

# LEVANTAMENTO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS POR MEIO DE NARRATIVAS DE ALUNOS DE UMA ESCOLA ESTADUAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS

## SURVEY OF SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES THROUGH NARRATIVES OF STUDENTS FROM A STATE SCHOOL FOR THE TEACHING OF MATHEMATICS AND SCIENCES.

Stefannie Dusek<sup>1</sup> 

Adriana Maria de Oliveira Rodrigues de Melo<sup>2</sup> 

Maria Cristina do Amaral Moreira<sup>3</sup> 

### Resumo

Este artigo apresenta parte de uma pesquisa de mestrado que teve como foco estabelecer e debater o ensino em matemática e ciências, por meio de questões sociocientíficas identificadas a partir da análise de narrativas de alunos do 9º ano de uma escola estadual localizada no município de São João de Meriti. Neste estudo foi desenvolvido um aprendizado de conceitos de matemática e ciências, a partir de referenciais da Perspectiva da Matemática Realista de Freudenthal e das Questões Sociocientíficas de Pérez, Carvalho e Gutierrez que se articulam teoricamente por meio do estudo do cotidiano. Esse referencial foi relevante para incorporar ao ensino às questões sociocientíficas contribuindo para a construção de conhecimentos a partir do contexto específico do aluno. Trata-se de estudo qualitativo, seguindo como referencial metodológico, a análise das narrativas por meio do conteúdo e da argumentação. Neste artigo trazemos a análise das narrativas dos alunos, nas quais foram identificadas as questões que fazem parte do cotidiano deles, tais como a segurança, a poluição, o desrespeito no trânsito e nas relações interpessoais entre outras.

**Palavras-chave:** questões sociocientíficas, questões de segurança, questões do meio ambiente perspectiva da matemática realista, ensino de ciências, ensino de matemática

### Abstract

This article presents part of a research still in development and focuses on establishing and debating the relationship between mathematics and science teaching, through questions identified in the analysis of narratives from 9th grade students at a state school located in the city of São Paulo. João de Meriti. In this study, learning concepts of mathematics and science were developed, based on references from Freudenthal's Realistic Mathematics Perspective and the Socioscientific Questions of Pérez, Carvalho and Gutierrez, which are theoretically articulated through the study of everyday life. This reference was relevant to better incorporate socio-scientific issues into teaching, contributing to the construction of knowledge based on the student's specific context. This is a qualitative study, following as a methodological reference the analysis of narratives through content and argumentation. In this article we analyze the students' narratives, in which issues that are part of their daily lives were identified, such as safety, pollution, disrespect in traffic and interpersonal relationships. among others.

**Keywords:** socio-scientific issues, security issues, environmental issues realistic mathematics perspective, science teaching, mathematics teaching

<sup>1</sup> Mestranda em Ensino de Ciências (IFRJ), possui graduação em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2008) e Especialização em Educação Especial na visão de educação inclusiva (2018).

<sup>2</sup> Mestranda em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro. Integrante do grupo de pesquisa GEMEC, do Instituto Federal do Rio de Janeiro. Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Estácio de Sá (2001).

<sup>3</sup> Doutora (2013) em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Nutes, UFRJ. Graduação em Ciências Biológicas na USU, com especialização em ensino de Biologia pela UFF. Pós-Doc (2018/2019) na UNIRIO (RJ). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, atua nos cursos de Doutorado e Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e na Licenciatura em Física do IFRJ, Nilópolis.

## Introdução

A sociedade atual está mergulhada em inúmeras questões relacionadas à Ciência, a Tecnologia e a Matemática, todas elas, com consequências no social. A escola tem o papel social de levar o conhecimento aos indivíduos, de forma a preparar os discentes para uma cidadania, sobretudo agora, momento em que fomos surpreendidos pela pandemia provocada pela doença do Covid 19. Então, percebe-se que a escola tem cada vez mais relevância social, sendo que

Uma de suas tarefas mais importantes, embora difícil de ser implementada, é preparar tanto alunos como professores e pais para viverem e superarem as dificuldades em um mundo de mudanças rápidas e de conflitos interpessoais, contribuindo para o processo de desenvolvimento do indivíduo (DESSEN; POLONIA, 2007, p. 25).

Portanto, para contextualizar esta pesquisa e o ensino a ser desenvolvido na escola foi necessária a aproximação com o cotidiano dos alunos, acreditando que, desta forma os resultados em busca da construção da cidadania para os estudantes seriam melhor aproveitados.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para os anos finais do Ensino Fundamental foi organizada (por meio do seu texto) de forma a dar importância às experiências e conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos “[...] criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles [...]” e que o aprendizado precisa ter significado para o discente “[...] é fundamental haver um contexto significativo para os alunos[...]”. (BRASIL, 2018, p.298)

Na BNCC de Ciências para a mesma fase da Educação Básica (BRASIL, 2018, p.343) entende que o aluno, na fase de conclusão do Ensino Fundamental seja capaz de estabelecer relações mais aprofundadas entre a ciência, a tecnologia, a natureza e a sociedade, “[...] o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza” e, traz que, para o aluno é fundamental ter condições de protagonismo nas(os) escolhas, posicionamentos, valorizando as experiências pessoais e coletivas.

