



APRENDENDO MATEMÁTICA PARA ESCOLHAS SUSTENTÁVEIS

NORO, Iasmim Martins¹
MURICY, Edna Cleide da Silva²
MENDES, Jéssica Apóstolo³

¹ Secretaria da Educação do Estado de São Paulo; iasmimmartins@prof.educacao.sp.gov.br

² Secretaria da Educação do Estado de São Paulo; ednamuricy@prof.educacao.sp.gov.br

³ Secretaria da Educação do Estado de São Paulo; japostolo@prof.educacao.sp.gov.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar experiências desenvolvidas com estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Praia Grande/SP, relacionadas ao conceito de média aritmética, aplicadas à análise de situações de consumo e descarte de materiais do cotidiano. As práticas foram pautadas em ações que buscaram utilizar a matemática, mais especificamente a estatística básica, para auxiliar na interpretação de dados do dia a dia, com enfoque na percepção da variabilidade e no desenvolvimento de uma visão crítica que possibilite orientar escolhas mais responsáveis sobre consumo e descarte. A primeira ação desenvolvida com os estudantes consistiu em uma pesquisa sobre o tempo médio de decomposição, a possibilidade ou não de reciclagem, os principais impactos ambientais, as alternativas sustentáveis e o primeiro ano de produção dos seguintes itens: tampinhas de garrafa PET, chiclete, vidro, metal, fralda descartável, isopor, copo descartável e pilhas. A segunda ação pautou-se no desenvolvimento de uma situação-problema específica para o caso das latas de alumínio. A situação apresentada aos estudantes buscou instigar a necessidade de recorrer à matemática para a resolução do problema proposto e, por meio dela, refletir sobre o impacto coletivo, bem como identificar alternativas sustentáveis relacionadas ao material. A terceira ação buscou construir uma síntese matemática coletiva acerca dos modos de resolução apresentados por cada grupo de estudantes na situação-problema, além de identificar como cada grupo conseguiu utilizar a matemática como forma de direcionamento para escolhas mais conscientes sobre consumo e descarte de materiais. Em síntese, as resoluções dos estudantes indicam que a matemática, sobretudo o cálculo da média aritmética e a análise de dados, serviu como instrumento de interpretação e solução da situação-problema, além de possibilitar a construção de um pensamento reflexivo acerca da necessidade de escolhas mais sustentáveis no cotidiano e do repensar dos hábitos de consumo.

Palavras-chave: Estatística; Média aritmética; Ensino Médio.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao ser considerada como produto das necessidades humanas, a matemática acompanha os movimentos sociais do mundo, adaptando-se às transformações culturais, tecnológicas e ambientais da sociedade. Sua linguagem e rigor apresentados por meio de fórmulas e métodos dedutivos, bem como situações não contextualizadas, muitas vezes fazem com que seu ensino não atribua significados nos estudantes da Educação Básica. Deste modo, o distanciamento de contextos reais e um ensino pautado apenas na abstração podem dificultar as concepções de determinados conteúdos matemáticos no cotidiano.

A relação da matemática com temas contemporâneos pode ser uma ferramenta que entrelace o conhecimento matemático com as experiências vivenciadas pelos estudantes ou pessoas em seu meio de convívio. Propor práticas pedagógicas que envolvam a matemática e temas recorrentes ao nosso redor podem desenvolver o pensamento crítico daqueles que estão dispostos nesse enredo educacional, bem como promover a tomada de decisões conscientes dos estudantes por meio da matemática. A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017) além de mencionar a importância do trabalho com competências que promovam a diversidade, valorização da vida e sustentabilidade do planeta, enfatiza que a escola deve contribuir para a formação integral do estudante. Deste modo, a matemática também pode ser encarada como uma ferramenta para a consciência ambiental.

No que tange ao Ensino Médio, a BNCC (2017) ressalta por meio de suas competências específicas de matemática e suas tecnologias, que o estudante deve ser capaz de

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática (Brasil, 2017, p. 534)

Ao atrelar a ideia de que a matemática deve facultar o desenvolvimento da consciência crítica e responsabilidade social dos estudantes e que a estatística, em especial, é um importante instrumento para compreender e agir diante dos desafios ambientais e sociais, buscamos realizar ações pautadas na utilização da matemática, em específico a estatística básica, para auxiliar na interpretação de dados do dia a dia, com enfoque na percepção da variabilidade e no desenvolvimento de uma visão crítica que possibilite orientar escolhas mais responsáveis sobre consumo e descarte. Em assim sendo, ao buscar promover três ações relacionadas ao tema matemática e sustentabilidade, nosso objetivo neste trabalho é apresentar experiências desenvolvidas com estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Praia Grande/SP, relacionadas ao conceito de média aritmética, aplicadas à análise de situações de consumo e descarte de materiais do cotidiano. No próximo tópico, discorreremos mais detalhadamente sobre como as ações foram desenvolvidas com os estudantes, bem como sobre os pressupostos teóricos que nortearam sua elaboração.

