CLEBER BIANCHESSI
ORGANIZADOR

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites às possibilidades

VOLUME 1

Bagai

ERRO ENCONTRADO NOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO USO DOS PARÊNTESES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Rafael Alberto Gonçalves[12]
Stélio João Rodrigues[13]

INTRODUÇÃO

A história de cada indivíduo é formada pelos contextos e experiências vividas por ele em diferentes dimensões (social, profissional, educacional, espiritual, ...). É necessário um olhar mais atento para as questões que envolvam o seu dia a dia para que o seu crescimento aconteça de forma equilibrada, levando-o à maturidade pessoal, considerando todos os âmbitos: social, emocional, relacional e espiritual.

Segundo RODRIGUES (2001, p. 35)

> O processo educacional precisa desenvolver a capacidade plena dos sentidos do ser humano, para obter um desenvolvimento maior de suas capacidades, habilidades e atitudes para enfrentar o mundo que o cerca. Os valores (éticos, morais, sociais, espirituais...) que cada pessoa apresenta, exercem influência na dinâmica de sua conduta.

A eficiência do professor não está somente no domínio dos conteúdos a serem ministrados, ele precisa conhecer a si próprio e se relacionar com aqueles que ensina. Portanto, a maneira como os educandos aprendem deve determinar a forma como se ensina

> Atualmente as tecnologias contribuem para que uma grande parcela da população tenha acesso ao ensino e representa uma possibilidade de atendimento às novas demandas formativas que surgem em ritmo acelerado,

---

[12] Mestre em Ciências Naturais e Matemática (FURB). CV: http://lattes.cnpq.br/1469248630990193
[13] Pós-doutorado em Educação (Faculdades EST). Doutorado em Ciências Pedagógicas (Universidad de La Habana - Cuba). CV: http://lattes.cnpq.br/2458576908626767

> a partir da adoção de um modelo de ensino que não se restringe a atividades presenciais e principalmente, com baixo custo e alto grau de flexibilidade, possibilitando a aproximação das grandes distâncias e a democratização do acesso à educação para pessoas que buscam melhor aproveitamento do tempo, compatibilidade e flexibilidade de horários, independência geográfica, entre outros. (RODRIGUES, 2014, p. 223)

Portanto, à medida que a educação vem sendo marcada pela presença das novas mídias, que deixam de privilegiar o simples repasse de conhecimento, a atitude passiva do educando e o desenvolvimento de esquemas de memorização, e passam a valorizar o processo de interatividade entre aluno/professor e aluno/aluno, voltado ao aprender e ao buscar, destaca-se a relevância de que os modelos de cursos oferecidos na modalidade EAD contemplem desenhos curriculares e recursos que promovam a interatividade e integração.

DESENVOLVIMENTO

Dentro dessa perspectiva, existe a possibilidade de se constituir comunidades de aprendizagens a partir das afinidades de interesses, conhecimentos, projetos mútuos e valores estabelecidos por meio de um processo de colaboração, cujos vínculos se fundamentam no estado de espírito e o sentimento de pertença. (RODRIGUES, 2014)

Estudar é uma atitude revolucionária. Não há ensino sem pesquisa nem pesquisa sem ensino. Escreve Freire

> enquanto ensino, continuo buscando. 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 (FREIRE, 1987, p. 32.)

Essas tecnologias foram, ao longo da história da educação, sendo utilizadas para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. 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. Assim escreve 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.

Por outro lado, segundo essas autoras, a falta de articulação entre a educação e as tecnologias têm gerado certa incoerência das atividades pedagógicas e as teorias da educação em relação ao uso das tecnologias na educação. Essa dicotomia entre educação e tecnologia "acontece talvez porque os recursos computacionais foram desenvolvidos inicialmente para empresas, comércio e instituições de pesquisa e não para a educação". (GONÇALVES, 2012 p. 44).

No entanto, ao observarmos o cenário mundial e nacional, percebemos que houve mudança nesse contexto e, mesmo de maneira lenta, as tecnologias digitais têm sido utilizadas no ambiente escolar articuladas com o currículo, seja ele o formal ou o oculto. Cabe ainda pontuar que independentemente dos fatores que dificultam a interação entre o currículo e as tecnologias, "[...] são inegáveis as potencialidades do uso educativos das tecnologias". (ALMEIDA; PRADO, 2008, p. 183)

Sobre o uso dos parênteses Cajori (1993) relata que, historicamente, os parênteses ( ) foram utilizados com o seu significado atual, primeiramente, por um inglês, A. Girard, no livro Arithmetic publicado no ano de 1629. O colchete e a chave têm origem posterior, como também o sinal = para simbolizar igualdade. Sobre esses símbolos, Bettinger e Englund (1963, 18)

> expõem que Parênteses () e outros símbolos de agrupamento que têm a mesmo significado como parênteses, ou seja, colchetes [], chaves {}, e o vínculo, são usadas para associar dois ou mais termos que são para ser combinados para formar uma única quantidade. A

> palavra "parênteses" é frequentemente utilizada para indicar qualquer um ou todos esses símbolos de agrupamento. A remoção dos símbolos de agrupamento é realizada através da aplicação das leis da álgebra, tais como as leis de sinais e da distribuição.