As abordagens teóricas da Perspectiva da Matemática Realista (PMR) (FREUDENTHAL, 1991), cujo principal enfoque cognitivo baseia-se no ensino conduzido do concreto ao abstrato, foram importantes para pensar o alcance de uma compreensão conceitual de matemática e ciências. Os referenciais da PMR e das questões sociocientíficas (QSC) de certa forma se articulam entre si por meio das questões do cotidiano ao contexto vivido. O aprendizado de ciências e matemática, por meio das QSC, é uma possibilidade de promover o aprendizado com sentido para os alunos, podendo estar inseridas no seu dia a dia, dentro e fora da escola. A abordagem de QSC problematiza a ideologia tecnicista do currículo tradicional de Ciências e ao mesmo tempo o da Matemática, uma vez que implica pensar o que é o ensino na sociedade atual, transcendendo a mera busca de metodologias atreladas ao ensino de conteúdos preestabelecidos. (PÉREZ, 2012, p.185)

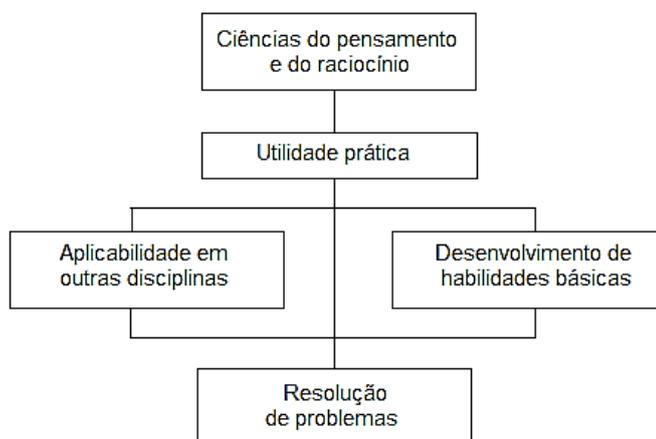
Como pergunta de pesquisa que baliza a investigação, elaboramos o seguinte questionamento: Que QSC, provenientes do cotidiano de alunos do 9º ano, podem balizar o ensino de ciências e da matemática, levando-se em consideração a perspectiva realista para estas disciplinas?

A pesquisa apresentada foi realizada com alunos da rede estadual, dentro da cidade de São João de Meriti, no estado do RJ, região que apresenta uma parte considerável da população vivendo em situações precárias, onde faltam saneamento básico e condições mínimas (transporte, habitação, alimentação) de se viver dignamente em vários bairros. Segundo o Instituto de Segurança Pública do estado do Rio de Janeiro (ISP), a criminalidade, o mundo das drogas e as construções de residências em lugares inapropriados (perto de esgoto e encostas) fazem parte de uma triste realidade que muitos alunos, da escola pesquisada, e suas famílias precisam enfrentar.

### A relação do ensino da matemática e o das ciências naturais

O ensino da matemática não deve estar baseado em memorização e reprodução de modelos. A Perspectiva da Matemática Realista (PMR) (FREUDENTHAL,1991) permite compreender que o ensino dos conceitos matemáticos “contribuem para a bagagem cultural das pessoas; tentam salvar o dualismo saber-e-utilizar matemática; não devem ser separados das demais ciências.” (HUETE; BRAVO, 2006, p.16). Ainda segundo os autores supracitados, um ensino da matemática conectado com a realidade do aluno, relevante em seu meio social, possibilita mudanças, a realização de ações modificadoras na sociedade, e, sobretudo numa formação mais humanista (Figura 1).

**Figura 1: Operacionalização dos princípios da matemática realista**



Fonte: Huete e Bravo (2006)

O ensino da matemática por meio da PMR, ao trazer a realidade do aluno, faz com que o aprendizado reflita o seu cotidiano, não somente como instrumento para outras disciplinas, mas

também, possibilitando o desenvolvimento de habilidades práticas e aplicáveis nesta realidade. Acredita-se que o aprendizado da matemática aliado às ciências por meio da perspectiva realista leva aos alunos a capacidade de resolução de problemas, como enfatizado por Huete e Bravo (2006) que compreendem o desenvolvimento do aprendizado sustentado nas situações da vida do discente fazendo-o atribuir uma aplicação à matemática.

No que diz respeito às ciências, entende-se que o fundamental é o letramento científico por meio de dois domínios, o de compreender os conceitos científicos e o de que forma isso impactar socialmente, que segundo Santos (2007, p.478) encontram-se inter-relacionados e imbricados. Pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de ciências de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo. A linguagem matemática em relação com a ciência, pode contribuir para estreitar a relação,

Conhecer as ciências tem, portanto, um alto grau de comprometimento com a percepção de que o mundo está em constante modificação, sendo importante e necessária a permanente busca por construir entendimento acerca de novas formas de conceber os fenômenos naturais e os impactos que estes têm sobre nossa vida. (SASSERON, 2015,p.52)

Seguindo esse olhar realista da matemática e o letramento científico pode-se pensar as disciplinas matemática e ciências como integradas às atividades humanistas, possibilitando uma proximidade com a realidade do aluno, promovendo possíveis reinvenções e buscando possíveis soluções para problemas relevantes para a comunidade onde vivem.

