

ISSN 2316-7785

MATEMÁTICA EM ABORDAGENS DIFERENCIADAS: CÁLCULO DO DÍGITO VERIFICADOR

Mariely Rodrigues Anger

Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete
marielyanger@hotmail.com

Clarissa Lira

Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete
clarissagl@gmail.com

Roger Oliveira de Lima

Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete
roginholima17@gmail.com

Antonio Fábio Moura

Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete
fabiomouramv@yahoo.com.br

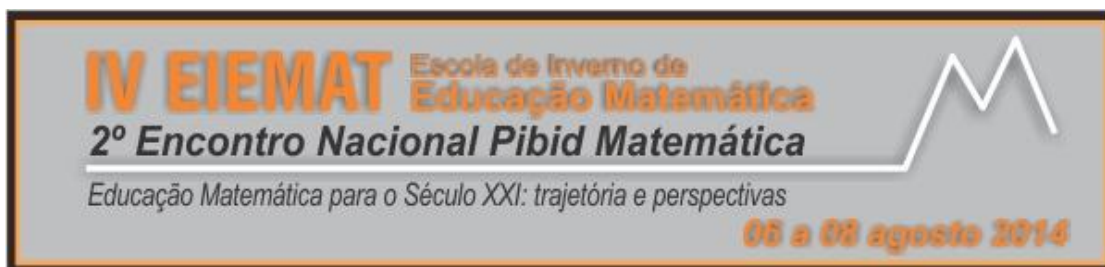
Jussara Aparecida da Fonseca

Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete
jussara.mat@gmail.com

Resumo

Neste trabalho abordaremos uma proposta de ensino que teve como objetivo apresentar a relação entre a matemática e código de barras. O trabalho foi elaborado na disciplina de metodologia para o ensino de matemática do curso de licenciatura em matemática do Instituto Federal Farroupilha – Câmpus Alegrete e desenvolvido em uma turma de 8ª série (9º ano) do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Manoel Viana/RS. O trabalho teve como motivação a importância de buscar diferentes maneiras de realizar ligações entre o cotidiano dos alunos e os conhecimentos matemáticos, respeitada as particularidades de cada um. Nesse sentido, procuramos neste trabalho realizar uma atividade mostrando a relação entre a matemática e os códigos de barra, em particular, o cálculo do dígito verificador.

Palavras-chaves: metodologia de ensino, código de barras, dígito verificador.



Introdução

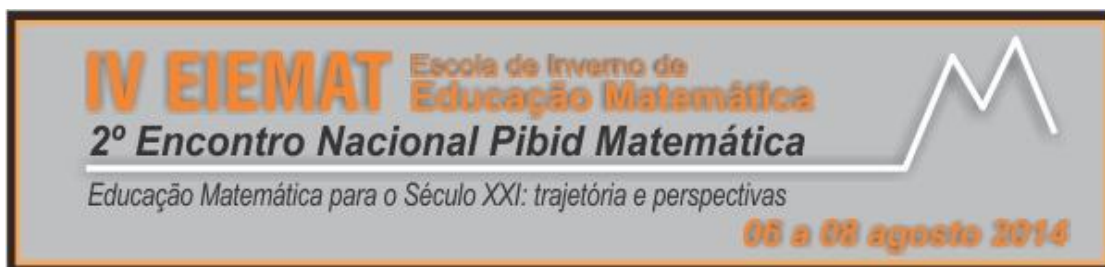
Diante das necessidades da sociedade atual, tem se tornado cada vez mais necessário o professor articular o que é tratado em sala de aula com o cotidiano do aluno. Mas isso nem sempre é uma tarefa fácil, pois exige estudo maior por parte do docente, incluindo dedicação e tempo de planejamento das atividades escolares.

