

FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: CONTEXTOS E COMPETÊNCIAS PARA O EXERCÍCIO DA CIDADANIA

WELLTON CARDOSO PEREIRA

Graduado em Economia e Licenciado em Matemática pela Univeridade Regional do Cariri – URCA; e mestre em ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. welltoncardoso@live.com.

RESUMO

Este trabalho objetivou descrever os contextos e competências que podem ser trabalhados na formulação e resolução de problemas para o exercício da cidadania no Ensino Médio. Utilizou-se como fundamento os documentos educacionais oficiais do Governo brasileiro, para abordar a cidadania, contextos e as competências envolvidas. Além desses, autores consagrados como base para a proposta das atividades 1 e 2 de formulação e resolução de problemas contextualizados para a promoção da cidadania. Os resultados revelaram que os contextos em que podem ser desenvolvidas as competências para o exercício da cidadania nos processos de formulação e resolução de problemas são: atividades cotidianas, fatos das Ciências da Natureza e Humanas, questões socioeconômicas, como situações de saúde, sustentabilidade e as implicações tecnológicas e do mundo do trabalho, divulgados por diferentes meios para a formação integral. E as competências que podem ser trabalhadas por exemplo, são: a compreensão da realidade por meio da leitura e da linguagem, a capacidade de elaborar estratégias de soluções, a criatividade, a comunicação, argumentação, o trabalho em equipe e a capacidade de analisar e aplicar a Matemática para contribuir para uma sociedade mais justa.

Palavras-chave: Formulação e resolução de problemas, Contextos, Competências, Cidadania.

INTRODUÇÃO

A formulação e resolução de problemas é uma das metodologias indicadas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC para o desenvolvimento das aprendizagens essenciais dos alunos na Educação Básica. Por ser uma atividade reflexiva e criativa, essa metodologia pode contribuir para a educação para a cidadania.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 471) revela que: “A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos”.

O Caderno V da etapa II do Pacto Nacional do Ensino Médio (BRASIL, 2013) revela que a formulação e resolução de problemas representam uma das principais finalidades da Matemática. Além disso, se o ensino de Matemática tiver esse objetivo, contribuirá para a formação de cidadãos preparados para intervir na realidade, a partir de dois fatores: compreensão de problemas e situações da sociedade atual.

No Ensino Médio a formulação de problemas e sua resolução também são citados na BNCC como processos necessários para desenvolvimento de competências específicas, em contextos diversos ou seja, da própria Matemática, incluindo os do âmbito tecnológico e de outras áreas do conhecimento (BRASIL, 2018).

Dante (2010) defende que a formulação e a resolução de problemas podem contribuir significativamente para a formação do ser humano em constantes transformações causadas pelo processo de globalização, o que exige pessoas preparadas para a vida e a diversidade que nela se apresenta.

Dada a relevância apresentada à formulação e resolução de problemas, é interessante aqui destacar o que pensa Butts (1997), sobre essa atividade. Esse autor diz que resolver problema significa estudar Matemática. Sendo assim, é preciso que professores dessa disciplina, de todos os níveis, ensinem seus alunos a arte de resolver problemas. Para atingir esse objetivo, é necessário, em primeiro lugar, formular problemas adequadamente.

Ademais, formular um problema se compara a um processo artístico, no qual se utiliza a criatividade de um artista tendo como objetivo que o resolvidor: sinta-se motivado a resolver o problema; entenda e aprenda

conceitos que fazem parte das etapas de resolução; e retenha algum conhecimento sobre a resolução de problemas.

Não se pode questionar a importância da formulação de problemas já que ela dá sua parcela de contribuição no processo de aprofundamento dos conceitos e processo envolvidos na sua resolução. Dar importância às atividades de escrita e resolução de um problema é um momento de grande riqueza para o desenvolvimento da capacidade do estudante resolver problemas (BOA VIDA *et al*, 2008).

Vale ressaltar que se a formulação e resolução de problemas for utilizada para desenvolver competências cidadã o ensino de matemática se tornará mais significativo, tendo em vista a contribuição que a mesma dará para a formação integral dos alunos.

Diante da relevância da formulação de problemas e resolução de problemas em contextos diversos, este trabalho apresentou o seguinte questionamento: Quais contextos e competências podem ser trabalhados na formulação e resolução de problemas para o exercício da cidadania no Ensino Médio?

Assim, este trabalho tem como objetivo geral: Descrever os contextos e competências que podem ser trabalhados na formulação e resolução de problemas para a promoção da cidadania. E, como objetivos específicos: Definir a educação para a cidadania; Descrever os contextos em que a matemática pode ser desenvolvida; Descrever atividades e competências que podem ser desenvolvidas por meio da Matemática em contextos diversos.

