Aritmética modular na interpretação de sistemas codificados no processo de ensino e aprendizagem de matemática

Modular arithmetic in the interpretation of coded systems in the process of mathematics teaching and learning

Edel Alexandre Silva Pontes[1]
Luciano Martins da Silva[2]

RESUMO

O grande desafio da educação atual é trazer a realidade do contexto social do aluno para dentro de sala de aula, tornando o ensino muito mais prazeroso e, assim facilitando no processo de ensino e aprendizagem, como também na construção do conhecimento entre os envolvidos: professores e alunos. Este trabalho objetiva apresentar os conceitos de Aritmética Modular na interpretação de sistemas codificados usuais, no intuito de minimizar as defasagens entre o que se ensina na teoria e o que se aprende na prática. Serão apresentados três sistemas de códigos bastante conhecidos: Cadastro de Pessoa Física (CPF), European Article Number (EAN-13) e Internacional Standard Book Number (ISBN). Desta forma, acredita-se que o processo de ensino e aprendizagem de matemática possa motivar o interesse dos alunos aprendizes para desenvolver habilidades no entendimento desta ciência factual.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem de Matemática. Aritmética Modular. Sistemas de Códigos.

1 Instituto Federal de Alagoas – *Campus* Rio Largo | edel.pontes@ifal.edu.br
2 Universidad San Carlos – PY | lucianomartynnss@hotmail.com

Aritmética modular na interpretação de sistemas codificados no processo de ensino e aprendizagem de matemática

Modular arithmetic in the interpretation of coded systems in the process of mathematics teaching and learning

ABSTRACT

The great challenge of current education is to bring the reality of the social context of the student into the classroom, making teaching much more pleasant and thus facilitating in the teaching and learning process, as well as in the construction of knowledge among those involved: teachers and students. This work aimed to present the concepts of Modular Arithmetic in the interpretation of usual coded systems, in order to minimize the lags between what is taught in theory and what is learned in practice. Three well-known code systems will be presented: Individual Register, European Article Number (EAN-13) and International Standard Book Number (ISBN). In this way, it is believed that the teaching and learning process of mathematics can motivate the interest of the student learners to develop their skills in the understanding of this factual science.

Keywords: Mathematics teaching and learning. Modular Arithmetic. Code Systems.

1 Introdução

Ao longo da história da educação, a escola vem sofrendo diversas mudanças estruturais, contextuais e metodológicas para acompanhar o desenvolvimento da sociedade. Uma das ciências que mais sofreu com essa transformação educacional foi a matemática.

No mundo atual se faz necessário criar mecanismos modernos para que a prática pedagógica utilizada no ensino de matemática possa adaptar-se às novas tecnologias da comunicação e informação, influenciando positivamente no desenvolvimento cognitivo do aluno. A escola é o elemento facilitador e o professor o mediador no processo de ensino e aprendizagem eficiente de matemática.

Segundo Albar & Esquincalha (2017, p. 18), a prática do professor que ensina matemática envolve diversos componentes: condições da escola, conhecimento matemático, materiais e recursos de apoio, organização de currículos, estratégias de ensino, trabalho colaborativo, entre outros. As novas tecnologias surgiram com uma metodologia motivadora e transformadora no intuito de promover um realinhamento na prática educacional do professor, bem como contribuir para a formação social.

> A sociedade está passando por grandes transformações, com profundos reflexos na educação. Hoje falamos em educação bilíngue, em medicinas alternativas, no diálogo inter-religioso. Inúmeras outras formas de multiculturalismo são notadas nos sistemas educacionais e na sociedade em geral. Isso parece contraditório quando se vê que o mundo passa por um intenso processo de mundialização, que afeta os aspectos econômicos e financeiros, e se manifesta fortemente nas novas tecnologias da informação e comunicação, que socializam e difundem novos paradigmas, sistemas de pensamento, valores e modelos de comportamento (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 101).