Nesse sentido, algo que tem contribuído com os professores são as pesquisas na área do ensino da matemática, desenvolvidas por pesquisadores de todo o país que divulgam seus trabalhos no campo da Educação Matemática. Muitos dos trabalhos retratam pesquisas realizadas na Educação Básica com o intuito de melhorar o ensino e aprendizagem da matemática. Outros trabalhos têm se dedicado a desenvolver diferentes teorias que visam embasar os estudos de caráter prático. Neste sentido, podemos ressaltar o trabalho *A Matemática dos Códigos de Barras* (MILES, 2008), o qual serviu de inspiração para a elaboração das atividades desenvolvidas que aqui iremos relatar.

A partir deste contexto, o professor de Matemática tem a sua disposição um leque de opções, no qual pode encontrar alternativas que possibilitam tornar suas aulas mais atrativas para os educandos; muitas delas visando aproximar os conteúdos matemáticos da realidade do aluno e estimular a criatividade, bem como o senso crítico e fazendo com que as frequentes indagações acerca da importância ou utilidade da Matemática possam ser respondidas.

Essa associação da Matemática ao cotidiano do aluno também possibilita influenciar no desempenho escolar, podendo, dessa forma, repercutir positivamente na questão da evasão escolar. Pois a partir do momento que o aluno compreende a relação do que é tratado na escola com sua realidade, passa a não mais enxergar o conhecimento matemático como algo complexo e distante, possibilitando, dessa forma, fazer com que o seu desempenho escolar melhore, diminuindo os índices de evasão.

Em relação à importância da contextualização e seu papel na formação do sujeito, Libâneo aponta que:



Aprender é um ato de conhecimento da realidade concreta, isto é, da situação real vivida pelo educando, e só tem sentido se resulta de uma aproximação crítica dessa realidade. Portanto o conhecimento que o educando transfere representa uma resposta à situação de opressão a que se chega pelo processo de compreensão, reflexão e crítica. (LIBÂNEO), 1991, P.54).

Diante disso, é importante buscar diferentes maneiras de realizar ligações entre o cotidiano dos alunos e os conhecimentos matemáticos, respeitada as particularidades de cada um. Nesse sentido, procuramos neste trabalho realizar uma atividade mostrando a relação entre a matemática e os códigos de barra.

O Código de Barras¹

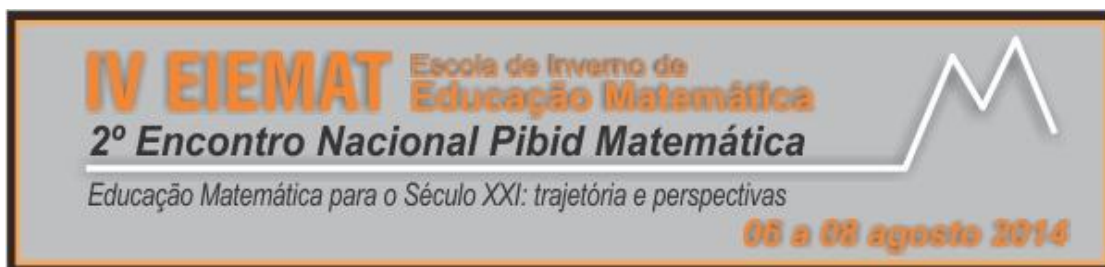
Hoje em dia, com o avanço da tecnologia, quase tudo o que compramos e consumimos é industrializado. Para ter uma maior agilidade na hora de despacho da compra, ou até mesmo manter controle da origem destes produtos, foram criados os códigos de barra, presentes nas embalagens das mercadorias.

O código de barras é uma representação gráfica de dados numéricos. Os dados de cada código são identificados por meio de uma leitura eletrônica (óptica). Através do código de barras é possível representar informações como: país de origem, empresa, dentre outros.

Os primeiros estudos sobre código de barras começaram em 1948 com Bernard Silver e Joseph Woodland. Em 1973, a NAFC (The National Association of Food Chains) recomendou a adoção do símbolo UPC (Universal Product Code). Desde 1974 quando foi escaneado o primeiro código de barras nos Estados Unidos, as mudanças no universo do varejo e da indústria foram constantes e aceleradas, trazendo mudanças a vida dos consumidores. No Brasil, o código de barras começou a ser usado na década 80.