Espera-se com os resultados contribuir com as discussões para a formação de professores de Matemática acerca da temática formulação e resolução de problemas no contexto diversos e para a formação necessária à cidadania, abrindo possibilidades de estudos e de novas pesquisas nesse âmbito.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida por meio de uma pesquisa documental e bibliográfica. Para Fonseca (2002, p.32),

A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc.

Vale ressaltar que, os objetivos desse trabalho foram atingidos analisando o documento oficial normativo da Educação Básica, ou seja, a BNCC, com destaque para a área de Matemática (BRASIL, 2018); Parâmetros Curriculares do Ensino Fundamental - PCNs (BRASIL, 1998); e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio - DCEN (BRASIL, 2013) para descrever os conceitos de letramento matemático, educação para a cidadania, os contextos e competências para se trabalhar a formulação e resolução de problemas para a promoção da cidadania.

Já a pesquisa bibliográfica, conforme Gil (2002, p.44), “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Para tanto, este trabalho fundamentou a elaboração de duas atividades de formulação e resolução de problemas contextualizada, a partir de uma breve análise da obra de Elenita Eliete de Lima Ramos e Vanessa Oechsler (2014), mais precisamente do capítulo intitulado Atividades matemáticas e cidadania. Além disso, baseou-se em Boa Vida et al (2008), para apresentar as duas estratégias de formulação de problemas *E se em vez de?* e *Aceitando os dados*; e em Allevato e Onuchic (2014), no que concerne à Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensino de Matemática no Ensino Médio e letramento matemático

A Matemática no Ensino Médio tem como objetivo o letramento matemático articulado ao letramento do Ensino Fundamental. Sendo assim, o que é o letramento matemático?

[...] definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018. p. 266).

Dessa forma, na última etapa da Educação Básica deve-se dar continuidade ao letramento matemático do Ensino Fundamental, ao apresentar a Matemática de maneira integrada e utilizada na realidade dentro de contextos variados. Ou seja, os adolescentes e adultos devem consolidar os

aprendizados na etapa anterior, adquirir maior nível de capacidade de abstração e formas de resolver problemas de maior complexidade, inclusive, por meio de uma maior integração entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento e a aplicação da Matemática em contextos diversos (BRASIL, 2018).

Para tanto, o desenvolvimento das competências Matemáticas requer que os estudantes desenvolvam processos investigativos, modelagem e resolução de problemas, isto é, representação, comunicação, argumentação e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e ser capaz de realizar representações e procedimentos cada vez mais complexos (BRASIL, 2018).

Vale ressaltar que os professores da área de Matemática no Ensino Médio focarão o seu trabalho nas seguintes competências específicas:

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2. 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.
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias,

identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas (BRASIL, 2018, p. 531).

Em uma breve análise de cada uma dessas competências pode-se perceber que o ensino de Matemática precisa ser contextualizado, interdisciplinar, utilizar a investigação matemática, resolução de problemas e modelagem matemática. Ademais, a utilização de estratégias, recursos tecnológicos, observação de padrões, experimentação e demonstrações matemáticas cada vez mais elaboradas.

Percebe-se ainda que o desenvolvimento dessas competências matemática no novo Ensino Médio exige processos de aplicação de conceitos e procedimentos matemáticos, reflexão, análise de realidades (das áreas do conhecimento, tecnologias, estatísticos divulgados por diferentes meios), capacidade de trabalhar em equipe e contribuir com as mudanças na sociedade, tarefa de um efetivo cidadão.

Vale ressaltar que para desenvolver as competências descritas acima, no novo Ensino Médio, a Matemática foi dividida em 3 (três) unidades do conhecimento, quais sejam: Números e álgebra; Geometria e medidas; Probabilidade e Estatística. E cada uma delas estão associadas as habilidades específicas que contribuirão para o desenvolvimento das competências específicas e as aprendizagem das dez competências gerais da BNCC.

Acrescenta-se ainda que o desenvolvimento dessas competências ocorrerá pela área da matemática a qual será ministrada de forma contextualizada e interdisciplinar e por meio de itinerários formativos, isto é, projetos, disciplinas e outros arranjos que possam contribuir com a formação integral dos estudantes.

Educação para a cidadania, contextos e competências matemáticas no Ensino Médio

A competência geral 10 da BNCC descreve que: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários”.

A referida competência defende atitudes e comportamentos para o exercício da cidadania. Mas o que é cidadania e o que é educação para a cidadania segundo os documentos oficiais do Governo brasileiro?