A relação das ciências naturais, humanas e a linguagem matemática é de dependência uma da outra. Segundo Santos (2007) não existe aprendizado dos conceitos científicos, sem perceber seus impactos sociais, bem como, não se pode entender as transformações sociais que o conhecimento científico pode instaurar, sem a compreensão dos conceitos do mesmo. Este mesmo aspecto, considera-se nesta pesquisa, colocado para os conhecimentos da matemática.

### **A PMR e o uso de QSC numa perspectiva crítica**

A proposta de se trabalhar com QSC está relacionada com a possibilidade de se trabalhar com o que é fundamental para o aluno, uma vez que é dele a descrição da realidade em que está inserido. Portanto, as propostas curriculares trabalhadas desta forma

(...) trazem ao contexto escolar diversas questões (ambientais, políticas, econômicas, sociais e culturais relacionadas à ciência e à tecnologia), geralmente, denominadas questões sociocientíficas, as quais são introduzidas no ensino de

ciências com problemas do seu cotidiano e desenvolver responsabilidade social.  
(SANTOS; AULER, 2011, p.324)

O aluno, na relação com o seu cotidiano, e partir dos conceitos científicos aprendidos, é levado a se expressar, argumentar e ser capaz de ter ideias, propostas e possíveis soluções que venham a promover mudanças em seu meio social. Nesta abordagem, espera-se que o professor seja um mediador, que o aluno possa ser protagonista de seu aprendizado, desenvolvendo a prática democrática e a cidadania. Segundo Bazzo (2003, p.144), a democracia pressupõe que os cidadãos, e não só seus representantes políticos, tenham a capacidade de entender alternativas e, em cada caso, tomar decisões bem fundamentadas.

Entendemos que as QSC podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem contribuindo para a construção de novos conhecimentos. Pérez e Carvalho (2012, p. 732) afirmam que trabalhar com as QSC “constitui uma possibilidade importante para aproximar culturas diferentes em sala de aula que configuram conflitos no espaço escolar,” onde incentivando o protagonismo do aluno e sua participação possibilitamos ouvir sua experiência e realidade, bem como conhecer a cultura em que está inserido, favorecendo o enriquecimento da aula, o diálogo e uma melhor compreensão, respeito e aceitação dos alunos a todas as expressões culturais existentes, principalmente no Brasil, que é um país pluricultural.

Pérez (2012, p.199) traz a análise do trabalho de professores que enfatizaram a importância de se trabalhar QSC valorizando e respeitando a diversidade cultural dos discentes,

[...] podemos inferir que a cultura dos estudantes influi em alcançar os objetivos de ensino propostos na abordagem de uma QSC em sala de aula. Parece não ser suficiente que as QSC sejam impactantes [...] para engajar os estudantes na tomada de decisão. Para isso, é necessário aproveitar a riqueza existente no diálogo entre cultura juvenil dos estudantes e a cultura acadêmica dos professores.

O aprendizado de matemática e ciências através das QSC que fazem parte do dia a dia dos alunos respeitando e relacionando com as diversas culturas existentes no ambiente escolar, vai além do currículo na construção dos conceitos científicos “é uma maneira de problematizar a ideologia tecnicista do currículo tradicional de Ciências, uma vez que implica pensar por que e para que ensinar Ciências na sociedade atual” (PÉREZ, 2012, p.308). Embora o que foi citado tenha se dirigido ao ensino de ciências, considera-se que o mesmo se dá para o ensino de matemática.

A escola exerce um papel de suma importância neste processo de formação de cidadãos capazes de tomar decisões fundamentadas para as questões inseridas em sua realidade. Espera-se que os estudantes desenvolvam competências e habilidades para resolver problemas cotidianos relacionados com a Ciência e a Tecnologia; participem, de forma crítica e consciente, dos debates

e decisões que permeiam a sociedade e que possam compreender a sociedade tendo em vista o mundo natural (CACHAPUZ et al, 2005).

Por meio de visão crítica, acreditamos que este olhar humanístico no ensino de ciências e da matemática, marcado por ações que promovam uma transformação social, tragam através de reflexões acerca das QSC que serão abordadas nesta pesquisa, venham a contribuir com uma nova proposta de se abordar QSC no ambiente escolar, ou seja, “uma ousada combinação que traz desafios inerentes a qualquer campo novo” (LOUREIRO, 2013, p 20).

As QSC geram no indivíduo, uma proximidade com as questões científicas do meio social. Partimos do pressuposto que as QSC podem contribuir, diretamente e/ou indiretamente no aprendizado no ambiente escolar, na discussão de Ciência e Tecnologia, tal como na citação a seguir:

A integração de QSC na educação tem o potencial de criar condições para o desenvolvimento da cidadania dos estudantes, entendida como exposto acima, porque favorece o estabelecimento de uma relação mais estreita entre ciência escolar, vida cotidiana e contexto social em que eles vivem, bem como o compartilhamento de suas ideias, experiências, exploração de valores e atitudes. Possibilita, também, que eles avaliem os avanços da ciência, em termos de vantagens e desvantagens para suas vidas individuais e da coletividade, além de favorecer o desenvolvimento de habilidades de tomada de decisão, mobilizando conhecimentos sobre ética (GUTIEREZ, 2015, p.142).