As novas tecnologias da comunicação e informação não substituem o professor, mas modificam algumas de suas ações e funções. Essas ferramentas permitem um novo modelo na busca do conhecimento e do saber, facilitando nas pesquisas, nas relações interpessoais, na formação do cidadão crítico e nos modelos de comportamento da sociedade. A exploração de modelos tecnológicos, no âmbito do contexto do ensino e aprendizagem de matemática, deve constituir necessariamente uma obrigação para a política educacional e um desafio para os professores, por conseguinte, um incentivo para os alunos descobrirem todo o universo que permeia a educação com as novas regras tecnológicas. Para Santaló (2008, p. 11),

> A missão dos educadores é preparar as novas gerações para o mundo em que terão de viver. Isto quer dizer proporcionar-lhe o ensino necessário para que adquiram as destrezas e habilidades que vão necessitar para seu desempenho, com comodidade e eficiência, no seio da sociedade que enfrentaram ao concluir sua escolaridade.

Diversos artigos na área de educação matemática apresentam novas metodologias acerca do processo eficiente de ensino e aprendizagem de matemática. Este artigo tem como objetivo, através da Aritmética Modular, trazer a realidade do contexto social do aluno para dentro da sala de aula, tornando o ensino muito mais prazeroso e, assim, facilitando no processo de construção do conhecimento.

A todo o momento, de forma muitas vezes intuitiva, usamos teoria dos números para resolução de problemas. Desta forma, a seção Aritmética Modular da área da Teoria dos Números nos leva a diferentes situações de sistemas de códigos bastante motivadoras para o entendimento do conteúdo. A Aritmética Modular veio a ocupar-se como uma classe mais vasta de problemas que surgiram naturalmente, a partir de muitos estudos, para facilitar suas aplicações na vida cotidiana das pessoas. Uma das aplicações bem visível é o sistema de códigos, o qual organiza e atende desde os produtos até os documentos.

> Um dos maiores males que a escola pratica é tomar a atitude de que computadores, calculadoras e coisas do gênero não são para as escolas dos pobres. Ao contrário: uma escola de classe pobre necessita expor seus alunos a esses equipamentos que estarão presentes em todo o mercado de futuro imediato. Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que se lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como um caixa num grande magazine ou num banco. É inacreditável que a Educação Matemática ignore isso. Ignorar a presença de computadores e calculadoras é condenar os estudantes a uma subordinação total a subempregos (D'AMBRÓSIO, 1990, p. 17).

O educador tem que aproximar as novas tecnologias para dentro da sala de aula, de forma que os estudantes possam compreender sua verdadeira utilização e aprender a manuseá-las. Pires e Figueiredo (2014) afirmam que o aluno pode aprender qualquer conteúdo escolar, pois é capaz de relacionar o conceito novo com o conceito que ele já sabe. A escola atual, muitas vezes resistente às mudanças, deve estar pronta para os desafios do mundo moderno.

Os problemas de Matemática desenvolvidos em sala de aula, muitas vezes, têm sido conduzidos de forma tradicional e sem correlação com o cotidiano, fato este que gera total desmotivação dos envolvidos no processo. Para Pontes et al (2016, p. 28), no cotidiano escolar, os aprendizes devem perceber a importância da atividade matemática em suas vidas, pois é desta forma que permite ao envolvido reconhecer modelos, resolver problemas e tomar decisões. Nessa direção, Silva e Nicolle (2011, p. 73) afirmam que, "a matemática, enquanto disciplina escolar, da forma como está sendo ofertada nas escolas, contribui fortemente para a exclusão escolar e social de um número elevadíssimo de crianças e jovens".

Diante da velocidade dos avanços tecnológicos e científicos, percebe-se a necessidade de se tratar o ensino de matemática de forma contextualizada e não apenas como um conjunto de exercícios obrigatórios e sem relação imediata com o dia a dia.

> Dois verbos são fundamentais neste processo de ensino e aprendizagem de matemática: Ensinar e Aprender. São atos distintos, realizados por diferentes pessoas, e nem sempre, um é a garantia do outro. O que estamos fazendo com nossas crianças é um castigo para não atuarem de uma forma eficiente na sociedade, estão ensinando uma matemática diferente da necessária para sua vida (PONTES, 2017, p. 169).