O Art. 22 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (BRASIL, 1996, p. 8) revela que: “A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

De acordo com as finalidades do Ensino Fundamental,

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;
- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas; (BRASIL, 1996, p. 7).

Ou seja, conforme esse documento, o exercício da cidadania perpassa pelo sentimento de pertencimento e senso de responsabilidade, não só por si mesmo, mas pelo outro. Não significa somente exercer direitos e deveres mas também lutar por uma sociedade mais justa, adotando valores e atitudes inerentes a uma sociedade democrática, como a liberdade, a responsabilidade e solidariedade humana.

Vale destacar que os PCN do Ensino Fundamental revelaram a capacidade da Matemática contribuir para a formação para a cidadania, desde que as metodologias utilizadas enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia. É importante também colocar os alunos diante de problemáticas sociais e políticas tendo como base a leitura crítica e interpretação de informações, ou seja, dados estatísticos e índices divulgados pela mídia. Assim, o aluno precisará saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. (BRASIL, 1998)

Já os PCN do Ensino Médio destacam nas finalidades da última etapa da Educação Básica a formação para a cidadania e para o mundo do trabalho, conforme a Lei de Diretrizes e Bases

Em relação às competências para o exercício da cidadania, as mesmas deve estar contidas no âmbito social, cultural, nas atividades políticas e sociais como um todo. Essas competências são, dentre outras: a capacidade de abstração, do desenvolvimento do pensamento sistêmico, da criatividade, da curiosidade, da capacidade de pensar múltiplas alternativas para

a solução de um problema, ou da capacidade de trabalhar em equipe, do desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, da capacidade de buscar conhecimento. (BRASIL, 2000).

Os Parâmetros Curriculares – PCN + 2002, apontaram como competências importantes para a formação para a cidadania no Ensino Médio em Ciências da Natureza e Matemática: representação e comunicação para compreender a importância da linguagem para a produção de sentido; investigação e compreensão, que valoriza o conhecimento científico enquanto instrumento de intervenção e resolução de problemas; contextualização sociocultural, que aponta a importância do contexto sociocultural e outros para a geração de sentido nos diferentes saberes (BRASIL, 2002).

Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN,

[...] educação cidadã consiste na interação entre os sujeitos, preparando-os por meio das atividades desenvolvidas na escola, individualmente e em equipe, para se tornarem aptos a contribuir para a construção de uma sociedade mais solidária, em que se exerça a liberdade, a autonomia e a responsabilidade. Nessa perspectiva, cabe instituição escolar compreender como o conhecimento é produzido e socialmente valorizado e como deve ela responder a isso (BRASIL, 2013, p.24-25).

Nesse sentido, a escola no Ensino Médio deve desenvolver atividades focadas também na preparação dos estudantes para a cidadania, e a Matemática pode dar sua contribuição, tendo em vista a necessidade humana de sentir-se pertencente e capaz de transformar a sociedade por meio dos conhecimentos, atitudes e valores aprendidos na escola.

Formulação e resolução de problemas em contextos diversos: atividades e competências

A BNCC recomendou a resolução de problemas como uma das metodologias da educação matemática que podem contribuir para a formação integral dos alunos.

Além disso, vale evidenciar como a BNCC concebe a resolução de problemas, ou seja,

Convém reiterar a justificativa do uso na BNCC de “Resolver e Elaborar Problemas” em lugar de “Resolver Problemas”. Essa opção amplia e aprofunda o significado dado à resolução de problemas: a elaboração pressupõe que os estudantes

investiguem outros problemas que envolvem os conceitos tratados; sua finalidade é também promover a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada (BRASIL, 2018, p. 536).

Ou seja, o documento declara a associação entre resolução e formulação de problemas pois abre um leque de oportunidades para os alunos aprenderem a partir da investigação de problemas diversos e a reflexão por meio de modificações nos mesmos.

No caso da resolução e formulação de problemas, é importante contemplar contextos diversos (relativos tanto à própria Matemática, incluindo os oriundos do desenvolvimento tecnológico, como às outras áreas do conhecimento). Não é demais destacar que, também no Ensino Médio, os estudantes devem desenvolver e mobilizar habilidades que servirão para resolver problemas ao longo de sua vida – por isso, as situações propostas devem ter significado real para eles. Nesse sentido, os problemas cotidianos têm papel fundamental na escola para o aprendizado e a aplicação de conceitos matemáticos, considerando que o cotidiano não se refere apenas às atividades do dia a dia dos estudantes, mas também às questões da comunidade mais ampla e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 535).