Portanto, nos interessamos em saber que problemas afetam a vida dos participantes da pesquisa e como a matemática e a ciência podem contribuir com argumentos e ações que apontem soluções plausíveis de serem disseminadas, na construção de uma sociedade mais democrática, onde os nossos alunos da rede pública possam adquirir mais conhecimento de Ciências e uma aprendizagem inteligente e crítica da Matemática. Uma “democracia pressupõe que os cidadãos, e não só seus representantes políticos, tenham a capacidade de entender alternativas e, com tal base, expressão opiniões e, em cada caso, tomar decisões bem fundamentadas” (BAZZO, LINSINGEN, PEREIRA, 2003, p.144).

## **Metodologia**

A análise deste protocolo da pesquisa visa um estudo qualitativo, seguindo, como referencial teórico-metodológico, o uso da análise do conteúdo (BARDIN, 1977), que define a “análise de conteúdos um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens” (BARDIN, 1977, p.38) e análise da argumentação (JIMENEZ-ALEIXANDRE, 2010) análise “enquadrada nas práticas envolvidas na construção do conhecimento. Em consequência, as metodologias empregadas para estudar devem ter em conta o seu caráter de prática.” (JIMENEZ-ALEIXANDRE, BROCOS,

2015, p.143). É necessária segundo os autores supracitados, uma atenção aos processos, e não apenas aos produtos da argumentação.

O referencial teórico-metodológico nos permite entender a narrativa nas respostas dos alunos como uma argumentação no “ato de contar e de revelar o modo pelo qual os sujeitos concebem e vivenciam o mundo”. Portanto, o papel do pesquisador/intérprete é a de extrair o significado no todo de um enredo pré-determinado (SOUZA e CABRAL, 2015, p.150). Para a análise das narrativas, protocolo 1 da presente pesquisa, fizemos uma adaptação de elementos constituintes da estrutura interna de uma narrativa da tabela Labov (1972, apud RIBEIRO; MARTINS, 2007) e apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1:** Estrutura interna da narrativa e significados interpretativos

Estrutura interna da narrativa	Questões as quais se referem
Resumo	Do que se trata?
Orientação	Quem? Quando?
Compilação	O que aconteceu?

Fonte: Adaptado de Ribeiro; Martins, 2007

Nesse estudo, o Resumo será o principal aspecto a ser analisado em relação às respectivas QSC elencadas pelos participantes da pesquisa e das quais extraímos as diferentes categorias. Outro aspecto analisado da narrativa foi a Orientação, na qual verificamos como e quais participantes/agentes eram mencionados, e em alguns casos, a presença da estrutura Compilação, uma vez identificada, também foi incluída na análise.

Para obter as narrativas dos alunos, elaboramos um questionário com perguntas abertas, e com um cabeçalho a serem preenchido. No cabeçalho, eram pedidas as seguintes características dos participantes: turma, idade, bairro e cidade, para desenhar um perfil dos participantes. Após o cabeçalho incluímos um enunciado no qual era pedido que, em suas narrativas-respostas, abordassem questões do dia a dia como uso da água, esgoto, transporte, poluição, alimento, energia, lazer, entre outras.

Um dos objetivos deste protocolo 1 foi o de analisar as narrativas dos alunos do 9º ano, de uma escola da rede estadual de ensino, localizada na Baixada Fluminense, no município de São João de Meriti, RJ, alunos da professora-pesquisadora, docente da disciplina de matemática, buscando os problemas sociais a serem explorados pelo viés científico.

As turmas de 9º ano fazem parte de uma pequena escola, que existe há mais de 50 anos na região, que possui cinco salas de aula, uma pequena área, onde praticam atividade física, um

refeitório e uma sala de informática, funciona nos três turnos (manhã, tarde e noite), contemplando do 6º ano ao 9º ano, atendendo em média 386 alunos em 2020.

O bairro em que a escola se localiza no município de São João de Meriti, no qual apresenta muitos problemas sociais que poderiam ser narrados pelos alunos. A Figura 2 apresenta gráficos dos índices de roubos de rua na região pesquisada. Na Figura 2 pode-se observar um número expressivo de roubos, principalmente nos meses de abril, maio e junho de 2020, como mostra o gráfico de segmentos a direita, atingindo o seu valor máximo em maio com 552 roubos de rua, sendo que conforme pode-se observar no gráfico de colunas, nos últimos anos, a quantidade de assaltos tem se mantido crescente.

**Figura 2:** Dados estatísticos referentes ao município de São João de Meriti.

Fonte: ISP, 2020



No protocolo, elaboramos três perguntas visando à elaboração de pequeno texto de seis a oito linhas. A primeira pergunta procurava por incômodos no bairro, vizinhança e no caminho para a escola e objetivava a área, onde esses alunos moram e sua rotina; a segunda era direcionada a casa dos pesquisados, no seu convívio familiar e momentos de lazer; e a terceira, voltou-se para questões da escola, de forma a entender a realidade de cada um em relação à rotina escolar. Foram entregues protocolos para do 9º ano para responderem em 50 minutos, nos quais os alunos escreveram as três narrativas. Visando proteger a identificação dos alunos os protocolos foram codificados aleatoriamente pela letra A e numerados de 1 a 21 (A1 a A21).