2. DA TEORIA A PRÁTICA: MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE

A relação sustentável entre o ser humano e o meio ambiente pode ser promovida por meio do conhecimento matemático, compreendido como um instrumento para a resolução de problemas práticos. Desenvolver situações matemáticas na escola não significa apenas

“fazer contas” ou resolver problemas abstratos, mas utilizar a matemática como uma forma de compreender e cuidar do mundo em que vivemos. Nesse sentido, buscamos integrar a sustentabilidade ao ensino da matemática, fundamentando-nos na perspectiva da Educação Matemática Crítica, que defende um ensino que possibilite formar sujeitos críticos, reflexivos e capazes de questionar o uso da matemática na sociedade (Skovsmose, 2001).

Ser professor de matemática não significa apenas apresentar o conhecimento científico. Nossa função como agentes de transformação social deve ser embasada em ações que busquem atrelar a matemática com a tomada de decisão e autonomia dos estudantes que estamos formando. Ao buscar seguir as competências e habilidades essenciais propostas pelo Currículo Paulista, documento este pautado na BNCC, nos cabe, como professoras da área de Ciências da Natureza e Matemática, pensar em propostas que contemplem os conceitos matemáticos e a região litorânea que residimos. Sendo assim, as ações do professor de matemática que atua na Educação Básica devem ser pautadas na justiça social e na dignidade da espécie humana (D'Ambrosio, 2018). Ao conviver no litoral, movimentando turistas e moradores, os estudantes estão acostumados (infelizmente) a identificarem vários tipos de lixo, muitos no qual poderiam ser descartados em locais corretos.

Pensando no futuro, Gromov (2010) traz profundas reflexões sobre os recursos finitos no planeta, levantando pertinentes questões relacionadas aos próximos anos da humanidade.

A terra ficará sem os recursos básicos e não podemos prever o que vai acontecer depois disso. Vamos ficar sem água, ar, solo, metais raros, para não mencionar petróleo. Tudo chegará, essencialmente, à escassez no prazo de cinquenta anos. O que vai acontecer depois disso? Estou assustado. Pode ficar tudo bem se nós encontrarmos as soluções, mas caso contrário, tudo pode chegar a um fim muito rapidamente. A matemática pode ajudar a resolver o problema, mas se não formos bem-sucedidos, não haverá mais matemática, estou com medo! (Gromov, 2010, p. 403 apud D'Ambrósio, 2018, p. 198)

Ao refletirmos sobre o esgotamento dos recursos básicos aos quais hoje temos acesso, esta questão que não se limita ao meio ambiente em si, mas envolve também a conscientização das pessoas que habitam o planeta Terra. A matemática pode ser reconhecida como um instrumento capaz de orientar, mobilizar e educar para a sustentabilidade, demonstrando aos estudantes que ela pode contribuir não apenas para o cuidado com o meio ambiente em geral, mas também para a preservação e sustentabilidade do espaço em que vivem: o litoral paulista.

Dessa forma, buscamos desenvolver ações pautadas no uso da matemática voltadas à interpretação de dados do cotidiano, com ênfase na percepção da variabilidade e na formação de uma visão crítica que possibilite escolhas mais conscientes e responsáveis em relação ao consumo e ao descarte.

Elaboramos e desenvolvemos três ações que buscaram trabalhar o conteúdo estatístico, mais especificamente a média aritmética, articulado a um diálogo sobre situações de consumo e descarte de materiais relacionados à sustentabilidade. A primeira ação foi intitulada “*Quanto Tempo Dura o Nosso Descarte?*”. Essa etapa consistiu em uma pesquisa realizada pelos estudantes sobre o tempo médio de decomposição, a possibilidade ou não de reciclagem, os principais impactos ambientais, as alternativas sustentáveis e o primeiro ano de produção dos seguintes itens: tampinhas de garrafa PET, chiclete, vidro, metal, fralda descartável, isopor, copo descartável e pilhas. Os estudantes foram divididos em grupos de, no máximo, quatro integrantes, sendo que cada grupo pesquisou um desses materiais, definidos por sorteio. Para o desenvolvimento dessa ação, foi necessária apenas uma aula de 50 minutos. Como nesse momento inicial o objetivo era apenas realizar a pesquisa, a professora de química conduziu

essa etapa com os estudantes em uma aula de substituição da turma, para que as demais ações fossem posteriormente desenvolvidas com a professora de matemática.

