


ETNOMATEMÁTICA NO AMBIENTE ESCOLAR: DA LEITURA DE CÓDIGOS DE BARRAS ÀS TRANSAÇÕES NO SUPERMERCADO**ETHNOMATHEMATICS IN THE SCHOOL ENVIRONMENT: FROM READING BARCODES TO SUPERMARKET TRANSACTIONS****ETNOMATEMÁTICAS EN EL ÁMBITO ESCOLAR: DESDE LA LECTURA DE CÓDIGOS DE BARRAS HASTA LAS TRANSACCIONES EN EL SUPERMERCADO** <https://doi.org/10.56238/rcsv15n12-004>

Data de submissão: 16/11/2025

Data de aprovação: 16/12/2025

José Erildo Lopes Júnior

Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)

E-mail: juniormat2003@yahoo.com.br

RESUMO

A automação dos caixas, por meio de códigos de barras, não substitui apenas uma tarefa, mas um conjunto amplo de conhecimentos, incluindo cálculo mental rápido, estimativa de peso e preço, manipulação e arredondamento de valores, além da interação social necessária durante as conferências. A Etnomatemática proporciona uma abordagem para reconhecer, valorizar e discutir essa perda de habilidades cognitivas e culturais. Assim, este estudo questiona quais conhecimentos matemáticos, tanto culturais quanto sociais, presentes na atividade tradicional do operador de caixa, se tornam invisíveis ou são alterados com a automação que utiliza leitores ópticos, além de investigar como esses conhecimentos podem ser recuperados para fins pedagógicos? O objetivo geral é explorar, à luz da etnomatemática, as práticas e os saberes matemáticos relacionados ao trabalho no caixa de supermercado antes da automação, e propor atividades educativas que aproveitem esse contexto como um recurso significativo para o ensino da matemática, estimulando uma reflexão crítica sobre a relação entre a tecnologia e a sociedade. Nesse sentido, serão propostas atividades pedagógicas como simulações de "caixa humano" sem o uso de tecnologia, entrevistas com profissionais da área e análises comparativas dos processos. Essas iniciativas têm como meta dar visibilidade a esses saberes, usá-los como base para o ensino de operações e grandezas, e fomentar um debate sobre os efeitos da tecnologia no trabalho e na nossa interação com a matemática no dia a dia.

Palavras-chave: Etnomatemática. Sala de Aula. Dimensões. Código de Barras. Supermercado.**ABSTRACT**

The automation of cash registers through barcodes does not replace just one task, but a broad set of skills, including rapid mental calculation, weight and price estimation, manipulation and rounding of values, as well as the social interaction required during conferences. Ethnomathematics provides an approach to recognizing, valuing, and discussing this loss of cognitive and cultural skills. Thus, this study questions which mathematical knowledge, both cultural and social, present in the traditional activity of the cashier, becomes invisible or is altered with automation using optical readers, in addition to investigating how this knowledge can be recovered for pedagogical purposes. The overall objective is to explore, in light of ethnomathematics, the practices and mathematical knowledge related to working at a supermarket checkout before automation, and to propose educational activities that take advantage of this context as a significant resource for teaching mathematics, stimulating critical reflection on the relationship between technology and society. In this sense, educational activities will be proposed, such as simulations of "human cashiers" without the use of technology, interviews with professionals in the field, and comparative analyses of the processes. These initiatives aim to give

visibility to this knowledge, use it as a basis for teaching operations and quantities, and foster a debate on the effects of technology on work and on our daily interaction with mathematics.

Keywords: Ethnomathematics. Classroom. Dimensions. Barcode. Supermarket

RESUMEN

La automatización de las cajas registradoras mediante códigos de barras reemplaza no solo una tarea, sino un amplio conjunto de habilidades, que incluyen el cálculo mental rápido, la estimación de pesos y precios, la manipulación y el redondeo de valores, así como la interacción social necesaria durante las cajas. La etnomatemática ofrece un enfoque para reconocer, valorar y analizar esta pérdida de habilidades cognitivas y culturales. Por lo tanto, este estudio cuestiona qué conocimiento matemático, tanto cultural como social, presente en la actividad tradicional del cajero, se vuelve invisible o se altera con la automatización mediante lectores ópticos, e investiga cómo se puede recuperar este conocimiento con fines pedagógicos. El objetivo general es explorar, a la luz de la etnomatemática, las prácticas y conocimientos matemáticos relacionados con el trabajo en las cajas registradoras de supermercados antes de la automatización, y proponer actividades educativas que aprovechen este contexto como un recurso significativo para la enseñanza de las matemáticas, estimulando la reflexión crítica sobre la relación entre la tecnología y la sociedad. En este sentido, se propondrán actividades pedagógicas, como simulaciones del trabajo de un “cajero humano” sin el uso de tecnología, entrevistas con profesionales del sector y análisis comparativos de procesos. Estas iniciativas buscan visibilizar este conocimiento, utilizarlo como base para la enseñanza de operaciones y cantidades, y fomentar el debate sobre los efectos de la tecnología en el trabajo y nuestra interacción diaria con las matemáticas.