No que diz respeito aos alunos, 21 participaram da pesquisa, sendo 13 meninos e 8 meninas, entre 13 e 16 anos, todos estudantes do turno da tarde, sendo que quase todos responderam as três perguntas e apenas dois alunos não responderam nem a segunda e nem a terceira questão.

## Análise das Narrativas

Para a apresentação dos resultados neste artigo selecionamos: as principais QSC identificadas a partir da leitura das narrativas em relação ao cotidiano (bairro) e uma breve articulação com as habilidades sugeridas pela BNCC (aproximações e distanciamentos). Ressaltamos que cada aluno pode ter desenvolvido mais de uma QSC em sua narrativa.

Os resultados mostram que, cada aluno se sentiu à vontade para abordar qualquer situação vivenciada por ele ou por pessoas próximas, algumas vezes dando ênfase a uma das categorias (obtidas a partir do resumo) e, outras vezes, abordando duas ou mais, de forma menos aprofundada. O Quadro 2 traz o resultado das categorias das narrativas em relação ao bairro.

**Quadro 2:** Questões sociocientíficas identificadas no bairro

Categorias	%	QSC	Alunos
Segurança	71%	Tiroteio, drogas, assalto, tráfico, vandalismo e criminalidade.	A1, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A12, A13, A15, A16, A18, A19, A20, A21
Meio Ambiente	62%	Lixo, poluição do ar, poluição da água, poluição sonora, desmatamento, alagamento, falta de água, falta de energia, desperdício de água, desperdício de alimentos e bueiros.	A4, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A21
Trânsito	62%	Transporte público, motoristas mal-educados, buracos nas ruas, fios desencapados e desrespeito a mobilidade pública.	A2, A3, A6, A7, A8, A9, A11, A13, A14, A16, A17, A18, A20
Convívio Social	43%	Agressões, dificuldades de relacionamento, respeito, solidariedade, higiene pessoal e falta de educação.	A4, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A18

Fonte: elaborado pelas autoras, 2020

Para apresentação da análise realizada, selecionamos e reproduzimos no Quadro 3 quatro narrativas (A1, A5, A9 e A18) categorizadas em Segurança, esclarecendo que a escolha dessa categoria se deu por ter sido esse aspecto o mais mencionado pelos alunos como mostra o Quadro 3. Observamos que os alunos A1 e A5 foram classificados apenas na categoria Segurança.

**Quadro 3:** Respostas dos alunos a pergunta 1 do protocolo

Código do aluno	Narrativa
A1	<i>Meu caminho para a escola é perigoso por causa do tráfego, só drogas. Não é difícil só para mim, mas também para as pessoas ao redor, como família, amigos e também pessoas desconhecidas. A gente tem medo de bala perdida e o risco de ser assaltado é muito grande.</i>
A5	<i>No meu bairro temos bastante crimes, brigas, etc. Uma vizinhança tranquila, porém, nem todas. Uma das coisas que acontecem no dia a dia é o uso das drogas nas ruas como se fosse algo comum e com isso jovens acabam sendo influenciados a se envolverem no crime. Com isso o problema de pessoas envolvidas no crime e tráfico acaba aumentando.</i>
A9	<i>Lixo pelas ruas, muito cigarro no chão, esgotos entupidos por lixos e garrafas, caixa de papelão pela rua. Vizinhos chatos!!! Xingamentos sem fim, tiroteios bem perto de casa, acidentes de carro, pessoas sem paciência, bichos mortos atropelados, calçadas quebradas e carros estacionados em qualquer lugar.</i>
A18	<i>A demora dos ônibus, assaltos, as ruas que alagam por conta de tanto lixo que as pessoas jogam na rua, pessoas mal-educadas e motoristas também, ruas esburacadas. As pessoas nos pontos de ônibus ter raiva dos estudantes pois uma ou um faz besteira e eles acham que tem o direito de ofender a todos e já partir para a agressão, pessoas que pegam o ônibus achando que está no UBER e pessoas fedidas.</i>

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2020

Observamos que quando A1 relata “*Meu caminho para a escola é perigoso por causa do tráfego de drogas e não é difícil só para mim como para toda a minha família e amigos, pois a gente tem medo de bala perdida e o risco de ser assaltado é muito grande*”, ele demonstra que se preocupa consigo mesmo, mas também receia pelas pessoas próximas expressando o incômodo do medo e do perigo ao andar nas ruas do bairro. Ao pensar em si é solidário com amigos e familiares, demonstrando que não é uma preocupação apenas nele, ele utiliza a primeira e a terceira pessoa em sua conjugação verbal, assumindo um papel de narrador participante. Além disso, ele pressupõe os riscos no sentido do assalto e da morte (bala perdida).

A narrativa de A5 enfatizou o envolvimento com as drogas como fator de maior preocupação. O aluno faz uso sempre da terceira pessoa na conjugação verbal, excluindo a sua participação e, se tornando apenas um narrador observador, relatando fatos que parecem ocorrer próximos a ele, de forma constante e, na sua observação pessoal as drogas aumentam a criminalidade local, esclarecendo que o uso de drogas na rua não deveria ser comum por ser exemplo negativo.