Em 1977, os países que compunham o Mercado Comum Europeu resolveram estudar uma solução única que pudesse ser adotada por todos. Nascia a EAN (European Article Numbering System), o sistema europeu de numeração de artigos. A EAN, hoje

¹ As informações que embasaram este tópico foram retiradas do material "Conhecendo o código de barras", disponibilizado em <file:///D:/Users/Jussara/Downloads/Caderno1_GS1_A4.pdf>.



GTIN (Número Global do Item Comercial), está presente em mais de 140 países contando com mais de 1,3 milhão de associados.

A identificação única do produto é garantida pela atribuição da estrutura numérica GTIN (Número Global do Item Comercial) e é a partir deste GTIN que é gerado o código de barras EAN-13, permitindo que a empresa identifique o produto individualmente.

O código de barras EAN-13 é formado por treze dígitos. Sendo que os doze primeiros indicam o país de origem, a empresa e dados específicos do produto. O último, chamado de dígito verificador, é um valor de segurança, obtido a partir dos doze dígitos anteriores.

Esse dígito é obtido a partir de operações simples realizadas com os doze primeiros dígitos (SÁ, 2012). Primeiramente, cada um, dos doze primeiros dígitos, do código de barras é multiplicado pelos números 1 e 3, repetindo-os, sucessivamente. Os produtos obtidos são somados e o resultado final é subtraído do primeiro múltiplo de dez, imediatamente superior ao resultado obtido. O resultado dessa subtração será o dígito verificador.

Vejamos a citação descrita para o código de barras da figura 1.



Figura 1 – Código de Barras

Na figura 1, vemos que o dígito verificador é igual a 5. Vamos verificar esse valor a partir das operações indicadas.

1. Escrever a sequência dos 12 primeiros dígitos. Embaixo de cada algarismo, da esquerda para a direita, vamos escrever os números 1 e 3, repetindo-os sucessivamente.

7 8 9 8 3 5 7 4 1 0 0 1
1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3

2. Vamos multiplicar cada dígito pelo número que se encontra abaixo dele e somar os produtos encontrados.

$$S = 7 \times 1 + 8 \times 3 + 9 \times 1 + 8 \times 3 + 3 \times 1 + 5 \times 3 + 7 \times 1 + 4 \times 3 + 1 \times 1 + 0 \times 3 + 0 \times 1 + 1 \times 3$$

$$S = 7 + 24 + 9 + 24 + 3 + 15 + 7 + 12 + 1 + 0 + 0 + 3$$

$$S = 105$$

3. Subtraindo o valor encontrado do primeiro múltiplo de 10 maior que 105, encontramos $110 - 105 = 5$. Logo, como já esperávamos, o dígito verificador desse código de barras EAN-13 é 5.

Como visto as operações envolvidas na obtenção do dígito verificador são simples. Contudo, a matemática que está por trás dos conhecimentos ali abordados faz referência a Aritmética Modular, pois quando fazemos a subtração do resultado encontrado pelo primeiro múltiplo de 10 imediatamente maior, estamos usando a noção de congruência de módulo 10.

Para esclarecer essa relação vamos utilizar a notação vetorial adotada por Milies (2006). Indicando a sequência dos dígitos como um vetor temos:

$$v = (d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8, d_9, d_{10}, d_{11}, d_{12}, x)$$

O sistema de código de barras EAN-13 utiliza um vetor fixo padrão, formado pelos algarismos 1 e 3, ou seja,

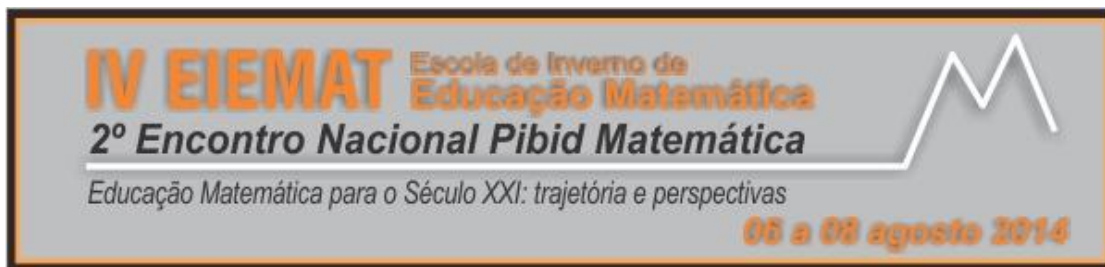
$$t = (1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3)$$