Palabras clave: Etnomatemáticas. Aula. Dimensiones. Código de Barras. Supermercado.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente é reconhecível, mas está passando por mudanças significativas. No supermercado, o simples ato de finalizar as compras no caixa, que costumava ser uma interação social e matemática mediada por um atendente, está se transformando em um diálogo silencioso entre os produtos e os sensores. O som característico do leitor de códigos de barras, que digitaliza rapidamente cada item, não só determina o custo de uma mercadoria, mas também marca a transição entre dois universos de conhecimento. Nesse sentido, “o que muda não é a presença do pensamento matemático, mas seus suportes, suas linguagens e os sistemas de poder que os regulam” (D’Ambrosio, 2017, p. 113).

De um lado, o mundo prático e experiencial do operador de caixa, com sua habilidade de cálculo mental, suas rápidas estimativas de peso e preço, e seu domínio do manuseio de dinheiro em espécie; do outro, o domínio digital, automatizado e aparentemente imparcial da leitura óptica e da análise algorítmica. A transformação tecnológica, além de ser apenas uma melhoria de procedimentos, revela-se um fenômeno relevante para o ensino da matemática, especialmente quando analisado sob a perspectiva da Etnomatemática. Logo, “o operador de caixa está imerso em um ecossistema matemático complexo que traduz e contesta a matemática embutida nas tecnologias digitais” (O’neil, 2016, p. 124).

Essa área de estudo, que explora as diversas maneiras de praticar, compreender e expressar a matemática em distintos grupos culturais e contextos sociais, nos incentiva a enxergar o caixa do supermercado não apenas como um local de trabalho, mas como um ambiente que produz conhecimentos matemáticos específicos. O trabalho tradicional do caixa era uma prática etnomatemática rica e complexa, representando um "fazer matemático" contextualizado. Esse ofício envolvia habilidades de cálculo mental, aspectos geométricos (como a disposição dos produtos no carrinho e na esteira), estimativas de medidas e uma compreensão detalhada do sistema financeiro.

Com a automação, ao transferir essas funções para as máquinas, esses conhecimentos implícitos tornam-se invisíveis, sendo submetidos à lógica da eficiência e ao registro digital. Este artigo, assim, propõe uma articulação em duas frentes. Em primeiro lugar, realiza uma análise etnomatemática dessa transição, reconhecendo e valorizando os saberes matemáticos sociais que estão sendo obscurecidos ou transformados pela introdução do código de barras. Em segundo plano, como uma consequência educacional imediata, são apresentadas e debatidas ideias de atividades para o ambiente escolar que se utilizem desse contexto socio tecnológico tão presente na vida dos estudantes.

A proposta consiste em transformar o supermercado e sua automatização em um espaço de investigação crítica, onde conceitos matemáticos formais podem ser aplicados a situações reais, permitindo a reflexão sobre os efeitos da tecnologia no dia a dia e no mercado de trabalho. Ao relacionar as perspectivas etnomatemáticas do trabalho no caixa com métodos pedagógicos

inovadores, a intenção não é reviver nostálgicamente o passado, mas sim promover uma análise crítica, “na medida em que evidencia como a matemática é negociada, adaptada e reinventada em um contexto de trabalho híbrido (humano-tecnológico)” (Rosa; Orey, 2017, p. 134).

A proposta é, primeiramente, fornecer aos educadores um direcionamento para: ensinar os conteúdos do currículo (operações, porcentagens, grandezas e medidas) de maneira contextualizada e relevante; cultivar nos alunos uma visão crítica acerca das mudanças tecnológicas que influenciam suas vivências; e, por meio da Etnomatemática, reconhecer os conhecimentos matemáticos presentes em práticas sociais frequentemente subestimadas, promovendo uma perspectiva mais democrática e culturalmente ancorada do saber matemático. É nesse entrelaçamento entre o funcionamento do leitor ótico, a memória do cálculo mental e a organização do professor que este artigo busca se posicionar para enfrentar as demandas do trabalho sob vigilância digital (Knijnik, 2012).

Para tanto, este trabalho traz como pergunta de investigação quais conhecimentos matemáticos, tanto culturais quanto sociais, presentes na atividade tradicional do operador de caixa, se tornam invisíveis ou são alterados com a automação que utiliza leitores óticos, além de investigar como esses conhecimentos podem ser recuperados para fins pedagógicos? Quanto ao objetivo geral é explorar, à luz da etnomatemática, as práticas e os saberes matemáticos relacionados ao trabalho no caixa de supermercado antes da automação, e propor atividades educativas que aproveitem esse contexto como um recurso significativo para o ensino da matemática, estimulando uma reflexão crítica sobre a relação entre a tecnologia e a sociedade.

2 UMA TRANSIÇÃO NO CAIXA: UMA JANELA PARA A ETNOMATEMÁTICA NA SALA DE AULA

A mudança tecnológica em questão não se trata apenas de um aspecto técnico. Ela proporciona uma oportunidade única para explorar a etnomatemática, que se dedica a entender as práticas matemáticas de diversas culturas em contextos particulares. Para avaliar essa transformação de maneira mais abrangente e aprofundada, utilizamos o modelo teórico das seis dimensões da Etnomatemática, desenvolvido por Ubiratan D'Ambrosio (1990). Este modelo transcende a simples identificação de técnicas e possibilita uma análise multifacetada do fenômeno, ligando a prática matemática a questões filosóficas, históricas e políticas.