Os alunos A9 e A18 abordaram assuntos que pertenciam às quatro categorias de análise. O aluno A9 relata “*Lixo pelas ruas, muito cigarro no chão, esgotos entupidos por lixos e garrafas, caixa de papelão [...]*”, onde é notória a sua preocupação com a poluição gerada e suas respectivas consequências para os bueiros entupidos, se encaixando na categoria de Meio Ambiente. Ele menciona a falta de

educação de seus vizinhos “[...] *vizinhos chatos!!! Xingamentos sem fim, [...] pessoas sem paciência* [...]” e nesse trecho da narrativa observamos o problema de relacionamento com os vizinhos pelo uso enfático de três exclamações, para expressar a falta de paciência com pessoas próximas, narrativa classificada na categoria de Convívio Social. Ele relata também problemas com o trânsito “[...] *acidente de carro, [...], bichos mortos atropelados, calçadas quebradas e carros estacionando em qualquer lugar*” complementando com a questão da falta de segurança quando menciona “[...] *tiroteios perto de casa*[...]”, onde podemos perceber o perigo e o medo como algo que influencia na sua vida diária, no bairro onde mora e estuda.

O aluno A18 inicia a sua narrativa abordando as quatro categorias de análise logo na primeira frase “*A demora dos ônibus, assaltos, as ruas que alagam por conta de tanto lixo que as pessoas jogam na rua, pessoas mal-educadas e motoristas também, ruas esburacadas*”. A análise mostra que ao usar a terceira pessoa, o narrador se exclui de qualquer participação e autocrítica no que foi relatado. Além disso, quando fala do ponto de ônibus, narra um sentimento próximo a uma revolta “*as pessoas nos pontos de ônibus ter raiva dos estudantes, pois uma ou um faz besteira e eles acham que tem o direito de ofender a todos e já partir para a agressão, pessoas que pegam o ônibus achando que está no UBER e pessoas fedidas*”. A18 reconhece ser uma situação enfrentada diariamente por ele, quando menciona “*uma ou um faz besteira*” ele utiliza um artigo indefinido, para não comprometer e/ou acusar alguém, e se exclui, mas enfatiza a sua indignação por ser distratado pelas pessoas no ponto de ônibus. Narra também do seu incômodo ao ver pessoas arrogantes que acham que o ônibus é particular tal como um “UBER”. Outro aspecto abordado diz respeito à reclamação que A18 faz da falta de higiene das pessoas, na qual podemos concluir se refere aos passageiros do ônibus, pois abordado na mesma oração.

A partir destas respostas, percebe-se que os problemas decorrentes da falta de segurança são enfatizados por aproximadamente 71% dos alunos, e não podemos afirmar com certeza que os outros 29% não enfrentam esse mesmo problema, pelo fato de não terem mencionado exemplos semelhantes. A criminalidade, assaltos, tiroteios e tráfico foram temas bem recorrentes nas reclamações e desconfortos trazidos pelos pesquisados e, considerados resultados de pesquisa bem preocupantes, pois são questões que fazem parte do cotidiano desses alunos. Vimos anteriormente, os dados do Instituto de Segurança Pública (ISP) apontando que, no mês de janeiro de 2020, o município de São João de Meriti teve um total de 1717 registros de ocorrências de roubos e outros delitos, número bem expressivo pela pequena extensão territorial do estado. Na questão roubo de rua, narrada pelos alunos, comparado ao ano de 2019, o ISP aponta um aumento expressivo da taxa desse delito.

O Quadro 4 traz o resultado das narrativas em relação a casa dos pesquisados, no seu convívio familiar e momentos de lazer. Dos 21 alunos que participaram da pesquisa, 19 responderam a 2ª atividade.

**Quadro 4:** Questões sociocientíficas identificadas na casa, no seu convívio familiar e momentos de lazer

Resumo	%	QSC	Alunos
Segurança	63%	Drogas, assalto, assédio, tráfico, vandalismo, criminalidade, falta de policiamento e corrupção policial.	A4, A5, A6, A8, A11, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19.
Meio Ambiente	47%	Lixo, poluição do ar, poluição da água, poluição sonora, desmatamento, alagamento, falta de água, desperdício de água, desperdício de alimentos e bueiros.	A2, A5, A6, A9, A10, A12, A15, A17, A18.
Trânsito	37%	Motoristas mal-educados, buracos nas ruas, falta de estrutura nos pontos de ônibus, e desrespeito a mobilidade pública.	A8, A9, A10, A12, A13, A17, A18.
Convívio Social	58%	Falta de diálogo com a família, dificuldades de relacionamento, respeito, falta de privacidade, problemas com vizinhos, falta de momentos de lazer, falta de lugares de lazer, higiene pessoal e falta de educação.	A1, A3, A4, A5, A6, A8, A14, A15, A16, A17, A18.

Fonte: elaborado pelas autoras

Para apresentação da análise realizada, selecionamos quatro narrativas (A5, A6 A17 e A18) que citaram as QSC referentes a 3 ou 4 categorias analisadas. Percebemos que os alunos A5 e A6 tiveram suas narrativas classificadas nas categorias: Segurança, Meio Ambiente e Convívio Social.