Este trabalho tem como objetivo apresentar os conceitos básicos da Aritmética Modular na interpretação de sistema de códigos usuais, tais como: Cadastro de Pessoa Física (CPF), European Article Number (EAN-13) e Internacional Standard Book Number (ISBN). Nesse sentido, espera-se que o processo de ensino e aprendizagem de matemática se torne mais eficiente e prazeroso, tanto para o professor facilitador como para o aluno aprendiz.

2 Sistema de Identificação Cadastro de Pessoa Física (CPF)

Para verificar se o CPF no Brasil é falso, basta fazer um processo aritmético com os nove primeiros dígitos, para obter com veracidade os dois últimos dígitos verificadores de controle. O número do CPF é constituído de 11 dígitos e, com isso, facilita a organização e identificação nos bancos de dados da Receita Federal. Para encontrar os dígitos verificadores do CPF usa-se a congruência módulo 11 ($S - a_{10} \equiv 0 \; mod 10$), que compreende a seguinte regra (Quadro I).

Quadro I – Processo para determinar os dois dígitos de controle do CPF

Sejam $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9$, os nove primeiros dígitos do CPF. Para encontrar o primeiro dígito verificador a_{10}, tome $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9$ e multiplique cada a_i, respectivamente, por 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e gere a soma $S = 1a_1, 2a_2, 3a_3, 4a_4, 5a_5, 6a_6, 7a_7, 8a_8, 9a_9$. O décimo dígito a_{10} é o resto da divisão de S por 11, com a exceção do caso onde o resto é 11, quando será utilizado o dígito zero. Para encontrar o segundo dígito verificador a_{11}, devemos multiplicar, respectivamente, os dígitos de $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}$ por 0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e somar $S' = 0a_1 + 1a_2 + 2a_3 + 3a_4 + 4a_5 + 5a_6 + 6a_7 + 7a_8 + 8a_9 + 9a_{10}$. O décimo primeiro dígito a_{11} é o resto da divisão de S' por 11, com a exceção do caso onde o resto é 10, quando será utilizado o dígito zero.

Fonte: elaboração dos autores

Exemplo 1: Para deixar mais explícito a demonstração acima, veja o seguinte exemplo de um número de CPF: 653.116.429-??.

Para encontrar o primeiro dígito de controle do CPF acima, basta observar a seguinte multiplicação abaixo: multiplique cada número – 6, 5, 3, 1, 1, 6, 4, 2, 9 – por 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, gerando a soma. Assim temos:

$S = 6x1 + 2x5 + 3x3 + 4x1 + 5x1 + 6x6 + 7x4 + 8x2 + 9x9 = 195$. Dividindo o número 195 por 11 obtém-se 17, restando 8. Dessa forma, o primeiro dígito de controle encontrado é o algarismo 8.

Para encontrar o segundo dígito de controle, segue-se o mesmo procedimento do anterior, mas deve-se acrescentar o primeiro dígito encontrado. O cálculo para encontrar o segundo dígito de controle é: multiplique cada número – 6,5,3,1,1,6,4,2,9, 8 – por 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,, respectivamente, gerando a soma. Assim temos: $S = 0x6 + 1x5 + 2x3 + 3x1 + 4x1 + 5x6 + 6x4 + 7x2 + 8x9 + 9x8 = 230$. Dividindo o número 230 por 11, obtemos 20, com resto 10.

Pode-se concluir que o segundo dígito de controle desse CPF é zero. Portanto, os 11 dígitos do CPF completo seriam: 653.116.429-80.

Além disso, uma observação muito importante em relação ao nono dígito é que ele serve para identificar a região onde foi emitido o CPF. Conta-se da esquerda para a direita. Por exemplo, o CPF: 653.116.429-80, de acordo com a Tabela 1, foi emitido no Estado do Paraná ou Santa Catarina.