Na *dimensão conceitual*, examinam-se os princípios e as noções matemáticas utilizadas. No formato convencional, esses conceitos eram aplicados de maneira fluida e interligada: cálculo mental (adições sucessivas, subtração para trocos), estimativas (de peso e preço para itens sem rótulo), geometria aplicada (disposição espacial dos produtos na esteira e no carrinho para otimizar o fluxo) e um sólido entendimento do sistema monetário decimal, abrangendo arredondamentos e táticas para

manuseio de moedas. Com a utilização do código de barras, há uma nova abordagem conceitual e uma manifestação externa, “desafiando a noção de uma matemática universal e descontextualizada” (Barton, 2015, p. 94).

O princípio fundamental passa a ser a correspondência exclusiva (um código = um item no banco de dados) e a representação digital simbólica. A aritmética não desaparece, mas é absorvida pelo software. Os conceitos de preço, quantidade e total são geridos por algoritmos que não são visíveis para o usuário. A *dimensão cognitiva* concentra-se nos mecanismos de pensamento, na resolução de desafios e na escolha de opções. A cognição associada ao caixa convencional era dinâmica, ajustável e influenciada por diversos fatores: gerenciar interrupções, corrigir erros de digitação, calcular o troco em situações de pressa e fazer estimativas de totais parciais.

Esse processo representava uma forma de racionalidade heurística e adaptável. O sistema automático funciona com uma lógica algorítmica e binária. Sua forma de raciocínio é fixa, seguindo uma sequência definida e é sempre correta dentro de seus limites: "analise o código -> verifique o banco -> adicione ao total". A capacidade de decidir é praticamente inexistente, restrita a algumas situações específicas (produto sem código). Em uma *dimensão histórica*, analisa-se a evolução de uma ferramenta social ao longo do tempo.

O caixa humano faz parte de uma extensa herança histórica de comércio e troca, onde a negociação, a contagem à mão e a confiança entre as pessoas desempenhavam papéis fundamentais. Por outro lado, o código de barras surgiu em um contexto particular do século XX, que demandava um gerenciamento de estoque em grande escala, logística internacional e uma otimização do tempo na esfera capitalista. A adoção generalizada nos anos 1970 e 1980 representa o triunfo de um modelo baseado na eficiência e na total padronização.

A *dimensão epistemológica*, que envolve a natureza e a legitimidade do conhecimento e da prática, levanta a seguinte questão: o que é considerado um conhecimento matemático aceitável neste cenário? No paradigma convencional, o saber era implícito, corporificado e baseado na experiência. A competência do "bom caixa" era socialmente reconhecida, mas seu conhecimento raramente era formalizado ou teórico. Tratava-se de um saber prático validado pela sua eficácia no cotidiano.

O sistema automatizado reconhece somente o conhecimento claro, que é registrado e estruturado. A validade do preço está integralmente no banco de dados central. A experiência do operador é subestimada e dá lugar à confiança na exatidão do sistema. A *dimensão educacional*, que envolve a transferência de conhecimentos e habilidades, levanta a questão: de que maneira esse conhecimento foi ou será assimilado e ensinado? A experiência do caixa tradicional era repassada, em grande parte, por meio da observação, imitação e prática direta (aprendizagem contextual).

Um caixa mais experiente orientava um novato dentro do próprio local de trabalho. Por outro lado, o conhecimento necessário para operar um sistema automatizado é compartilhado através de manuais operacionais, capacitações técnicas que se concentram na interação entre homem e máquina (explicando a função de cada botão na tela) e na administração de situações excepcionais. A compreensão da matemática fundamental (como o sistema opera de fato) é pouco importante para o operador.

Por último, a *dimensão política*, que aborda aspectos de poder, controle, e inclusão/exclusão, analisa as dinâmicas de poder. O caixa convencional, apesar de estar subordinado, detinha um certo nível de autonomia e supervisão sobre o processo. Tinha a capacidade de interagir, corrigir e explicar. A automação, por sua vez, transfere o controle para os proprietários dos sistemas (como as empresas de software e os administradores do supermercado) e para a infraestrutura tecnológica. Esse fenômeno também pode gerar exclusão, uma vez que idosos ou pessoas menos familiarizadas com a tecnologia podem se sentir deixadas de lado.

Além disso, a automação resulta na perda de empregos, extinguindo uma profissão e o conhecimento a ela relacionado. Explorar as seis dimensões de D'Ambrosio no ambiente da automação de caixas demonstra que não se trata apenas de trocar ferramentas, mas de uma mudança profunda na forma como uma prática matemática social é criada, realizada, validada e transmitida. A etnomatemática, ao esclarecer essa complexidade, oferece um contexto extremamente enriquecedor para os educadores, pois conforme destaca Mendes e Farias (2014), o intuito é fazer com que o professor crie e incentive a criatividade.

Dessa forma, o "bip" do supermercado transforma-se de um ruído trivial em um ponto de partida auditivo para pesquisas matemáticas relevantes, críticas e culturalmente pertinentes, dado que, conforme Vergani (1995), a matemática é dinâmica e seus conhecimentos estão em constante evolução. A etnomatemática, nesse contexto, motiva a educação a observar os fenômenos tecnológicos do dia a dia não como realidades imutáveis, mas como narrativas culturais repletas de contextos matemáticos que devem ser interpretados, questionados e reinterpretados pelos alunos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo se baseia em uma mudança tecnológica e social que, à primeira vista, pode parecer comum, mas possui um impacto profundo: a eliminação do caixa de supermercado, onde um atendente humano realizava cálculos de preços e anotações de maneira manual ou mecânica, em favor de um sistema automatizado que utiliza código de barras e leitura óptica. Essa transformação vai além de uma mera melhora na eficiência; trata-se de um acontecimento repleto de implicações matemáticas, culturais e políticas.