Fazendo o produto escalar dos vetores:

$$v \cdot t = 1 \cdot d_1 + 3 \cdot d_2 + 1 \cdot d_3 + 3 \cdot d_4 + 1 \cdot d_5 + 3 \cdot d_6 + 1 \cdot d_7 + 3 \cdot d_8 + 1 \cdot d_9 + 3 \cdot d_{10} + 1 \cdot d_{11} + 3 \cdot d_{12} + 1 \cdot x$$

Seja $z = 1 \cdot d_1 + 3 \cdot d_2 + 1 \cdot d_3 + \dots + 1 \cdot d_{11} + 3 \cdot d_{12}$, podemos reescrever a expressão acima da seguinte forma:

$$v \cdot t = z + x$$



O dígito verificador, ou seja, o valor de x , deve ser tal que $v.t$ seja um múltiplo de 10, isto é,

$$v.t \equiv 0 \pmod{10}$$

Pela definição de congruência, pela expressão acima, temos que:

$$10 \mid v.t \Leftrightarrow v.t = 10.k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

Assim,

$$v.t = z + x = 10.k$$

$$x = 10.k - z$$

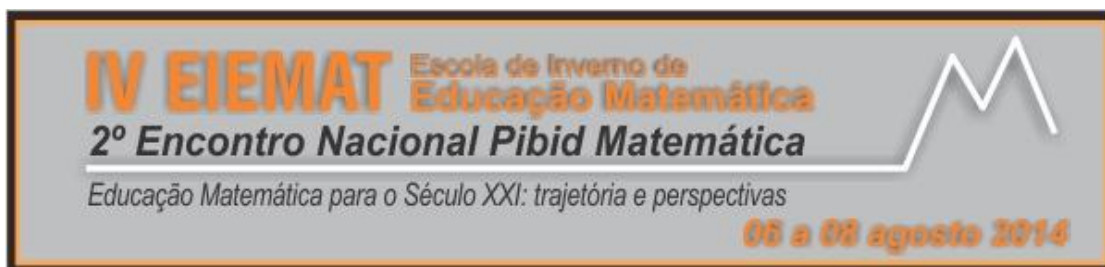
Desta forma, percebemos que o dígito verificador é a diferença entre um múltiplo de 10 e a soma dos primeiros doze dígitos multiplicados pelos algarismos 1 e 3 sucessivamente. Como a atividade foi aplicada em uma turma de Ensino Fundamental, conforme descreveremos adiante, não realizamos o desenvolvimento aqui apresentado. Contudo consideramos importante destacar a relação entre os cálculos realizados e a aritmética modular.

A Resolução de problemas

Para a elaboração das atividades desenvolvidas, buscamos conhecer algumas metodologias de ensino de matemática. Entre as estudadas, consideramos que a resolução de problemas seria a que melhor se encaixaria com nossa proposta, pois conforme aponta Lupinacci e Botin (2004),

A Resolução de Problemas é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da Matemática. O processo ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos. (LUPINACCI e BOTIN, 2004, p.1).

Assim, acreditamos que a resolução de problemas é uma metodologia de ensino capaz de motivar os alunos para o estudo da matemática. Nesse sentido, Polya (1994, p.5) destaca que “uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre



uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema”. Pensando de acordo com essa ideia conseguimos visualizar a dimensão e a importância de se resolver um problema do cotidiano, pois, a proximidade dos fatos, reflete em motivação para os alunos elaborarem novas pesquisas.