Tabela 1 – Estados onde são emitidos os CPFs

BRASIL	
0	Rio Grande do Sul
1	Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins.
2	Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima
3	Ceará, Maranhão e Piauí
4	Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte
5	Bahia e Sergipe
6	Minas Gerais
7	Espírito Santo e Rio de Janeiro
8	São Paulo
9	Paraná ou Santa Catarina

Fonte: elaboração dos autores

Para Diniz (2012, p. 16), o profissional da educação que trabalha nas séries iniciais do Ensino Fundamental,

> deve estar comprometido com o processo de levar às crianças, dentre outras coisas, as primeiras letras, de despertar nelas o interesse pelas descobertas científicas e possibilitar o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático, fundamental para responder aos anseios da sociedade da qual fazem parte e na qual devem também ser capazes de atuar com consciência e competência.

Este tema é bastante interessante e motivador, podendo ser facilmente trabalhado nas séries do ensino fundamental no conteúdo de divisibilidade.

3 Códigos de Barras – European Article Number (EAN-13)

O código de barras é uma representação feita através de gráficos de dados, onde se faz uma rápida leitura óptica dos números, permitindo mais agilidade nas transações comerciais. Os códigos de barras permitem atualização em tempo real, proporcionando maior controle e gerenciamento sobre os produtos.

Um dos códigos de barras mais utilizados no mundo é o EAN-13, que é composto de 13 algarismos, sendo o último dígito correspondente ao controle. Nos códigos de barras, é utilizada a congruência módulo 10 e os fatores que fazem parte dessa multiplicação são os dígitos 1 e 3, que serão repetidos nos 12 dígitos, da esquerda para a direita. Segundo Sá (2010, p. 88),

> Quando se trata de grandes quantidades de dados, a coleta de informações, além de cara, fica muito mais difícil. O código de barras é um sistema de uso internacional que foi desenvolvido para facilitar o registro e a decodificação de grande massa de informações. O código de barras que foi desenvolvido nos Estados Unidos pelo Uniform Code Council (UCC), é lido por raio laser (leitura ótica). Na representação pelas barras utiliza-se o sistema binário, sendo que as barrinhas pretas representam o algarismo 1 e as barrinhas brancas, o algarismo 0. No código de barras com 13 algarismos, os três primeiros dígitos do código representam o país de registro do produto (verifique que para produtos filiados no Brasil) teremos sempre os dígitos 7, 8 e 9; os quatro dígitos seguintes identificam o fabricante; os próximos cinco dígitos identificam o produto e o último dígito é o digito verificador.

Em 1952, Joseph Woodland e Bernard Silver começaram os estudos para desenvolver o sistema de códigos, no intuito de facilitar os processos de comercialização entre empresas e clientes. Três anos após, Laurer acrescentou mais um dígito ao código de barras, para que fosse possível identificar o país de origem dos produtos fabricados. O código de barras passou a ter 13 dígitos, e se chamou EAN-13/UCC, que significa European Article Numbering.

Código de Barras EAN-13

4 8 9 1 6 6 8 3 2 6 6 8 9

Como se pode observar, a principal diferença entre os códigos EAN-13 e UCC está apenas na quantidade dos dígitos. É importante ressaltar que os primeiros dígitos representam o código do país e o último representa o código verificador. O Quadro 2 mostra como são representados alguns códigos EAN-13 em outros países.

Quadro 2 – Código EAN-13 nos países

CÓDIGO EAN-13 DE ALGUNS PAÍSES			
CÓDIGO	PAÍS	CÓDIGO	PAÍS
00 a 13	USA e Canadá	690 a 693	China
30 a 37	França	729	Israel
400 a 440	Alemanha	743	Nicarágua
45 a 49	Japão	744	Costa Rica
480	Filipinas	750	México
485	Armênia	770	Colômbia
528	Líbano	773	Uruguai
539	Irlanda	779	Argentina
560	Portugal	780	Chile
57	Dinamarca	789	Brasil
619	Tunísia	80 a 83	Itália
628	Arábia Saudita	84	Espanha

Fonte: elaboração dos autores

Para encontrar o dígito verificador, basta seguir a regra apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Processo para determinar o código verificador do EAN-13

Seja $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12}$ a sequência formada pelos 12 primeiros dígitos. Tome $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12}$ e multiplique cada dígito – 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, respectivamente, gerando a soma $S = 1a_1 + 3a_2, 1a_3, 3a_4, 1a_5, 3a_6, 1a_7, 3a_8, 1a_9, 3a_{10}, 1a_{11}, 3a_{12}$. O dígito verificador a_{13} será um número tal que $S = a_{13} \equiv 3\, mod 10$, isto é, se o resto da divisão de S por 10 é r, então $a_{13} = 10nr$.