Com o intuito de realizar uma análise metódica e buscar possibilidades pedagógicas valiosas, utilizamos como base teórica as Seis Dimensões da Etnomatemática, sugeridas por Ubiratan D'Ambrosio. Esse referencial possibilita desconstruir o artefato tecnológico (como o código de barras e seu sistema), expondo as diversas camadas de conhecimento, poder e prática que nele estão incorporadas.

A abordagem metodológica apresentada possui um caráter teórico e reflexivo, com uma dimensão qualitativa, fundamentando-se na análise crítica do fenômeno escolhido. O intuito principal é elaborar um conjunto de sugestões de atividades para serem implementadas na sala de aula, mesmo que estas ainda não tenham sido testadas. A robustez e a relevância da reflexão estão diretamente ligadas à profundidade da análise realizada e à congruência entre o objeto empírico, a teoria e as oportunidades de intervenção educacional.

O primeiro passo metodológico foi determinar o local de estudo. Foi decidido não se limitar a um supermercado físico específico, mas sim analisar o fenômeno social e tecnológico da automação no comércio por meio da identificação óptica. Esse local de análise é explorado por meio de "dados teóricos" e informações históricas: investigação bibliográfica acerca da evolução do comércio varejista, do registro de preços, assim como a criação do código de barras (por Norman Woodland e Bernard Silver) e dos leitores ópticos.

Exame da composição técnica do código de barras (GS1), incluindo a simbologia, a segmentação em números (código do país, da empresa, do produto e dígito de verificação), além do protocolo de comunicação entre o leitor, o banco de dados de preços e o sistema de faturamento; coleta de testemunhos e artigos que discutem o efeito social da automação nos empregos de caixa. Este conjunto de documentos oferece a "base" sobre a qual a perspectiva etnomatemática será utilizada.

A essência da metodologia reside na utilização metódica das seis dimensões propostas por D'Ambrosio para analisar o fenômeno, servindo como categorias de análise. Na dimensão conceitual, reconhecemos os conceitos matemáticos que estão presentes. O sistema de códigos de barras pode ser visto como um exemplo de matemática prática: a barra em si representa uma codificação binária (barras e espaços correspondem a 1 e 0); sua elaboração utiliza teoria de grupos e aritmética modular para determinar o dígito verificador, que assegura a legitimidade do número.

Trabalha com diferentes sistemas de numeração (decimal para o número que aparece visualmente e binário para a leitura ótica); e baseia-se na álgebra booleana e em algoritmos para busca e associação de dados. Isso contrasta com as habilidades utilizadas por um atendente humano: cálculos mentais (soma de valores, cálculo de troco), estimativas, raciocínio proporcional (peso em relação ao preço) e a organização física dos produtos no carrinho para facilitar a contagem. Na dimensão

cognitiva, analisa os processos mentais envolvidos. No sistema automatizado, a cognição é transferida e atribuída à máquina.

O procedimento consiste em identificar padrões visuais e realizar operações algorítmicas em tempo real. Para o usuário, o entendimento se limita a apenas passar o item e confiar no sistema. Por outro lado, para o operador humano do caixa, o entendimento englobava cálculos em sequência, uso da memória de curto prazo (para preços que não estavam etiquetados), divisão da atenção (entre manuseio da caixa registradora, atendimento ao cliente e arrumação dos itens) e decisão diante de discrepâncias.

A dimensão histórica explora as origens e o desenvolvimento dessas práticas matemáticas. A trajetória do código de barras está conectada à demanda do capitalismo gerencial após a guerra, que buscava uma gestão eficiente de estoques, logística e uma rigorosa redução de custos. Este episódio faz parte da evolução da ciência da computação e da teoria da informação. Já a utilização de caixas registradoras humanas remete a uma narrativa mais extensa do comércio, abarcando a contabilidade manual e as calculadoras, tanto mecânicas quanto eletrônicas, incluindo os antigos caixas registradores. Trata-se do relato da aplicação de métodos matemáticos nas transações comerciais.

A dimensão epistemológica investiga a essência do conhecimento matemático em questão. O entendimento relacionado ao código de barras é formal, estruturado, padronizado e inegociável. Ele é desenvolvido por profissionais (como engenheiros e programadores) e aplicado ao contexto. Por outro lado, o conhecimento do caixa era, em certa medida, implícito, baseado em experiências e contextualizado. Isso incluía maneiras de fazer cálculos rápidos, estratégias para memorizar preços e uma especialização local sobre os produtos da loja. Era um conhecimento mais intuitivo e menos teórico.

A dimensão política revela as relações de poder. A automação sinaliza uma transferência de poder: do conhecimento prático dos trabalhadores para a expertise técnica dos proprietários do sistema. Existe um controle evidente sobre o processo de trabalho (com o ritmo determinado pela máquina e a supervisão através de métricas de produtividade) e sobre o próprio fluxo de informações (o valor está registrado em bancos de dados, não mais na etiqueta física, o que remove do consumidor a possibilidade de verificação imediata). A escolha de substituir mão de obra por tecnologia é uma decisão política que gera impactos econômicos (como o desemprego) e sociais (como a mudança nos espaços de interação social que antes eram ocupados pelo caixa).