Observamos que o aluno A5 relata *“Muitos preferem ficar em casa, em vez de sair em momentos de lazer[...] a questão é medo em relação aos crimes na rua [...]”*, onde percebe-se que o aluno se abdicou de momentos de lazer e divertimento por conta da falta de segurança do bairro, dificultando que ele tenha momentos de convívio social, ele continua *“uma outra questão preocupante no bairro é o desmatamento[...], a grande poluição que acontecem quando moradores colocam fogo nos lixos, carros roubados, árvores[...]”* outra questão que ele mostrou ser muito incômoda é a falta de conscientização da preservação ambiental dos moradores próximos a ele, relatando total falta de respeito e compromisso com a natureza. O aluno A6 começa o seu relato com *“A falta de água diariamente”* mostrando um problema que parece já fazer parte do seu cotidiano, mas enfatiza o problema da falta de segurança na vizinhança *“[...]crianças não podem brincar nas ruas por causa dos perigos[...] medo das pessoas na rua de serem assaltadas ou assediadas.”* Percebe-se que a questão do assédio é bem próxima

quando cita *“falta de privacidade, vizinhos que não respeitam”*, o que é muito preocupante visto a faixa etária deles, a vulnerabilidade e o medo de ameaças, os impossibilitando, muitas vezes de pedir ajuda ou realizar alguma denúncia.

O A17 e A18, foram classificados nas categorias: Segurança, Meio Ambiente, trânsito e Convívio Social. O A17 começa trazendo o que parece ser o seu maior incômodo, onde, mesmo citando todas as categorias analisadas anteriormente, percebe-se uma maior preocupação na questão ambiental *“[...] muito lixo, [...] esgotos cheios de lixo, muitas coisas desperdiçadas na feira ou em casa, [...] sem sinal de limpeza nos esgotos [...] falta de lixeira nas ruas.”* Ainda traz aspectos como o vandalismo e a falta de respeito ao ser humano *“pontos de ônibus sem cadeiras para as pessoas com dificuldades [...] muito vandalismo nas praças”* Além de todo o problema da falta de zelo nas praças, que seria um dos poucos lugares de lazer oferecidos no bairro, o aluno relata ainda conviver com a falta de higiene de pessoas próximas quando cita *“pessoas com cheiros ruins, sem tomar banho”*. O A18 começa relatando um problema de convívio com seus vizinhos *“Os vizinhos nojentos, mal educados, [...] que brigam direto.”* e complementa seu relato falando sobre a segurança *“[...] muito vandalismo, roubos nos pontos, lixeiras que foram roubadas da rua”*, em relação ao meio ambiente *“pessoas que queimam as coisas e acabam poluindo o ar mais do que já é, pessoas que jogam lixo nos valões”* traz também a questão do desrespeito às leis de trânsito quando *“motoristas acham que a calçada é a rua”* mas, finaliza trazendo de novo o problema de convívio social *“[...] pessoas estressadas”*, dando a entender com isso, que é o problema que mais o incomoda.

A partir destas narrativas, percebemos que os problemas decorrentes da falta de segurança são enfatizados novamente nesta segunda análise com 63% que incluíram este aspecto, porém o convívio social, foi outro aspecto bastante citado, tendo apenas uma pequena diferença de 5% em relação à segurança. Uma possível razão para essa proximidade de narrativas está relacionada com o foco principal da segunda análise que visava o convívio com os familiares, amigos e momentos de lazer.

O Quadro 6 traz o resultado das narrativas em relação a escola dos pesquisados. Dos 21 alunos que participaram da pesquisa, 19 responderam a 3ª atividade. A categoria “trânsito” não aparece no Quadro 5, pois não foi citada nenhuma QSC que pertencesse a mesma.

**Quadro 5:** Questões sociocientíficas identificadas na escola.

Resumo	%	QSC	Alunos
Segurança	5%	Vandalismo	A1
Meio Ambiente	100%	Esgoto com mau cheiro, falta de água, água contaminada, falta de higiene nos ambientes comuns,	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14,

		desperdício de merenda, ambiente quente e sem climatização adequada.	A15, A16, A17, A18, A19.
Convívio Social	89%	Falta de higiene pessoal, desrespeito, mau relacionamento com professores e/ou funcionários e bullying.	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A13, A14, A15, A16, A17, A19.

Fonte: elaborado pelas autoras, 2020

Notamos com as análises que as categorias “Meio ambiente” e “Convívio social” apareceram com grande destaque, quando argumentam sobre a escola, uma apareceu em todas as narrativas analisadas e a outra em 89%, respectivamente. Para apresentação dos exemplos da análise realizada, optamos por trazer recortes que abordavam as duas QSC que apareceram com mais na categoria “Meio ambiente”, tais como: a “falta de climatização adequada dentro de sala de aula” e a “falta de água e/ou água contaminada”.

A questão da falta de climatização adequada em sala de aula parece ser um grande problema para os alunos, pois 100% dos alunos mencionaram em suas narrativas o quanto isso os incomoda e prejudica seu aprendizado, visto que a região, onde a escola se localiza apresenta temperaturas elevadas, devido à alta densidade demográfica, poluição e pouca área arborizada.