Dentre as propostas de trabalhar a resolução de problemas, uma muito recomendada é a de Allevato e Onuchic (2014), disponível na obra intitulada *Resolução de Problemas: Teoria e Prática*, para a o desenvolvimento da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, em dez etapas, a seguir:

- a. **proposição do problema:** Nesta etapa o professor seleciona um problema chamado de gerador, visando à construção de conceito, princípio e ou procedimento envolvendo um conteúdo que não tenha sido trabalhado ainda pelo docente; Vale ressaltar que, de acordo com Allevato (2014, *apud* ALLEVATO; ONUCHIC, 2014), o problema pode ser proposto pelo professor ou aceito um formulado pelo aluno;
- b. **leitura individual:** O professor entregará uma cópia do problema impresso a cada estudante e solicitará a devida leitura, tendo a possibilidade de fazer uma reflexão e desenvolver a compreensão própria do problema;

- c. **leitura em conjunto:** O segundo momento é de leitura em grupo. Os estudantes farão uma nova leitura e a discussão do problema. Nesse momento, o professor auxiliará os alunos, mas as ações deverão ser realizadas, essencialmente, pelos estudantes durante a solução de dificuldades secundárias relacionadas à notação matemática, à “tradução” da língua natural para a linguagem matemática, conceitos e técnicas operatórias;
- d. **resolução do problema:** Após a compreensão do problema, os estudantes irão resolver o problema gerador de um conhecimento pretendido pelo professor, envolvendo um conteúdo planejado para aquela aula;
- e. **observar e incentivar:** O professor, ao mesmo tempo, deve observar a produção dos alunos e incentivá-los à utilização de conhecimentos prévios, técnicas operatórias e a troca de ideias. Auxilia os alunos suficientemente levando-os a desenvolverem a maior parte do trabalho;
- f. **registro das resoluções na lousa:** Nessa etapa os representantes dos grupos são convidados a fazer o registro de suas soluções na lousa, estando certas ou erradas e obtidas por diferentes processos;
- g. **plenária:** Diante das soluções registradas no quadro os estudantes são estimulados a comunicar suas ideias, justificá-las, defender seus pontos de vista e avaliar as soluções apresentadas;
- h. **busca do consenso:** Esse momento caracteriza-se pela busca de consenso, ou seja, professor e estudantes tentarão entrar em consenso acerca da solução correta. Durante essa etapa os estudantes poderão estar construindo conhecimentos sobre o conteúdo da aula e o aperfeiçoamento da capacidade de leitura e escrita matemática;
- i. **formalização do conteúdo:** A última etapa é caracterizada pela “formalização”. O professor irá apresentar uma solução organizada e estruturada na linguagem matemática na qual vai apresentar uma padronização de conceitos, princípios e procedimentos construídos através da Resolução de Problemas, e destacar técnicas operatórias, além de fazer demonstrações se preciso;
- j. **proposição e resolução de novos problemas:** O objetivo desta fase é a realização de um processo de avaliação contínua depois da etapa de formalização a partir da proposição de novos problemas relacionados ao problema gerador. Os estudantes terão a oportunidade de aprofundar os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores e, ao

mesmo tempo, o professor analisará se os elementos essenciais do conteúdo da aula foram aprendidos (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

A resolução de problemas pode ser continuada pela atividade de aprofundamento, ou seja, quando o professor dar a oportunidade também de os alunos elaborarem problemas. Dessa forma é possível colocar em prática o que propõe a BNCC, ou seja, investigar novas situações ou alterar dados nos problemas para verificar o que acontece, gerando assim novos questionamentos e reflexões pertinentes que podem consolidar a aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos aprendidos no Ensino Fundamental.

Evidenciamos aqui o formato de formulação de problemas fundamentado em Boa Vida *et al* (2008), especificamente em duas estratégias de Formulação de Problemas, as quais podem ser trabalhadas em sala de aula por professores da Educação Básica.

A primeira é chamada de *E se em vez de?* Essa estratégia consiste em uma formulação a partir de um problema apresentado ao estudante. Este último analisa o problema dando ênfase ao enunciado, às restrições envolvidas na resposta, e percebe o que é pedido. Nesse caso, o processo de formulação de um novo problema consiste em modificar um ou mais desses aspectos envolvidos.

Aceitando os dados é a segunda estratégia de formulação de problemas e equivale a um processo criativo no qual os estudantes criam seus próprios problemas, a partir de uma expressão, uma figura, tabela, ou conjunto de dados. É recomendada após a familiaridade com a modificação de problemas, pois, sem isso, pode ocorrer a elaboração de situações desconexas da Matemática e que eles não conseguirão resolver (BOA VIDA *et al.*, 2008).