A dimensão educacional examina como esses conhecimentos são compartilhados. O entendimento sobre o código de barras é adquirido por meio de cursos superiores (como ciência da computação e engenharia) e capacitação técnica para sua manutenção. Por outro lado, o conhecimento sobre o funcionamento do caixa é passado através de educação não formal e treinamento prático no

ambiente de trabalho (como aprendizado por observação e prática supervisionada). O sistema vigente quase não exige que o consumidor tenha conhecimentos matemáticos para operar, o que gera uma certa desconexão em relação aos processos matemáticos envolvidos.

3.1 POSSIBILIDADES DE ATIVIDADES PARA A SALA DE AULA

Neste contexto, apresenta-se uma síntese inovadora para a elaboração de atividades educacionais. A intenção é utilizar o código de barras como uma metáfora de "cabo de guerra" conceitual, promovendo debates que transcendem o aspecto puramente matemático.

- **Atividade 1: Decifrando o Código (Dimensões Conceitual e Cognitiva):** Os estudantes exploram a composição de um código de barras EAN-13. Esse código possui 13 números, sendo que os três primeiros representam a identificação do país ou região, seguidos por um código que identifica o fabricante, composto por nove dígitos, e finaliza com um dígito de verificação. Eles têm a oportunidade de gerar e validar códigos para itens da escola. Essa atividade desenvolve habilidades em aritmética e raciocínio algorítmico, em contraste com o cálculo mental realizado por um "caixa humano" simulado.
- **Atividade 2: A Matemática por Trás da Troca (Dimensão Histórica e Epistemológica):** Estudo comparativo: de que maneira eram feitas as anotações de transações em períodos e culturas diferentes (como ábacos, quipus e livros contábeis)? E atualmente, com o uso de QR Codes e pagamentos biométricos? Examina-se o avanço dos métodos de registro do conhecimento matemático voltado para o comércio e como esses métodos influenciam (e são influenciados por) as interações sociais.
- **Atividade 3: Debate "Automação: Progresso ou Exclusão?" (Dimensão Política e Educacional):** Encontro de debate fundamentado em informações e textos que analisam a influência da automação no mercado de trabalho. Os estudantes são organizados em equipes que defendem pontos de vista distintos (do dono do negócio, do trabalhador do caixa, do cliente, do profissional de engenharia). A discussão estimula a formulação de argumentos que integram matemática (eficiência, análise de custo-benefício), ética (direito ao emprego) e contexto social. Sugere-se que produzam um breve manifesto ou um conjunto de recomendações por escrito.
- **Atividade 4: Etnografia do Supermercado (Todas as Dimensões):** Os alunos, organizados em grupos, realizam um trabalho de campo onde observam e documentam (por meio de anotações e fotos, quando permitido) diversas práticas matemáticas em um supermercado. Eles investigam como os idosos fazem cálculo de troco, como os clientes utilizam a calculadora do celular e como operam os caixas de autoatendimento. A análise desses dados em sala de aula

relaciona as observações às seis dimensões, favorecendo uma reflexão crítica sobre um ambiente do dia a dia.

Este caminho metodológico, mesmo que ainda não tenha resultando em uma aplicação prática em ambiente escolar, evidencia sua relevância e rigor. A profundidade da análise não se origina de experimentos práticos com estudantes, mas da robustez da conexão teórica entre um artefato comum e uma base referencial sólida, como a de D'Ambrosio. O processo metodológico seguiu um percurso definido: definição do objeto, análise por meio de categorias estabelecidas e expansão criativa para o âmbito educacional. As atividades sugeridas são diretamente resultantes dos conhecimentos adquiridos nessa análise, assegurando sua coerência e relevância.

A reflexão, assim, desempenha sua função acadêmica e formativa: ela desconstrói uma tecnologia comum, expõe suas conexões matemáticas e sociais, e fornece ao educador uma variedade de recursos para converter o código de barras em um ponto de partida eficaz para uma educação matemática crítica, culturalmente relevante e politicamente ativa. A validação futura irá verificar essas proposições pedagógicas, mas a excelência do caminho delineado por essa reflexão é autônoma e representa, por si mesma, uma contribuição valiosa.

3.2 CURIOSIDADES ACERCA DO CAIXA DE SUPERMERCADO

A troca do atendente humano pelo sistema de códigos de barras e leitura óptica é considerada um avanço em termos de eficiência, mas há várias curiosidades que mostram que essa mudança foi muito mais do que apenas técnica. Antes do som do beep automatizado, o caixa era um local de cálculos e interação social. De forma interessante, as primeiras máquinas registradoras mecânicas, no fim do século XIX, não apenas somavam, mas seu barulho característico e o visor visível para o consumidor atuavam como ferramentas de transparência, com o objetivo de gerar confiança.

Cada clique das teclas servia como uma confirmação sonora de que as transações estavam sendo registradas de forma correta. O operador do caixa manuseava essas ferramentas com uma destreza intuitiva e rápida, combinando cálculos mentais com a operação da máquina. A origem do código de barras possui um toque poético. Sua concepção surgiu em 1948, quando Norman Woodland, inspirado pelo código Morse, desenhou linhas na areia da praia para representar informações.