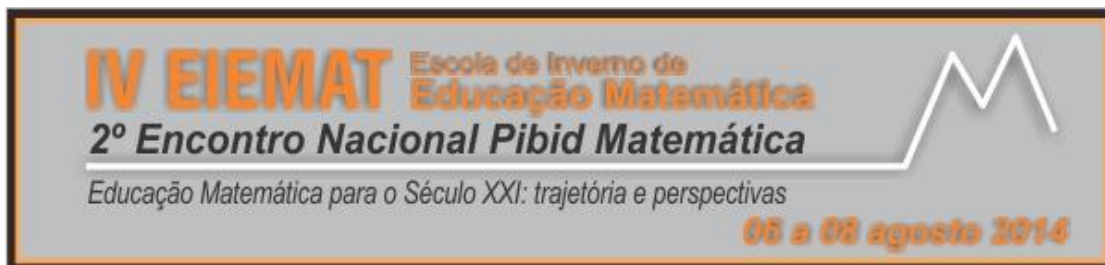
A criticidade também é um dos fatores que defendemos em nosso trabalho, pois este senso de enxergar além, é o que pretendemos buscar em nossos alunos, pois é com ele que o aluno poderá visualizar maneiras diversificadas de solucionar problemas, além de buscar novas soluções, analisar a melhor maneira possível de desenvolver essas resoluções. Conforme ressalta Muller (2000, p. 137), “o conhecimento matemático só evolui a partir de muitas respostas e muitas perguntas que foram feitas ao longo da história. A criatividade, o senso crítico, a curiosidade e o prazer formaram o combustível que alimentou este processo de descoberta”.

Ao trabalharmos o senso crítico dos alunos, salientando sua importância, deixamos o legado de não sermos omissos em relação às questões que nos intrigam, para que possamos compreender o mundo em nossa volta e agirmos sobre ele de forma atuante e consciente.

Proposta de atividade

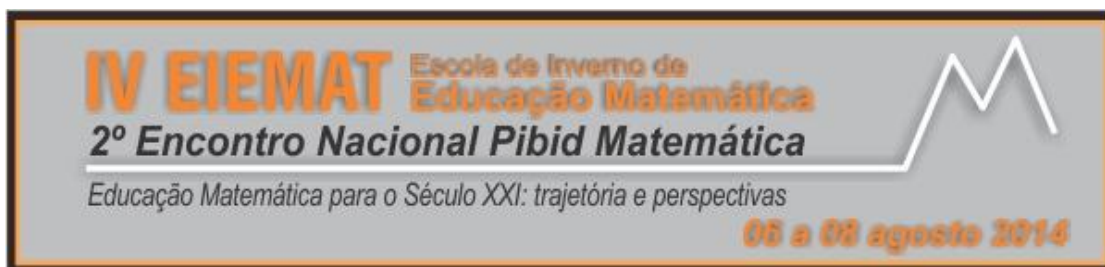
Nossa proposta de atividade foi elaborada para ser desenvolvida junto a uma turma de 8ª série (9º ano) do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município de Manoel Viana. O desenvolvimento das atividades ocorreu em três momentos. No primeiro momento realizamos a contextualização a partir de um histórico sobre o código de barras e a explicação de sua estruturação. Na segunda etapa, foi esclarecido o que é o dígito verificador e como ele é obtido. No terceiro momento os alunos foram convidados a calcular o dígito verificador de produtos, a partir de embalagens trazidas por eles.

Com as atividades esperamos destacar a relação entre a matemática e o cotidiano dos alunos, tentando, desta forma, desmitificar o ensino de matemática que frequentemente é visto pelos alunos de forma negativa. Acreditamos que ao mostrar a



presença da matemática em coisas simples do cotidiano estamos possibilitando aos alunos perceber que a matemática está presentes em quase tudo que nos rodeia.

Além disso, com essa atividade, pretendemos instigar o espírito investigativo dos alunos. Esperamos que os alunos se sintam motivados a buscar maiores informações sobre o código de barras e sobre a relação da matemática com outras áreas do conhecimento.