Fonte: elaboração dos autores

Exemplo 2: Analisando o exemplo da embalagem de um produto produzido no Brasil, tem-se o seguinte código de barras:

Códigos de Barras EAN-13

7 8 9 6 0 0 4 4 0 0 3 7 2

Serão efetuados os cálculos para determinação do décimo terceiro dígito de controle, para ver se esse dígito é realmente o algarismo 2. Tome 7, 8, 9, 6, 0, 0, 4, 4, 0, 0, 3, 7 e multiplique cada dígito por 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, respectivamente, gerando a soma S = 1x7 + 3x8 + 1x9 + 3x6 + 1x0 + 3x0 + 1x4 + 3x4 + 1x0 + 3x0 + 1x3 + 3x7 = 98. Ao dividir 98 por 10, tem-se como resultado 9, com resto 8. Logo o dígito de controle será $a_{13} = 10_{ogo}$.

Apesar das dificuldades encontradas pelos educadores no ensino de matemática, para Eberhardt e Coutinho (2011, p. 65), outros problemas aparecem devido a fatores como:

> Distância do assunto da realidade, não uso do material correto, não entendimento das diferentes formas de cada criança resolver um problema, dificuldades de alfabetização que impedem a decodificação do texto do problema, estágio cognitivo em que a criança se encontra. Há crianças que, somente conseguem resolver problemas conforme o

> tipo, o modelo que foi ensinado. Mudando-se a estruturação ou oferecendo-se outra situação, a criança não resolve.

Diante do exposto, percebem-se todas as vantagens proporcionadas pela inserção dos códigos de barras, principalmente na área do comércio, ficando evidente a motivação para trabalhar esse assunto riquíssimo em informação nas aulas de matemática para o ensino fundamental.

4 Sistema de Identificação Internacional Standard Book Number (ISBN)

O ISBN é um sistema padronizado que identifica numericamente os livros segundo o título, o autor, o país de origem, a editora, individualizando inclusive por edição. Os códigos do sistema ISBN (International Standard Book Number) de livros lançados entre os anos de 1969 a 2007 possuem 10 dígitos, denominados ISBN-10. As publicações iniciadas após 01 de janeiro de 2007 receberam o acréscimo de mais três dígitos no código, passando a ser chamado de ISBN-13. Observa-se abaixo, por exemplo, como funciona a identificação de um livro publicado no Brasil: 13 dígitos divididos em cinco grupos de informações.

Código ISBN	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
	978	85	010	5598	9

Cada letra, correspondente a um grupo de números, significa: **A)** prefixo EAN-13 (organização numérica para formar os códigos de barras); **B)** identificador do grupo, país ou área idiomática; **C)** identificador de editor; **D)** identificador de título; e **E)** dígito de verificação. Para encontrar o dígito verificador basta seguir a regra apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Processo para determinar o código verificador do ISBN

Seja a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12} a sequência formada pelos 12 primeiros dígitos. Tome a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12} e multiplique cada dígito – 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, respectivamente, gerando a soma $S = 1a_1 + 3a_2$, $1a_3$, $3a_4$, $1a_5$, $3a_6$, $1a_7$, $3a_8$, $1a_9$, $3a_{10}$, $1a_{11}$, $3a_{12}$. O dígito verificador a_{13} será um número tal que $S = a_{13} \equiv 3 mod 10$, isto é, se o resto da divisão de S por 10 é r, então $a_{13} = 10nr$.