Este texto relata também que os parênteses, e outros símbolos de agrupamento, são úteis na indicação da operação e devem ser realizados pela primeira vez. Temos utilizado desta forma desde o início. A fim de evitar usá-los desnecessariamente, como já foi salientado, a convenção é adotada para executar todas as multiplicações primeiro e, em seguida, as adições. Se dois ou mais desses símbolos de agrupamento são utilizados na mesma expressão, geralmente remove-se o par mais interno dos símbolos em primeiro lugar.

Por ordem de resolução é o primeiro a se resolver. Os parênteses na matemática podem ter várias aplicações, vamos citar algumas: 1 – $f(x) = 3x+2$ Aqui está representando a função de 1ºgrau, ou função afim, os parênteses neste caso, guarda o espaço para valores que serão substituídos no lugar de "X". Veja: supondo que $x = 3/2 + 4$ $f(3/2+4) = 3(3/2 + 4) + 2$.

Para resolver você pode aplicar a propriedade distributiva, ou calcular o mínimo antes de multiplicar, os dois caminhos levam ao mesmo lugar, pois a multiplicação é uma operação comutativa. Substituindo $f(x)$ por y. $y = 3(3/2+4) + 2 = 9/2 + 12 + 2 = 9/2 + 14 = (9 + 28)/2 = 37/2$ Ou $y = 3(11/2) + 2 = 33/2 + 2 = (33+4)/2 = 37/2$.

Pode também representar um intervalo aberto (igualmente os colchetes para fora). Veja X tal que x, está entre 3 e 4, inclusive 3 e exclusive 4. $\{x \in R \mid 3 \leq x< 4\}$ Ou $[\ 3\ ,4\ ) = [\ 3\ ,4\ [$ olha os parênteses aqui. Tem o mesmo papel que o colchetes para fora, ou seja, representa um intervalo aberto, no qual os valores tendem a esse valor, mas não o atinge. Como se fosse o seu limite.

Para Cajori (1993, p. 342)

> na álgebra retórica e sincopada, a agregação dos termos foi indicada por palavras. Portanto, a necessidade de símbolos para agregação não era urgente. Até antes dos

séculos quinze e dezesseis a conveniência e a necessidade para tais signos não foi definitivamente evocada.

Até o estabelecimento dos principais signos de agregação que utilizamos atualmente na resolução de expressões numéricas ou algébricas, muitos outros foram utilizados e testados, como barras horizontais sobre os números, o uso de abreviações de palavras e, ainda pontos e vírgulas.

Como sugere D" Amore (2007, p. 249) "parece então que a língua da Matemática seja influenciada pela língua comum, muito mais do que poderia parecer à primeira vista". Esse uso, de abreviações de palavras, entretanto não prevaleceu, mas sim, dos parênteses, dos colchetes e das chaves que foram historicamente firmados, principalmente por razões tipográficas (CAJORI, 1993, p. 342).

O aparecimento dos parênteses, por exemplo, é relatado por Cajori (1993, p. 134), "Clauvius é um dos primeiros que você vê usar os parênteses redondos para expressar uma agregação". Isso pode ser verificado na Figura 1. Trata-se de uma página da obra Álgebra, de Clavius, publicada em Roma, no ano de 1608.

Figura 1. Primeiro texto com uso de parênteses


CAP XXVIII. 159

Em outro momento do mesmo texto, Cajori (1993, p. 139) chama a atenção para o uso dos parênteses que Clavius utiliza "note que significa √ vezes x2 , não √ ; o é um sinal de separação de fatores" (CAJORI, 1993, p. 139). Esses são os primeiros usos dos parênteses, contudo, como a maioria dos signos matemáticos, eles também evoluíram.

Na Figura 2, podemos verificar suas mudanças simbólicas, conforme os anos foram passando.

Figura 2. Mudanças simbólicas no passar do tempo

$\surd(\quad)$	Parentheses and radical sign	1679 . . . . ?
$\int(\quad)$	Parentheses and sign of integration	1690
$\boxed{n}(\quad)$	Parentheses and nth power	1701
$\boxed{1}(\quad)$	Parentheses and fractional power	1701
$((\quad))$	Parentheses within parentheses	1696
$(\quad)$	Parentheses	1715

Para este estudo em particular, os autores focam este recorte de seus estudos em operações matemáticas envolvendo ou não parênteses. Inicialmente é preciso rememorar que de acordo com as propriedades resolutivas para a adoção dos parênteses como elementos ordenadores da sequência de prioridade na execução matemática de quaisquer fórmulas, ou algoritmos, independente destes envolverem ou não as propriedades.

> Os parênteses são usados em todas as áreas da matemática, por isso aprender a usá-los corretamente é essencial para calcular melhor. Quando fazemos operações entre os números, os parênteses determinam a ordem e a prioridade de uns sobre os outros. (GCF Global, 2020, Web)

A partir deste entendimento, quanto ao uso dos parênteses, compreende-se que existe uma ordenação quanto a resolução de elementos matemáticos os quais, independem da presença ou não dos próprios parênteses. Dessa forma, o ordenamento sequencial, deve ocorrer para resolução correta e, quando não explicitamente exposto, qualquer sistema confiável deve, de forma autômato, incluí-lo para se chegar a um resultado satisfatório.