No entanto, sua ampla adoção ocorreria apenas décadas mais tarde, em um gesto quase ritual: o primeiro item escaneado em um supermercado foi um pacote de chicletes Wrigley's em junho de 1974, em Ohio. O item selecionado não era de alto valor, mas possuía um significado simbólico e apresentava baixo risco. Surgiram objeções: pequenos empresários temiam os custos, enquanto os

consumidores mostravam desconfiança em relação àquela “etiqueta do demônio”, como foi apelidada por alguns, que parecia afastar deles a capacidade de conferir os preços.

De maneira interessante, o atendente humano elaborava estratégias cognitivas distintas. Recordava os códigos numéricos de produtos sem rótulo – como frutas e legumes – por meio de repetição e associação, formando um mapa mental particular. Existia uma dinâmica corporal que envolvia o movimento de transferir produtos, arranjar o espaço na esteira e simultaneamente manter uma conversa leve, mas fundamental, que tornava o ato de comprar mais humano.

O código de barras eliminou essa habilidade distintiva, sendo substituído por um sistema de leitura ótica precisa, que, por sua vez, criou seu próprio folclore: todos conhecem o artifício de tentar adivinhar o valor ao passar um item sem código, obrigando o caixa a confiar em sua memória ou a realizar uma busca manual – um breve e nostálgico retorno ao conhecimento anterior. Essa mudança também alterou a estrutura do atendimento. Os caixas antigos possuíam compartimentos ordenados para cada categoria de nota e moeda, demandando destreza para realizar a contagem do troco de forma rápida.

Atualmente, o sistema indica com precisão a quantia de troco a ser devolvida, e os equipamentos muitas vezes orientam sobre a ordem das cédulas a serem entregues. Por último, há uma ironia discreta: enquanto a intenção do código de barras era acabar com as filas, o self-checkout transferiu a responsabilidade do caixa para o cliente, que não recebeu o treinamento nem a rapidez necessária.

O ato social passou a ser uma atividade individual, onde o único ruído é o sinal sonoro de confirmação – um resíduo digital do antigo tilintar das máquinas de registrar, agora sem a presença de um operador. O aspecto mais intrigante, assim, pode ser notar que, enquanto automatizamos os cálculos, deixamos para trás um espaço pequeno para interações humanas.

3.3 JARGÕES DOS CAIXAS DE SUPERMERCADO

Antes da introdução da automação discreta, o setor de caixa em supermercados era caracterizado por um ambiente sonoro, não apenas devido ao barulho das esteiras e das máquinas registradoras, mas também por um vocabulário distintivo – uma mistura de termos técnicos e coloquiais que servia como um código entre os trabalhadores. Esses termos, muitos dos quais ainda são utilizados, refletem a habilidade, a pressão e a cultura singular desse local de trabalho.

No centro do procedimento encontrava-se o "dispositivo" ou "máquina registradora", que atualmente é um computador, mas que antigamente era uma máquina mecânica ou eletrônica equipada com teclas específicas. Para utilizá-la, o operador de caixa precisava estar familiarizado com os

"PLUs" (Price Look-Up) – códigos numéricos, normalmente com 4 ou 5 dígitos, usados para identificar produtos vendidos a peso ou que não possuíam código de barras, como frutas e vegetais.

Decorar os PLUs mais frequentes (como 4011 para banana nanica) era uma etapa importante e um sinal de competência. Um erro na inserção dos dados resultava em um "furo" – uma discrepância negativa na conciliação do caixa, o que poderia impactar negativamente o salário. A comunicação com o cliente possuía suas próprias convenções. A expressão "fecha?" ou "posso fechar?" indicava o fim dos produtos na esteira e o começo do cálculo do total.

A pergunta "cartão ou débito?" (frequentemente abreviada para um simples "débito?") antecipava a escolha de pagamento para acelerar o funcionamento da máquina. Para itens pesados ou delicados, o aviso "passar no chão" informava que não deveriam ser colocados na esteira e deveriam ser registrados manualmente. A famosa pergunta "precisa de ajuda para carregar?" ia além de uma simples cortesia; fazia parte do procedimento de atendimento.

A comunicação com os "repositores" ou "empacotadores" (quando estavam presentes) também era codificada. Um pedido por um "código" era uma solicitação para checar o preço de um produto sem etiqueta. O chamado de "troco!" para o gerente ou supervisor indicava que eram necessárias mais notas e moedas, especialmente quando a gaveta estava quase vazia. Produtos danificados eram descritos como "ósso" – uma gíria utilizada para vendas de baixo valor ou que causavam prejuízo nas contas da loja.

Com a introdução da automação, muitos desses termos perderam sua relevância prática, mas ainda permanecem em uso. O "PLU" foi integrado às telas do self-checkout, onde o cliente agora é responsável por inseri-lo. O dispositivo conhecido como "maquininha" agora se refere ao terminal de cartões. Por sua vez, o "furo" frequentemente se converte em um desafio de controle de estoque nos sistemas digitais. Essa terminologia reflete uma prática matemática e social que, em grande medida, foi assimilada pela eficácia silenciosa dos scanners e algoritmos.

Constituiu uma linguagem matemática dinâmica, exercida sob a pressão do tempo, um dialeto lógico do comércio que tratava de números, mas que também envolvia interação e adaptação em um cenário de vendas ágeis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O exame do fenômeno da substituição do caixa do supermercado pelo sistema automatizado de leitura de código de barras, utilizando as seis dimensões etnomatemáticas propostas por D'Ambrosio, evidenciou que essa mudança vai além de uma simples atualização tecnológica, configurando uma relevante reestruturação socio epistemológica. A pesquisa mostrou que cada dimensão ressalta

aspectos diversos e interligados dessa transformação, fornecendo uma base sólida para a reflexão pedagógica.