Contexto 1 – A saúde no Brasil no período de pandemia

As atividades dos contextos 1 e 2, que serão apresentados a seguir, destinadas a alunos do Ensino Médio, foram desenvolvidas com base: nas atividades do material de uma especialização do Programa de Integração da Educação Profissional à Educação Básica na Modalidade Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, de autoria de Elenita Eliete de Lima Ramos e Vanessa Oechsler (2014); e nas competências descritas nas Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) – 2002.

A atividade do contexto 1, interpretação de gráficos e tabelas, pode contribuir para o desenvolvimento da competência representação e

comunicação: que enfatiza a importância da linguagem para interpretar textos de Matemática, a produção de textos, exprimir-se com clareza, tanto na linguagem materna como também por meio da linguagem matemática e etc; e a competência Investigação e compreensão, a qual dar condições para os alunos identificarem problemas, compreensão e formulação de questões, além de desenvolver o raciocínio, selecionar estratégias e etc. (BRASIL, 2000).

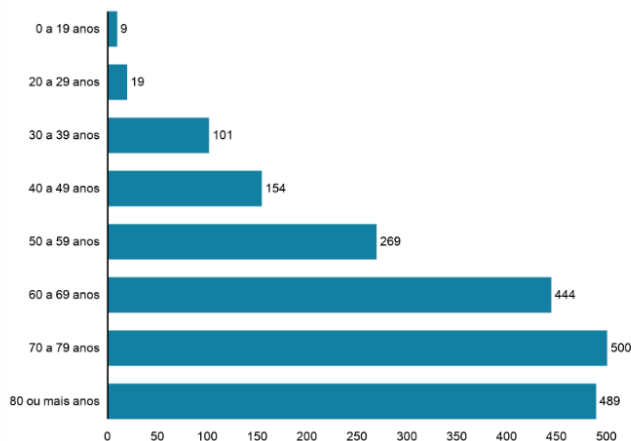
Para tanto, será proposto nessa atividade o estudo da situação da saúde no Brasil e mais precisamente do número de mortos no referido país pela pandemia do novo Coronavírus e fazer a relação com os direitos sociais com foco para o direito à saúde, tendo em vista que, a formação para a cidadania, de acordo com os Parâmetros Curriculares do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), “significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, a inserção das pessoas no mundo do trabalho, as relações sociais e culturais, o desenvolvimento da crítica e o posicionamento frente às questões sociais”(RAMOS e OECHSLER, 2014, p. 28).

A referida atividade pode ser realizada em 8 aulas, divididas em 4 blocos de duas aulas, tendo como conteúdo a Estatística.

No bloco 1 (um), o professor poderá utilizar computador, roteiro de aula, e o gráfico abaixo (7 em cada 10 mortos eram idosos), para iniciar as discussões. Deverá também sondar os conhecimentos dos alunos sobre o direito à saúde no Brasil. Em seguida, pode dividir a turma, em até 5 equipes, e direcionar os alunos para a realização de uma pesquisa no laboratório escolar sobre os tipos de direitos sociais, com destaque para a situação da saúde no Brasil durante a pandemia do novo Coronavírus.

7 em cada 10 mortos eram idosos

Faixa etária de 1.985 pessoas que morreram



Fonte: Ministério da Saúde

No bloco 2 os alunos deverão ser orientados a comunicarem os resultados das pesquisas realizadas, sobre a temática em destaque, e o professor poderá iniciar a discussão da temática por meio dos dados apresentados e fazer a ponte com o direito à saúde, visando conscientizar os alunos sobre seus direitos e deveres, as necessidades e os meios de se lutar por uma saúde mais justa para todos.

Na aula do bloco 3 o professor deverá apresentar a seguinte questão: Se de 1985 pessoas que morrerão, 7 em cada 10 mortos eram idosos, se levarmos em conta essa proporção, cerca de quantos idosos faleceram do total? Justifique porque morreram mais idosos. O gráfico 7 em cada 10 mortos eram idosos pode ser substituído por um mais interessante. Essa atividade pode ser resolvida individualmente ou em equipe e o professor pode utilizar no processo de resolução a Metodologia de Ensino - Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas de Allevato e Onuchic (2014).

Na sequência, ou seja, após a resolução as equipes podem ser estimuladas a formular novas questões com base no gráfico e resolvidas em equipe ou individualmente. As competências trabalhadas no âmbito da resolução serão a leitura, a criatividade, o trabalho em equipe, análise e raciocínio matemático, a capacidade de comunicação, argumentação, dentre outras. O professor poderá trabalhar as orientações para poder evitar o contágio do referido vírus e a responsabilidade individual e coletiva, para que ajam com consciência, autonomia, liberdade, igualdade e fraternidade e ética no seu cotidiano.