A segunda ação pautou-se no desenvolvimento de uma situação-problema específica envolvendo as latas de alumínio, e foi nomeada como “*Situação-problema e consciência ambiental: uma proposta com latas de alumínio*”. A situação apresentada aos estudantes buscou instigar a necessidade de recorrer à matemática para a resolução do problema proposto e, por meio dela, promover uma reflexão sobre o impacto coletivo, bem como identificar alternativas sustentáveis relacionadas a esse material. Optou-se por trabalhar com essa turma especificamente as latas de alumínio por se tratar de um material presente no cotidiano escolar, especialmente no consumo de bebidas armazenadas nesse tipo de embalagem, como sucos e refrigerantes. Nas outras duas turmas, escolheu-se trabalhar com copos descartáveis e tampinhas de garrafa; contudo, para este trabalho, decidimos apresentar apenas os dados provenientes das ações relacionadas às latas de alumínio. Nos mesmos grupos formados para a pesquisa inicial, os estudantes reuniram-se em uma aula de matemática com o objetivo de resolver questões que articulavam conteúdos de sustentabilidade e conceitos matemáticos. Como apresentado a seguir, cada grupo recebeu uma folha de registro contendo uma situação baseada em dados reais e, a partir dela, seis itens a serem discutidos pelo grupo.

Quadro 1: Situação-problema sobre as latas de alumínio

Pesquisas mostram que uma lata de alumínio pode levar cerca de 300 anos para se decompor na natureza. Uma escola realizou uma campanha de recolhimento de latas de alumínio durante um mês em cinco turmas diferentes do Ensino Médio. O número de latas recolhidas foi:

- 1ª turma: 150 latas
- 2ª turma: 220 latas
- 3ª turma: 180 latas
- 4ª turma: 200 latas
- 5ª turma: 250 latas

O objetivo da escola era estimar, de forma justa, um único número de latas que representasse o esforço de cada turma e, a partir dele, calcular por quanto tempo essas latas ficariam no ambiente se não fossem recicladas.

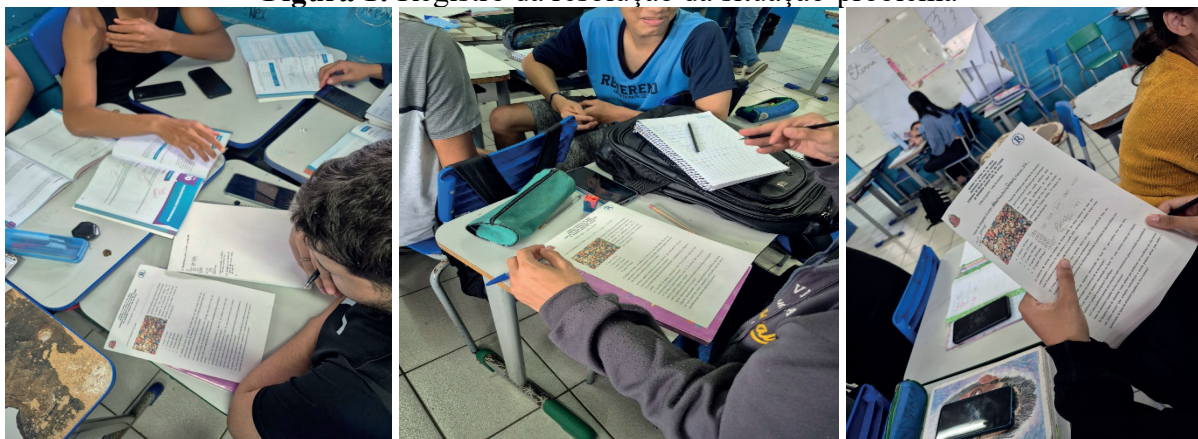
- a) Como podemos encontrar esse número único (ou seja, valor geral) de latas que representa o esforço de cada turma no recolhimento?
- b) Qual valor pode representar de forma equilibrada a quantidade de latas recolhidas por turma?
- c) Com base no número encontrado no item “b”, por quantos anos essas latas permaneceriam na natureza até se decompor?
- d) Com base no número encontrado no item “b”, esse número mostra que o impacto coletivo é grande ou pequeno? Justifique.
- e) Como podemos pensar em soluções mais sustentáveis para a redução da quantidade de latas de alumínio jogadas no lixo comum?
- f) Quantas latas de alumínio vocês acham que poderiam ser recolhidas em uma semana em nossa escola? Que soluções sustentáveis a escola poderia adotar para reduzir a quantidade de latas de alumínio jogadas no lixo comum?