O principal achado é a realização de que a automação facilita uma transição na compreensão matemática: de um saber incorporado, tácito e situado (proveniente do caixa) para um conhecimento externalizado, sistemático e universal (vindo do sistema técnico). Essa mudança não é neutra; contém implicações cognitivas, políticas e educacionais que foram investigadas de forma detalhada. Em relação à dimensão conceitual, a análise evidenciou a troca de uma matemática fluida e contextual (como cálculo mental, estimativas e aritmética de troco) por uma matemática abstrata e algorítmica.

O código de barras é uma ferramenta complexa: sua configuração (EAN-13) utiliza numeração decimal, codificação binária e um dígito verificador obtido por meio de cálculos de aritmética modular. Enquanto o operador de caixa aplica conceitos de maneira flexível e sob a pressão do tempo, o scanner segue um protocolo matemático rigoroso e oculto. Essa diferença fundamenta a primeira atividade proposta ("Decifrando o Código"), que tem como objetivo reumanizar a matemática do sistema, destacando sua lógica conceitual e permitindo que os alunos a compreendam, em vez de apenas a utilizarem.

A análise da dimensão cognitiva e histórica revelou uma transformação significativa nos processos de pensamento e suas origens. A cognição presente nas transações financeiras era complexa, englobando cálculo, memória, interação social e organização do espaço, fundamentada em uma extensa trajetória do comércio e da contabilidade tradicional. Em contraste, a cognição necessária no sistema contemporâneo é, para o usuário final, mais passiva e confiável. O código de barras, historicamente, surgiu do entrelaçamento da esfera militar e industrial durante a Guerra Fria, atendendo à demanda por logística em larga escala e gestão eficaz.

A proposta da atividade "A Matemática por Trás da Troca" decorre diretamente desse resultado, estabelecendo um diálogo histórico que contextualiza a tecnologia contemporânea, apresentando-a como mais uma fase – e não a conclusão – na história dos recursos matemáticos aplicados ao comércio. As análises mais significativas surgiram das esferas Epistemológica e Política. Sob a perspectiva Epistemológica, observa-se uma perda de conhecimento. O "know-how" prático dos operadores de caixa – como suas estratégias para memorizar os PLUs e sua agilidade manual – é minimizado e substituído por um conhecimento especializado, que se concentra nas mãos de engenheiros e administradores. Em termos políticos, isso resulta em uma reestruturação do poder.

A automação desloca o controle da velocidade de trabalho, da exatidão dos registros e do fluxo de informações do trabalhador para a máquina e seus proprietários. O "furo de caixa", que antes era uma responsabilidade pessoal do operador, transforma-se em um "erro de sistema" ou num dado de inventário. A atividade "Automação: Progresso ou Exclusão?" surge como consequência direta dessa

reflexão. Ela torna visível no debate a tensão entre a narrativa de eficiência e avanço tecnológico e a realidade da exclusão no mercado de trabalho e da alienação, desafiando os alunos a formularem argumentos que ligam matemática, economia e ética.

Por último, a dimensão educacional resume os resultados anteriores: a capacitação para utilizar o novo sistema é de natureza técnica, enquanto a formação para gerir o caixa era um aprendizado prático e não formal. O sistema vigente não requer que o cidadão médio tenha um entendimento matemático avançado, apenas a adesão às normas. É nesse contexto que a proposta de etnomatemática demonstra sua capacidade de transformação. A atividade "Etnografia do Supermercado" é elaborada como uma resposta a essa desconexão.

Ao inserir o estudante na função de pesquisador que observa práticas matemáticas do dia a dia – como o idoso verificando o troco ou a pessoa que utiliza um aplicativo no celular para comparar preços – cria-se um letramento matemático crítico. O aluno passa a perceber a matemática de maneira dinâmica e contestadora no cotidiano, relacionando as observações práticas às seis dimensões estudadas de forma teórica. Os resultados dessa análise teórica reforçam a ideia principal: a mudança tecnológica nos caixas de supermercado funciona como um "laboratório etnomatemático" ao ar livre, um fenômeno complexo que abrange questões fundamentais sobre conhecimento, poder e cultura na atualidade.

A qualidade e a relevância das quatro atividades sugeridas resultam da profundidade e da estrutura da análise multidimensional realizada. A atividade "Decifrando o Código" visa evidenciar a matemática conceitual que está oculta no sistema, buscando combater a alienação técnica. Já a atividade "A Matemática por Trás da Troca" aborda a ausência de registros históricos, resgatando a trajetória dos conhecimentos matemáticos comerciais ao longo do tempo. Por fim, o debate "Automação: Progresso ou Exclusão?" confronta a dimensão política de forma direta, transformando a sala de aula em um espaço para reflexão crítica sobre os efeitos sociais da matemática aplicada.