Dentre os municípios da Baixada Fluminense destaca-se o de São João de Meriti, nossa área de estudo que concentra um contingente populacional de 449.476 habitantes numa restrita área de apenas 35 km<sup>2</sup>, resultando na maior densidade demográfica do Brasil 12.946 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2000). Sua área quase 100% urbanizada, decorre do intenso processo de urbanização, sem nenhum resquício de mata nativa e com poucas áreas arborizadas. (GREGÓRIO, BRANDÃO, 2010)

O aluno A5 começa a sua narrativa trazendo esta questão “*...Em minha escola temos bastante problemas principalmente na época do verão [...] na questão da falta do ar condicionado e com problemas com os ventiladores*”, A10 relata “*...o maior problema é a falta de um ventilador funcional ou algum ar condicionado que fazem com que o calor tire todo o nosso ânimo...*” ele cita o problema da falta de climatização como um dos fatores para que o mesmo não sinta vontade de estar em sala de aula, dificultando o seu rendimento “*a ventilação é péssima, terrível...*” enfatiza A15.

Analisando as três etapas das narrativas: no bairro, no convívio familiar e na escola, podemos observar que nas duas primeiras tivemos um destaque para a categoria “Segurança” e na terceira para a categoria “Meio Ambiente”, não podemos deixar de citar a presença significativa das QSC inclusas na categoria “Convívio Social” que apareceu nas três etapas como a segunda categoria mais mencionada pelos discentes.

## Considerações Finais

Essa pesquisa teve como uma primeira contribuição mapear problemas sociocientíficos que influenciam diretamente e indiretamente no aprendizado dos alunos, seja em sua rotina escolar, familiar ou em seu convívio social.

Entendemos a partir desta pesquisa que, na sua continuidade devemos proporcionar formas de relacionar a segurança e questões do meio ambiente com o ensino da Matemática e de Ciências, e através desta, mostrar possibilidades de se trabalhar com questões cotidianas dos alunos, visando ampliar os conhecimentos científicos e matemáticos, contribuindo para a formação de um cidadão crítico, ético e moral.

Na discussão do bairro e nos dados estatísticos em relação ao saneamento básico da região, pretende-se levá-los a procurar por respostas práticas e possíveis soluções para a comunidade. Portanto, na continuidade do estudo, por meio de atividades levá-los a refletir a matemática e a ciência no ponto de ônibus, nas ruas dos bairros, nos terrenos baldios entre outros. Essas soluções têm que estar nas mãos dos alunos, pois esperar um ônibus em um ponto, em locais sem proteção (intempéries) deve permitir que por meio de uma problematização os usuários (alunos) questionem direitos a esperar um transporte protegido do calor do sol/chuva, além dos atrasos dos ônibus que podem impactar direta ou indiretamente na vida escolar deste aluno. Todos esses assuntos “novos” podem e devem estar presentes no currículo das disciplinas, com contribuições da matemática e das ciências.

Percebemos, até o momento, que a questão que mais têm incomodado os adolescentes participantes é a da segurança, seguida de outras igualmente importantes, tais como, meio ambiente, convívio social e trânsito. Sendo possível relacionar todas essas QSC com os conteúdos de ciências e matemática. Visando estimular esses alunos, através do conhecimento adquirido, o presente estudo tem procurado de diversas formas atuar de forma ativa na sociedade objetivando uma melhor qualidade de vida, melhorando inclusive o desempenho acadêmico do alunado, uma vez que muitos se ressentem de não conseguir atingir os objetivos disciplinares por estarem inseridos em tantas questões que os afetam dentro e fora da escola.

Agradecemos o apoio do CNPq nesta presente pesquisa.

## Referências

BAZZO W. A., LINSINGEN I. V., PEREIRA L. T. V. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri: OEI, 2003, p.144

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular – **Ensino Fundamental**, Brasília: INEP, 2018.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária**

**renovação do ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

DESSEN M. A.; POLONIA A. C., A Família e a Escola como contextos de desenvolvimento humano, **Paidéia**, v.17, n.36, p. 21-32, 2007.

FREUDENTHAL H., **Revisiting Mathematics Education.** Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.

GUTIERREZ, S. B. Integrating socio-scientific issues to enhance the bioethical decisionmaking skills of high school students. **International Education Studies**, Toronto, v. 8, n. 1, p. 142-151, 2015.

HUETE J. C. S., BRAVO J. A. F. **O Ensino da Matemática:** Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas, Porto Alegre: Artmed, 2006

ISP, Instituto de Segurança Pública. Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro: 2020.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. **Competencias en argumentación y uso de pruebas,10 Ideas.** Barcelona: Graó, 2010.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 139-159, nov., 2015.

LOUREIRO C. F. B. **Sustentabilidade e educação:** Um olhar da ecologia política, São Paulo, Cortez, 2013.

PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente:** ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

SANTOS W. L. P. S., Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios, **Revista Brasileira de Educação**, v. 12 n. 36 set./dez. 2007 2007.

SASSERON L. H., Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola, Belo Horizonte: **Revista Ensaio**, v.17 n. especial, p. 49-67, 2015.