Por fim, no bloco 4, os professor deverá trabalhar o conceito de Estatística, a sua importância no cotidiano e os procedimentos de organização de dados como o processo de tabulação de dados e a representação em gráficos e tabelas.

Contexto 2- Consumidor consciente e o consumo de água nas residências

A atividade 2 é uma proposta de trabalho com a formulação e resolução de problemas no contexto do Consumidor consciente e o consumo de água nas residências. A mesma pode ser realizada com alunos do Ensino Médio com o objetivo de incentivar o consumo consciente de água nas residências, o que pode ter reflexos em outros contextos, tendo como aliada a Matemática como ferramenta no combate ao desperdício de água e, assim, contribua para o desenvolvimento sustentável do planeta.

Vale ressaltar que nessa atividade os alunos poderão utilizar os procedimentos matemáticos das quatro operações básicas, Estatística e procedimentos de Álgebra como a proporcionalidade. E a competência a ser trabalhada é Contextualização sócio-cultural, que tem a ver com a capacidade de o aluno utilizar a Matemática em diversos contextos e ser capaz de realizar intervenções no mundo real (BRASIL, 2000).

A referida atividade deve ser realizada em 8 aulas, divididas em 4 blocos, com um planejamento compartilhado com o professor de Língua Portuguesa para ajustes necessários no mesmo, se necessário.

No primeiro bloco, o professor de Língua Portuguesa começará com a leitura do texto abaixo (Desperdício), oriundo do projeto Economizar água é preciso.

DESPERDÍCIO DE ÁGUA¹

O nosso planeta Terra poderia muito bem se chamar Água, pois esta cobre a maior parte da superfície. Isso não significa, porém, abundância de recursos, já que boa parte da água está congelada nos polos ou é salgada. Segundo a ONU, Organização das Nações Unidas, metade da população do planeta sofre com falta d'água.

O Brasil não está fora do perigo, apesar de possuir grandes **recursos hidrográficos**, com a maior reserva de água doce do planeta, enquanto alguns países da África e do Oriente Médio sofrem com crônicos problemas de escassez de água. Por isso, mais do que nunca, é preciso economizar água. No Brasil, nossos recursos hídricos abundantes são, muitas vezes, utilizados de forma inadequada, com o crescimento desordenado de cidades, poluição dos lagos, córregos e rios e, principalmente, pelo **desperdício**.

O desperdício residencial é o campeão. As maiores vilãs domésticas são as válvulas convencionais de descarga. Elas usam 40% de toda a água da casa. Cada segundo que uma pessoa permanece com o dedo na descarga são 2 litros de água desperdiçados. Nosso desperdício de água chega a 70%, e temos até 78% do consumo de água de uma residência sendo gasto no banheiro.

Nas atividades industriais o consumo é também muito grande: as indústrias de papel e celulose chegam a gastar 500 litros de água para cada quilo de produto fabricado. Nas

1 Projeto Economizar água é preciso!. Disponível em: <https://midiasstoragesec.blob.core.windows.net/001/2017/02/guaef.pdf>

indústrias siderúrgicas, o gasto é de 600 litros por quilo de aço produzido.

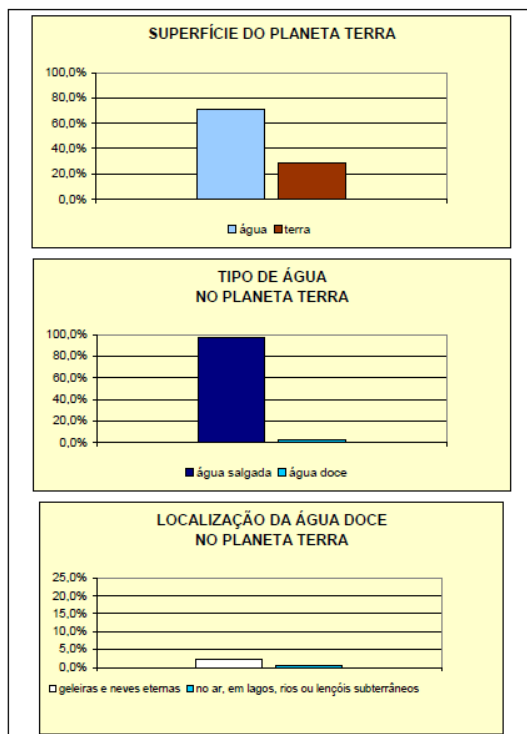
Segundo a **Sabesp**, o consumo diário de água tratada na cidade de São Paulo é de 4,3 milhões de litros e, como consequência deste desperdício e da falta de chuvas, já estamos sofrendo o racionamento de água. No Nordeste do país, o problema é muito grave, com regiões que enfrentam secas periódicas.