Por último, a "Etnografia do Supermercado" atua como uma síntese prática, desenvolvendo a habilidade do aluno em aplicar o referencial etnomatemático ao seu contexto cotidiano, completando assim a conexão entre teoria e a observação da prática social. Assim, mesmo que não haja uma aplicação empírica imediata, a análise apresentada possui um alto nível de consistência interna e relevância no âmbito acadêmico e pedagógico. Ela ilustra que a Etnomatemática, mais do que um mero campo de pesquisa, representa uma abordagem educacional capaz de transformar um elemento aparentemente trivial – o som do scanner – em uma oportunidade para discutir temas que vão desde aritmética modular até políticas de emprego.

As análises apresentadas não marcam o fim do trabalho, mas sim o início de novas possibilidades, que atuam como diretrizes passíveis de verificação para um ensino de matemática

voltado não apenas à transmissão de conhecimento, mas também à libertação do indivíduo. Essa abordagem visa equipar o estudante para interpretar o universo matemático ao seu redor, permitindo-lhe interagir neste contexto com maior consciência.

5 CONCLUSÃO

A análise realizada neste trabalho, com base na troca do caixa de supermercado pelo sistema automatizado de código de barras e fundamentada nas seis dimensões etnomatemáticas de D'Ambrosio, nos levou a entender que os fenômenos tecnológicos do dia a dia são documentos complexos que precisam ser interpretados. Por trás de sua aparente facilidade de uso, eles reúnem teias complexas de conhecimento, autoridade, história e entendimento.

A análise em múltiplas dimensões revelou que a automação vai além de uma simples melhoria na eficiência; trata-se de uma mudança no entendimento. Um conhecimento matemático aplicado, que é encarnado e negociado socialmente, foi gradualmente trocado por um conhecimento formal, abstrato e indiscutível do ponto de vista técnico. Esse fenômeno, que se afasta de uma perspectiva meramente técnica, possui profundas implicações políticas, uma vez que altera as relações trabalhistas, as formas de interação social e a experiência cotidiana das pessoas com os algoritmos que regem suas vidas.

As quatro atividades educacionais sugeridas – “Decifrando o Código”, “A Matemática por Trás da Troca”, “Automação: Progresso ou Exclusão?” e “Etnografia do Supermercado” – surgem, assim, não como opções aleatórias, mas como respostas fundamentadas aos problemas reconhecidos em cada aspecto da análise. Juntas, elas constituem um programa pedagógico coerente que tem como objetivo: Revelar a matemática subjacente ao objeto tecnológico (atividade 1).

É essencial situar historicamente a matemática, evidenciando sua subjetividade e seu desenvolvimento ao longo do tempo (atividade 2); examinar de maneira crítica suas influências sociais e políticas (atividade 3); e, por último, capacitar o aluno a se tornar um pesquisador das matemáticas que permeiam sua vida cotidiana (atividade 4). Essa abordagem possibilita uma superação da perspectiva meramente utilitária da matemática ensinada nas escolas, mostrando-a como uma prática humana dinâmica, repleta de dilemas, decisões e impactos.

A falta de uma aplicação prática imediata, em vez de diminuir a relevância do trabalho, fortalece a importância de sua contribuição teórica e futura. A profundidade da reflexão se encontra na robustez da conexão entre um objeto empírico relevante, uma base teórica confiável e a elaboração criativa de sugestões pedagógicas sustentadas. Dessa forma, este artigo desempenha uma função essencialmente meta-pedagógica: proporciona aos professores um guia de significados e um conjunto de alternativas.

Ao oferecer uma análise completa do fenômeno, ele disponibiliza a estrutura conceitual e um “conjunto de ferramentas” (as seis dimensões) que permite ao educador adaptar e aplicar as atividades

de acordo com suas circunstâncias escolares. Finalizamos enfatizando que o “beep” emitido pelo scanner no supermercado é, na realidade, um chamado à pesquisa. Este sinal representa o término de um tipo de conhecimento, mas também sinaliza o início de uma reflexão necessária na educação matemática.

Em um cenário em que as interações são cada vez mais mediadas por plataformas digitais e algoritmos complexos, a etnomatemática se revela não apenas relevante, mas essencial. Essa abordagem capacita os alunos a se tornarem não meros consumidores de tecnologias que não entendem, mas pensadores críticos que questionam os sistemas ao seu redor, explorando suas origens e as lógicas matemáticas que os fundamentam, além de discutir seus desenvolvimentos futuros.

A experiência do caixa de supermercado, ao evoluir da interação humana para a automação digital, se transforma em uma poderosa metáfora para o verdadeiro propósito da educação: não treinar indivíduos para uma aceitação passiva, mas prepará-los para uma compreensão crítica e uma participação consciente no contexto global.

REFERÊNCIAS

- BARTON, Bill. **Ethnomathematics and the global village**. In: BARTON, Bill et al. (Eds.). **International perspectives on ethnomathematics**. Auckland: University of Auckland, 2015. p. 89-104.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**. 8ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 112-114.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.
- KNIJNIK, Gelsa. **Etnomatemática, cultura e práticas sociais**. In: FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio (Orgs.). **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2012. p. 197-215.
- MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir (Org.). **Práticas Socioculturais e Educação Matemática**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2014. (Coleção Contextos da Ciência).
- O'NEIL, Cathy. **Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy**. New York: Crown, 2016. p. 124-125.
- ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **Etnomatemática: um diálogo entre os saberes disciplinares e populares**. Jundiaí: Paco Editorial, 2017. p. 134.
- VERGANI, Teresa. **Excrementos do sol**. A propósito de diversidades culturais. Lisboa: Pandora, 1995 (Olhos do Tempo).