Fonte: elaboração dos autores

Exemplo 3: Observe o código de barras do ISBN abaixo e como é feito o cálculo:

Código de Barras ISBN-13

9 7 8 8 5 7 6 5 7 1 5 8 2

O dígito verificador de controle é o último, no caso o 2. Observe a multiplicação com os pesos para chegar ao resultado esperado. Tome 9, 7, 8, 8, 5, 7, 6, 5, 7, 1, 5, 8, 2 e multiplique cada dígito por 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, respectivamente, gerando a soma S = 1x9 + 3x7 +1x8 + 3x8 + 1x5 + 3x7 + 1x6+ 3x5 + 1x7 + 3x1 + 1x5 +3x8 = 148. O número 148 dividido por 10 é igual a 14 e o resto dessa divisão é 8. Para obter um número que seja múltiplo de 10, basta acrescentar ao décimo terceiro algarismo o menor valor que atende à condição do dígito verificador que é 2, pois $10 - 8 = 2$. Isso valida o número do valor mostrado acima, significa dizer que $148 + 2 = 150$, um múltiplo de 10, ou $150 \equiv 0$ módulo 10.

O sistema ISBN-13 é de grande importância no trabalho do docente ao utilizar esse tema nas aulas de matemática nas séries do ensino fundamental. Os professores facilitadores tem uma missão de alimentar as necessidades de seus alunos e para que isso ocorra, “eles oferecem oportunidade de escolhas e de feedback significativos, reconhecem e apoiam os interesses dos alunos, fortalecem sua auto-regulação autônoma e buscam alternativas para levá-los a valorizar a educação, em suma, tornam o ambiente de sala de aula principalmente informativo” (MORAES & VARELA, 2007, p. 10).

5 Considerações finais

O grande desafio no processo de ensino e aprendizagem de matemática é que o professor possa ser o facilitador nesta proposta de apresentar diversas aplicações usuais que leve o aluno a se motivar para o saber matemático. Diante desta realidade, a construção de conceitos matemáticos deve estar fundamentada no princípio da realidade social do aluno, pois com o desenvolvimento tecnológico e da informação não há mais espaço para modelos que não associem a teoria com a prática.

A escola deve estar sempre resistente às práticas pedagógicas do passado e aberta para constituir efetivamente o espaço escolar adaptado às mudanças tecnológicas do mundo moderno. Balan (2014, p. 67) afirma:

> É senso comum que mesmo após anos de estudo, com muitas teorias e práticas em resoluções de exercícios, grande parte dos alunos não conseguem implementar seus conhecimentos matemáticos a fim de resolver algum problema escolar ou do dia a dia, quando surge a necessidade. Mas quais são as causas para isso acontecer? Por que será que os alunos não aplicam os conhecimentos adquiridos?

Através da Aritmética Modular, é possível trabalhar com conteúdos matemáticos do ensino fundamental tais como: propriedades aritméticas, algébricas, fatoração, cálculo mental, propriedades dos números inteiros, divisibilidade e múltiplos. Qualquer que seja a situação de prática escolar, os conteúdos apresentados devem conduzir o sujeito aprendiz a utilizar seu raciocínio para o entendimento da matéria. A Aritmética Modular e suas aplicações proporciona aos alunos uma nova maneira de aprendizagem com as estratégias de resolução, por serem desenvolvidas bem próximas de suas realidades.

> Capacitar o aluno a resolver problemas é um dos objetivos da matemática escolar, pois o ser humano é diariamente solicitado a fazer uso desta capacidade no seu dia a dia, por isso o papel do professor é de extrema importância para o desenvolvimento dessa competência. Podemos embrenhar-nos por essa metodologia, para auxiliar os estudantes a desenvolver o raciocínio lógico e proporcionar a compreensão do meio em que ele vive. É necessário que os alunos encontrem ou, pelo menos, tentem encontrar as próprias soluções, não aceitem como verdades absolutas as respostas dadas e, tampouco, aprendam por meio de tradicionais estratégias metodológicas que visem à repetição ou à sequência didática: definição, exemplos e exercícios (ALVARENGA, ANDRADE & SANTOS, 2016, p. 51).

A experiência do professor facilitador leva à busca de alternativas para melhoria no ensino de matemática, levando o aluno a atingir um pensamento intuitivo, crítico e aritmético.

> O papel do professor é ter o discernimento de oferecer a seu aprendiz um leque de regras, símbolos e equações que possam ser transformados em situações-problema do dia a dia do aluno ou até em uma situação real em que se possa relacionar o modelo

> matemático abstrato com uma prática motivadora (PONTES, 2018, p. 52).

