estudo demonstrou que, os educadores não poderão em tese, explicar para seus educandos, a radiciação e as suas propriedades, haja visto que, para resolver uma questão com raiz, se utilizará uma potenciação, e não, radiciação. Importante salientar que para calcular a função raiz no Excel, o usuário precisa escrever a palavra raiz na planilha eletrônica, no entanto, se o programa estiver em outro idioma, ele terá mais dificuldades para resolver, pois fica limitado a raiz quadrada, o usuário terá que entender e saber de outros idiomas, muito esforço para nada.

Assim, o estudo propõe que as empresas desenvolvedoras de software com planilhas eletrônicas, elaborem de forma lógica a resolução de raízes utilizando as regras da radiciação e com a descrição correta dos termos dessas funções.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Desafios e possibilidades da integração de tecnologias ao currículo. In: SALGADO, Maria Umbelina Caiafa;

AMARAL, Ana Lúcia. **Tecnologias na educação:** ensinando e aprendendo com as TIC's – guia do cursista. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação à Distância, 2008.

DESCARTES, René. **The Geometry of René Descartes with a facsimile of the first edition.** Translated from the French and Latin by David Eugene Smith and Marcia L. Latham. New York: Dover, 1954.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1997, p. 32.

GONÇALVES, Rafael Alberto. **Introdução à matemática financeira por meio de planilhas eletrônicas.** (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau – FURB, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Naturais e Matemática) Blumenau, 2012.

JUNIOR, Asterio. **Origem da potenciação.** Disponível em: <http://asteriojr.blogspot.com/2013/07/origem-da-potenciacao.html>. Acesso em: 15 ago. 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 3. ed. Campinas, SP: Papiros, 2006.

POZO, J. I. **A solução de problemas.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

RODRIGUES, Stélio João. **A educação à distância e o processo de ensino aprendizagem em instituição de ensino superior:** olhares e reflexões. EST/RS, 2015. (Artigo de pesquisa apresentado ao Conselho de Pesquisa, à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa como requisito ao estágio de pós-doutorado na Escola Superior de Teologia (EST)).

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia:** teorias da educação, curvatura da vara; onze teses sobre educação e política. São Paulo, Cortez, 12ª ed. 1986, p. 86.