Desta forma queremos ressaltar que em operações matemáticas aplicadas no ambiente virtual o uso ou não os parênteses fazem grande diferença. Por isso vamos destacar alguns exemplos.

MÉDIA ARITMÉTICA

Pelo conceito básico entendemos que média aritmética é a soma de todos os termos dividido pela quantidade de termos somados. Assim temos:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \cdots + X_n}{n}$$

Se as notas de um aluno foram: 5,0; 6,0; 7,0; 8,0. A média será a somatória das quatros notas dividido por quatro que são o total das notas obtidas. Nesta situação calculamos da seguinte forma:

$$X = \frac{5{,}0 + 6{,}0 + 7{,}0 + 8{,}0}{4} = \frac{26}{4} = 6{,}5$$

No entanto, quando calculamos o mesmo problema em planilhas, smartphones etc., X = 5,0 + 6,0 + 7,0 + 8,0 /4 , não vamos obter o mesmo resultado. Vamos obter como resultado 20. Isto se deve pelo fato de o sistema resolver primeiro a divisão do 8 pelo 4 e depois realiza a soma.

Por isto autores entendem que se deva utilizar os parênteses na fórmula independentemente se usar em meios eletrônicos ou não. Ficando assim:

$$\bar{X} = \frac{(X_1 + X_2 + X_3 + \cdots + X_n)}{n}$$

Utilizando esta fórmula o sistema entende que deverá somar o que estiver entre os parênteses e depois dividir. Assim a resposta será:

X = (5,0 + 6,0 + 7,0 + 8,0)/4 = 6,5

PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

As progressões são de fundamental **importância** em situações cotidianas que envolvem a matemática financeira. Podemos relacionar os juros compostos com a **progressão geométrica**.

Progressão geométrica (**PG**) é uma sequência numérica em que, após o primeiro termo, os termos posteriores da sequência são construídos a partir da multiplicação de uma razão q pelo termo antecessor.

Para isto usamos a fórmula

$$a_n = a1 * q^{n-1}$$

Exemplo: Calcule o oitavo termo da PG (3, 6, 12, ...).

Para o cálculo da razão (q):

$$q = \frac{a_2}{a_1} = \frac{6}{3} = 2$$

Assim temos

$a_8 = 3 * 2^{8-1}$

$a_{8= 3 * 2}{}^{7}$

$a_{8= 3* 128 = 384}$

Realizando esta mesma operação em planilhas e smartphones não vamos obter o mesmo resultado. Vamos verificar:

$a_8 = 3 * 2^{8-1}$(3*2^8-1)

$a_{8= 3 * 256 - 1}$

$a_{8= 768 - 1 = 767}$

O que verificamos neste caso, as planilhas e smartphones realizam a potência de 2 elevado a 8, o resultado multiplica por 3 e depois menos 1.

Assim, neste os autores destacam que para a aplicação adequada da fórmula é necessário utilizar parênteses nos elementos n – 1. Assim ficaria a fórmula:

$$a_n = a1 * q^{(n-1)}$$

$a_8 = 3 * 2^{(8-1)}$3*2^(8-1)

$a_{8= 3 * 2}{}^{7}$3*2^7

$a_{8= 3 * 128 = 384}$

Podemos verificar nos dois exemplos descritos acima que a aplicação do uso ou não de parênteses fazem a diferença. Queremos ressaltar que na aplicação dos conceitos matemáticos, precisamos usar os parênteses para não cometer erros só porque está subentendido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto em todas as atividades humanas, e educação não é exceção, há de se encontrar, dificuldades, barreiras com as quais tem-se duas opções: parar, retroceder, não as enfrentar e diante desta opção o resultado será desconhecido e fica-se com aquela pergunta: qual seria o resultado? O que foi perdido? Ou o que foi ganho? A segunda opção é seguir em frente e enfrentar a situação. Neste caso tem-se um resultado que deve ser avaliado, como uma experiência a mais.

As Tecnologias de Informação e Comunicação acarretam ajudas prazerosas apontando novos horizontes para o desenvolvimento de uma sociedade construtiva, que busca a reflexão, a transformação de postura na prática dos professores e a articulação entre o computador e o conhecimento. A integração do computador na educação, destacando-se a disponibilidade de recursos computacionais, o apoio político pedagógico institucional e a redefinição dos conceitos de conhecimento, ensino e aprendizagem.

Nas duas propostas para discussão, ressaltamos que é importante analisar os conceitos matemáticos construídos ao longo da história, e conectá-los com as tecnologias que hoje temos a nossa disposição.

O uso de parênteses, tema simples nos conceitos matemáticos, se torna um diferencial quando resolvemos problemas no contexto tecnológico, independente do meio que se tenha para calculá-lo.

Os autores sugerem que as novas publicações didáticas revisem as fórmulas utilizadas não somente nos exemplos citados, mas, também nas demais fórmulas que se utilizam para cálculos matemáticos.

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