Fonte: Sistematização das autoras

A próxima ação ocorreu logo após o desenvolvimento da etapa anterior, sendo ambas desenvolvidas no mesmo dia e tendo como duração total duas horas-aula (100 minutos). A terceira

ação, intitulada “*Síntese matemática coletiva: refletindo sobre consumo e sustentabilidade*”, buscou construir uma síntese matemática coletiva acerca dos modos de resolução apresentados por cada grupo de estudantes na situação-problema, além de identificar como cada grupo conseguiu utilizar a matemática como forma de direcionamento para escolhas mais conscientes sobre consumo e descarte de materiais. Assim, após cada grupo registrar o modo como pensaram em solucionar as ações propostas, de modo coletivo foram discutidos os pontos presentes na terceira ação em articulação com os dados que encontraram na primeira ação.

Figura 1: Registro da resolução da situação-problema



Fonte: Acervo das autoras

No próximo item iremos discorrer sobre os resultados apresentados pelos estudantes da 3ª série acerca das situações propostas.

3. APRENDENDO COM OS DADOS: REFLEXÕES MATEMÁTICAS SOBRE SUSTENTABILIDADE

Quando foi solicitado apenas que realizassem a pesquisa da etapa “*Quanto tempo dura o nosso descarte?*”, os estudantes não dialogaram sobre os resultados obtidos. Embora tivessem dividido entre si as partes da pesquisa, não houve contextualização dos dados matemáticos, tampouco reflexão sobre o longo tempo de decomposição de determinados materiais no meio ambiente. Já na segunda ação desenvolvida, “*Situação-problema e consciência ambiental: uma proposta com latas de alumínio*”, foi perceptível uma mudança na postura dos estudantes, pois eles foram conduzidos a pensar matematicamente sobre como solucionar os itens da situação-problema e a articular soluções sustentáveis com base nos dados apresentados.

A partir dos dados apresentados na situação-problema, nosso principal enfoque matemático, antes da discussão coletiva, foi elaborar uma proposta que permitisse aos estudantes trabalharem com as medidas de tendência central, mais especificamente com a média aritmética. No entanto, nossa intenção não era apenas solicitar que os estudantes encontrassem esse valor, mas que, por meio da situação, percebessem a utilidade da matemática na resolução do problema, em especial, da média aritmética. Desse modo, conforme o esperado, o item “a” (Como podemos encontrar esse número único (ou seja, valor geral) de latas que representa o esforço de cada turma no recolhimento?) da situação foi o que mais exigiu conhecimentos matemáticos e expressou a essência do conhecimento científico associado à definição da média aritmética.

Os estudantes não apresentaram dificuldades na interpretação dos dados. Enquanto os grupos buscavam maneiras de resolver a situação, a professora de matemática circulou pela

sala para compreender como os estudantes estavam interpretando e utilizando os conceitos matemáticos em relação ao problema proposto. Dos sete grupos, três conseguiram identificar e justificar, sem a mediação da professora, que a melhor forma de encontrar um valor representativo para a quantidade de latinhas coletadas pelas turmas seria por meio do cálculo da média. Um dos grupos também calculou a mediana entre os valores, mas considerou que a média aritmética seria a mais adequada para resolver o problema. Outro grupo supôs que a média aritmética seria a forma de resolver o problema, uma vez que a professora já havia abordado esse conceito em aulas anteriores, o que tornou sua mediação importante para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes.

Em síntese, assim como os grupos que conseguiram identificar, sem o auxílio da professora, a média aritmética como um valor representativo para os dados do problema, os estudantes que necessitaram de mediação docente também demonstraram compreender a média como um número que expressa um ‘equilíbrio’ entre os valores apresentados. A atuação da professora não se limitou a apresentar diretamente a média aritmética ou o modo de calculá-la, mas consistiu em uma ação intencional voltada a levar os estudantes a compreenderem que buscávamos um valor representativo para cinco números, o que exigiu transitar entre o raciocínio e a essência conceitual da matemática. Pelas falas dos estudantes, assim como durante a terceira ação, *“Síntese matemática coletiva: refletindo sobre consumo e sustentabilidade”*, foi possível perceber que eles identificaram a média aritmética como a melhor opção para responder ao item, atribuindo a esse conceito o sentido de um número capaz de representar, de forma equilibrada, um conjunto de valores.