Resultados e considerações finais

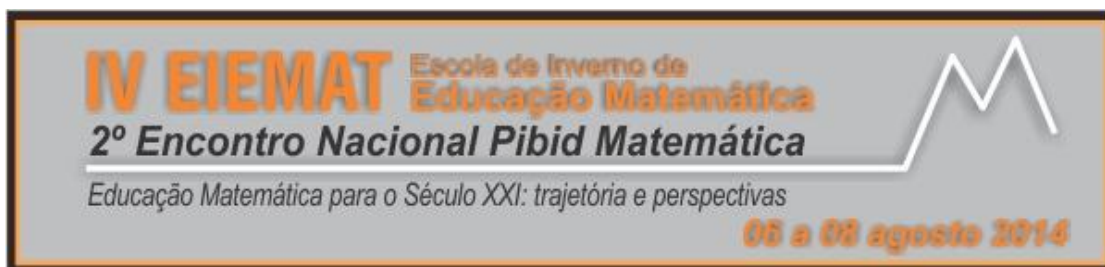
A aplicação da atividade proposta foi de grande valia para que conseguíssemos perceber a aceitação dos alunos em relação a uma abordagem diferente. Como forma de avaliação do nosso trabalho, os alunos responderam um questionário, o qual nos trouxe algumas informações importantes como:

- A maioria dos alunos (92,6%) considerou que a equipe apresentou domínio do conteúdo desenvolvido;
- Quase todos os alunos (96,2%), consideraram que a aula foi desenvolvida de forma lógica e ordenada;
- Grande parte dos alunos (77,8%) considerou o tempo para aplicação das atividades suficiente.

Assim, percebemos que nossos objetivos iniciais foram alcançados, pois os alunos demonstraram ter compreendido o que foi abordado e se sentiram motivados em relação ao ensino e aprendizagem de matemática, destacando a importância da aula ser desenvolvida de forma organizada e atrativa.

Uma situação que nos chamou a atenção em especial foi a grande quantidade de embalagens trazidas pelos alunos para a realização da nossa atividade. Acreditamos que tais embalagens podem ser utilizadas em outros trabalhos escolares, em especial, relacionados à Educação Ambiental. Os alunos poderiam ser convidados, por exemplo, a pesquisar quanto tempo aquelas embalagens demorariam para se decompor no meio ambiente, ressaltando a importância da reciclagem; ou ainda, pesquisar seus componentes químicos e como eles agem sobre o meio ambiente. Assim, percebemos que o trabalho abre possibilidades para que outros venham a ser desenvolvidos.

Enfim, acreditamos que o trabalho foi importante para nós, futuros educadores, pois nos possibilitou refletir sobre a prática docente, em especial, sobre diferentes metodologias de ensino e sobre a relação da matemática com o cotidiano. Além disso, nos possibilitou contato com alunos do Ensino Fundamental em situações reais de aprendizagem.



Referencias:

- JESUS, Samuel Oliveira. *Código de Barras - Pura matemática*. Disponível em: <http://oprofessorweb.wordpress.com/2013/07/31/codigo-de-barras-pura-matematica/>, visitado 09/01/2014.
- LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1991.
- LUPINACCI, M. L. V.; BOTIN, M. L. M. *Resolução de problemas no ensino de matemática*. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, p. 1–5, 2004.
- MILIES, César Polcino. *A Matemática dos Códigos de Barra*. Disponível em: <http://mat.ufg.br/bienal/2006/mini/polcino.pdf>, visitado: 29/06/2014.
- MULLER, Iraci. *Tendências atuais de Educação Matemática*. unopar Cient., Ciênc. Hum. Educ., Londrina, v.1, n.1, p.133-144, jun. 2000.
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro : Interciência, 1994.
- SÁ, Ilydio Pereira de. *A Magia da Matemática: Atividades Investigativas, Curiosidades e História da Matemática*. 3º ed. Cap.3,p.81-103, Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2010.
- SOUSA, Arian Bezerra. *A Resolução de Problemas como Estratégia Didática para o Ensino da Matemática*. Disponível em: <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/ArianaBezerradeSousa.pdf>, visitado: 29/01/2014.