A ideia de capacitar o aluno para resolver problemas e tomar decisões eficientes faz da matemática a ciência responsável para explicar o funcionamento dos fenômenos da natureza. Nesse intuito, o raciocínio lógico, a criatividade e a intuição são primordiais para o sucesso dessa proposta. O século XXI surge com a missão de gerar homens que sejam capazes de criar e recriar novos conhecimentos, prontos para os desafios da era tecnológica. Cabe à escola estar preparada para essa revolução escolar.

Referências

ABAR, Celina A. A. P; ESQUINCALHA, Agnaldo da C. O Uso de Tecnologias na Formação Matemática de Professores dos Anos Iniciais. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.7, n.1, 2017.

ALENCAR FILHO, Edgar de. **Teoria elementar dos números**. São Paulo: Nobel, 1985.

ALVARENGA, Karly B.; ANDRADE, Iris D.; SANTOS, Ricardo de J. Dificuldades na resolução de problemas básicos de matemática: um estudo de caso do agreste sergipano. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.12, p.39-52, 2016.

BALAN, Luanda H. B. Matemática e Saúde: boa alimentação e as equações dos índices IMC, RIP e IAC contextualizadas em situações de sala de aula. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.10, p.66-79, 2014.

BERLINGHOFF, William P.; GOUVÊA, Fernando Q. **A matemática através dos tempos**: um guia fácil e prático para professores e entusiastas. Trad. Elza Gomide e Helena Castro. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BOYER, B. C. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/ SEF, 1997. p. 18-22.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de didática da matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DINIZ, Ricardo S. A Matemática nas Séries Iniciaisdo Ensino Fundamental: as professoras, suas concepções e práticas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.2, n.2, 2012.

EBERHARDT, Ilva, F. N. & COUTINHO, Sheneider. Dificuldades de Aprendizagem em Matemática nas Séries Iniciais: Diagnóstico e Intervenções. **Vivências**. v.7, n.13, p.62-70, 2011.

FLOOD, Raymond; WILSON, Robin. **Os grandes matemáticos**: as descobertas e a propagação do conhecimento através das vidas dos grandes matemáticos. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2013.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectiva em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 2005.

MORAES, Carolina R.; VARELA, Simone. Motivação do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, n1, 2007.

PIAGET, Jean. **Comentários sobre educação matemática**. Tradução de Paulo Francisco Slomp e Eduardo Brito Velho de Mattos. Porto Alegre: UFRGS/FACED/DEBAS, 1972.

POMMER, W. M. **Equações diofantinas lineares**: um desafio motivador para alunos do ensino médio. 151f. Dissertação - (Mestrado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, São Paulo, 2008.

PIRES, Célia M. C. & FIGUEIREDO, Thereza M. F. Q. Competências de cálculo mental e iniciação algébrica: algumas relações. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v.11, p.16-30, 2014.

PONTES, Edel A. S. et al. O saber e o fazer matemático: um dueto entre a teoria abstrata e a prática concreta de matemática. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 5, n. 6, p. 23-31, 2016.

PONTES. Edel A. S. Os números naturais no processo de ensino e aprendizagem da matemática através do lúdico. **Diversitas Journal**, v. 2, n. 1, p. 160-170, 2017.

PONTES, Edel A. S. Modelo de ensino e aprendizagem de matemática baseado em resolução de problemas através de uma situação-problema. **Revista Sítio Novo**, v. 2, n. 2, p. 44-56, 2018.

SÁ, Ilydio P. de. **A magia da matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.

SANTALÓ, L. A. Matemática para não-matemáticos. *In*: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org.). **Didática da Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 11-25.

SHOKANIAN, S. **Uma breve história da Teoria dos Números no século vinte**. Rio de Janeiro: Moderna, 2010.

SHOKANIAN, S. **Criptografia para iniciantes**. Rio de Janeiro: Moderna, 2012.

SINGH, Simon. **O livro dos códigos**. 9. ed. Trad. de Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2011.

TOLEDO, Marília B. de A. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes. 2003. 194 p.