Exceto o item “a”, comentado anteriormente, os demais itens matemáticos que compunham a situação-problema foram resolvidos de maneira simples e aritmética. Os valores obtidos foram essenciais no momento de discussão dos resultados, pois, nessa ação, foi possível realizar um movimento de entrelaçamento entre as ações um e dois, promovendo um diálogo mais significativo com os estudantes. A turma ficou surpresa ao descobrir o longo tempo que as latas de alumínio permanecem no meio ambiente, retomando, durante a conversa, os dados obtidos na pesquisa (ação um). Alguns estudantes demonstraram interesse em quantificar as latas de alumínio descartadas na escola e em conscientizar colegas de outras turmas sobre o descarte correto desse material, visto que vários relataram sobre o fato de as pessoas na escola não descartarem os materiais de forma correta. Um dos grupos destacou a resistência de muitas pessoas em adotar práticas sustentáveis, observando que, mesmo conhecendo os dados reais sobre o tempo de decomposição dos materiais e reconhecendo a importância dessa causa, ainda há quem não se preocupe com a questão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos neste trabalho apresentar experiências desenvolvidas com estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Praia Grande/SP, relacionadas ao conceito de média aritmética, aplicadas à análise de situações de consumo e descarte de materiais do cotidiano. As práticas foram pautadas em ações que buscaram utilizar a matemática, mais especificamente a estatística básica, para auxiliar na interpretação de dados do dia a dia, com enfoque na percepção da variabilidade e no desenvolvimento de uma visão crítica que possibilite orientar escolhas mais responsáveis sobre consumo e descarte.

Foi possível identificar que a atividade de pesquisa realizada inicialmente não foi suficiente para levar os estudantes a refletirem sobre o tempo de decomposição de um material no ambiente. Mesmo que ao longo desta pesquisa foram pedidos dados matemáticos, os estudantes não tiveram uma visão crítica sobre eles, ou seja, não conseguiram por meio da matemática

pensar no quanto são necessárias mudanças de atitudes do ser humano quanto a sustentabilidade do ambiente. Este olhar por meio da matemática somente foi possível no decorrer da ação dois e durante a síntese coletiva da ação três. Nossa intenção era trabalhar com as medidas de tendência central, no entanto, não gostaríamos de abordar o conceito de forma pronta e acabada e à partir de exemplos fictícios. Assim, por meio da resolução da situação-problema intencionalmente elaborada por nós, os estudantes deram indícios de terem compreendido a essência do conceito de média aritmética, e não apenas a sua aplicação.

A mediação do professor é essencial para o desenvolvimento de ações voltadas à aprendizagem significativa, principalmente quando estamos relacionando o conteúdo matemático com situações reais. Nossos dados apontam para a importância de o professor mediar as situações matemáticas propostas aos estudantes de modo a fazê-los refletir sobre o conceito e o contexto em que está sendo desenvolvido, pois a partir desta interação entre docente e os pares é possível atribuir sentido ao conhecimento científico por meio de situações reais. A resolução da situação-problema, e principalmente os valores obtidos nela, levou alguns estudantes a refletirem sobre a importância da conscientização da sociedade em relação a esse tema. Deste modo, corroboramos com a ideia de D'Ambrosio (1996) que ressalta sobre a atuação do professor como mediador cultural, auxiliando o estudante a relacionar o conhecimento matemático com o contexto social, cultural e ambiental.

Portanto, ainda que em níveis distintos, os dados indicam que a visão dos estudantes sobre o consumo e o descarte de materiais no ambiente foi transformada. Conseguimos ir além do trabalho com o conteúdo científico previsto no currículo, ampliando as reflexões dos estudantes acerca de um tema tão relevante para a sociedade e para o contexto em que vivemos: a sustentabilidade. Nesse sentido, concordamos com Skovsmose (2001) ao destacar a ampliação do papel da matemática, reconhecendo-a não apenas como um conteúdo escolar, mas como uma ferramenta essencial para compreender e transformar a realidade social por meio da Educação Matemática Crítica.

5. REFERÊNCIAS

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

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade*. Estudos Avançados, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 189–204, 2018. DOI: 10.1590/S0103-40142018.3294.0014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/FTmggx54SrNPL4FW9Mw8wqy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 de novembro de 2025

GROMOV, Mikhail. Interviewed by M. Raussen & C Skau. *Notices of the AMS*, v.57, n.3, p.391-409, march 2010.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001.