Em muitos países, foram estabelecidas leis rigorosas para evitar o desperdício doméstico. Nos Estados Unidos, todas as casas construídas depois de 1995 são obrigadas a ter descargas com caixas de 6 litros, bem mais econômicas. No Japão, já existem programas de reciclagem dentro de casa: além dos canos que trazem água potável, os prédios ganharam um segundo sistema hidráulico, que recolhe e trata a água para reutilização.

FONTES: SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação; Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Água hoje e sempre: consumo sustentável*. São Paulo: SEE/CENP, 2004. p. 65-66.

Após a leitura compartilhada, o professor de língua Portuguesa deverá realizar uma análise do texto e uma discussão acerca da importância da água e a necessidade do não desperdício desse recurso imprescindível à vida na terra. Vale ressaltar que outros recursos podem ser utilizados, tais como: vídeos do YouTube, internet e ou texto diferente e etc.

No segundo bloco, o professor de Matemática deverá fazer referência ao texto desperdício de água, apresentar os gráficos abaixo com o título, Superfície do Planeta Terra, e trabalhar a leitura das informações e refletir com os alunos, reforçando a necessidade de um consumo consciente de água. Outros recursos poderão ser utilizados para complementar e isso ficará a critério do professor em questão.



Fonte: Projeto Economizar água é preciso!

No terceiro bloco, o professor de matemática apresentará a Tabela 1 aos alunos sobre a relação entre o tempo e o desperdício de água com gotejamento e fará a leitura e análise da mesma com eles.

Tabela 1 Relação entre o tempo e o desperdício de água com gotejamento

	Tempo	Desperdício de água com o gotejamento
Andressa	1 hora	460 ml
	2 horas	920 ml
	3 horas	1 l 380 ml
	4 horas	1 l 840 ml
	5 horas	2 l 300 ml
	10 horas	4 l 600 ml
	11 horas	5 l 060 ml
	12 horas	5 l 520 ml
	1 dia	11 l 040 ml
	15 dias	165 l 600 ml
	1 mês	331 l 200 ml
	1 ano	3 m ³ 974 l 400 ml

Fonte: Maldonado e Andrade.

Não sequência, o professor fará a leitura com os alunos e proporá a resolução da seguinte questão: Observando a tabela abaixo, pode-se perceber que o desperdício de água com gotejamento, dados coletados da internet pela aluna Andressa, em 1 hora é de 460 ml. Sendo assim, calcule o desperdício de água em 24 horas.

Para a resolução, o professor adotará as etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas de Allevato e Onuchic (2014). Durante esse processo, os alunos adotarão as competências de leitura individual e coletiva, planejamento de estratégias, raciocínio matemático, execução de procedimentos matemáticos, representação da linguagem matemática presente no problema e comunicação de resultados.

No quarto bloco, para aprofundar os conhecimentos, o professor deverá dar oportunidade aos alunos de formular e resolver problemas elaborados por eles e ou colegas, adotando as estratégias E se em vez de e Aceitando os dados.

A estratégia, E se em vez de, o professor poderá dividir a turma em equipe e distribuir uma cópia do problema para cada uma delas para a elaboração de novos problemas. E a estratégia, Aceitando os dados, o professor distribuirá para todas as equipes uma cópia da tabela acima com o tempo e o desperdício de água com gotejamento e solicitará que cada uma delas formule um problema.

Os alunos podem escolher um dos problemas para que todas as equipes resolvam em seguida. Após a resolução por meio da mesma metodologia, o professor discutirá com os alunos a importância de se evitar o desperdício de água e de adotar hábitos do consumo consciente, ou seja, há necessidade de consumo de água? Estimar as quantidades de água necessárias nas atividades diárias, evitar desperdícios ao longo de todas as atividades com o uso desse recurso e da matemática. Para finalizar ele faz a formalização do conteúdo enfatizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como problemática: Quais contextos e competências podem ser trabalhados na formulação e resolução de problemas para o exercício da cidadania?

Para tanto, foi feita uma breve análise dos documentos oficiais do governo para identificar os contextos e as competências no âmbito da

formulação e resolução de problemas, que contribuam para o exercício da cidadania. Além disso, utilizou-se também como fundamento de duas atividades de formulação e resolução de problemas: o capítulo sobre atividades de matemática e cidadania de uma obra das autoras Elenita Eliete de Lima Ramos e Vanessa Oechsler (2014); Boa Vida et al (2008), para apresentar as duas estratégias de formulação de problemas *E se em vez de?* e *Aceitando os dados*; e em Allevato e Onuchic (2014), no que se refere à Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

Com relação aos contextos para trabalhar a promoção da cidadania por meio da formulação e resolução de problemas, observou-se que os PCNs do Ensino Fundamental (BRASIL,1998) enfatizaram a importância da reflexão sobre condições de sobrevivência, com destaque para o conhecimento necessário para a aquisição e interpretação de informações que ajudam na tomada de decisões para a resolução dos desafios que surgem na sociedade; acrescenta-se a isso a inserção no mercado de trabalho e as relações sociais e culturais.

O mesmo documento destacou que a matemática pode contribuir com a promoção do exercício da cidadania por meio do desenvolvimento de metodologias que estimulem a construção de estratégias, comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a autonomia, iniciativa pessoal e trabalho em equipe (BRASIL, 1998)

Já os PCNEM (2000) apontaram como contextos para o desenvolvimento de competências o âmbito social, cultural, atividades políticas e sociais como um todo. As competências são, dentre outras: a capacidade de abstração, a criatividade, a curiosidade, trabalho em equipe, o pensar criticamente, saber comunicar-se e buscar conhecimento e etc. Além disso, apontaram três competências que a matemática pode desenvolver também no sentido da preparação para o exercício da cidadania, isto é: Representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sócio-cultural.

Nesse mesmo sentido, observou-se que a BNCC na primeira competência específica (BRASIL, 2018), que a matemática deve ser utilizada para interpretar situações com contextos variados, ou seja: atividades cotidianas, fatos das Ciências da Natureza e Humanas, questões socioeconômicas, como situações de saúde, sustentabilidade e as implicações tecnológicas e do mundo do trabalho, divulgados por diferentes meios para a formação integral. Para tanto, deve ser utilizado em sala de aula as metodologias da investigação, modelagem e formulação e resolução de problemas para o

desenvolvimento de competências tais como: a comunicação, a representação, o raciocínio matemático e a argumentação.

Portanto, vale evidenciar aqui que a formulação e resolução de problemas é sugerida pelos documentos oficiais da educação brasileira e é ideal nesse contexto de preparar para o exercício da cidadania pois, por meio dela, como se percebe nas atividades proposta 1 e 2 sugeridas na última parte dos resultados, é possível desenvolver competências nos contextos apresentados, já que a mesma pode dar oportunidade de os alunos compreenderem situações, formular questões, estratégias, trabalhar em equipe com responsabilidade e eticamente, para representar as soluções de problemas em linguagem matemática e dar autonomia para os estudantes utilizarem a Matemática como instrumento para intervir na sociedade.

Assim, espera-se com esse trabalho a contribuição com as discussões acerca da importância da Matemática e da formulação e resolução de problemas para o desenvolvimento de competências para o exercício da cidadania e a formação integral dos alunos. Além disso, outros trabalhos teóricos e práticos podem ser desenvolvidos para o aprofundamento e clareza de um trabalho educacional voltado para preparar os alunos para contribuírem com as transformações da sociedade.

REFERÊNCIAS

BBC. Gráfico 7 em cada 10 eram idosos. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52595760>>. Acesso em: 02 set. 2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** Lei 9394, 20 de dezembro de 1996. **Portal da Legislação**, Brasília, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 10 mai. 2021.

_____. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

_____. Secretaria de Educação Média. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: PCN+ Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciah.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Volume 2. Brasília, 2006. 135p.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio. In: BRASIL, Secretaria de Educação, Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

_____. Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 3 de 21 de novembro de 2018**. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de novembro de 2018, Seção 1, pp. 21-24. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/59321-resolucoes-ceb-2018>.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO FEDERAL. **Educação matemática e cidadania**. Elenita Eliete de Lima Ramos, Vanessa Oechsler. – Florianópolis : IFSC, 2014. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/204365/2/Esp%20Proeja%20-%20Educacao%20Matematica%20Cidadania%20-%20MIOLO.pdf>. Acesso em: 05 out. 2021.

MALDONADO, S D. & ANDRADE, S. V. **Modelagem matemática e planilha calc: a água – redescobrimo conceitos matemáticos nas questões ambientais**.

Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1963-8.pdf>> Acesso em: 01 Out. 2021.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, de. 2011. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514005>> Acesso em: 02 mai. 2021