

# **Acidentes de trânsito: uma intervenção interdisciplinar envolvendo ciência, tecnologia e sociedade**

## **Traffic accidents: an interdisciplinary intervention involving science, technology and society**

### **Gustavo Pereira da Costa**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica,  
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí  
E-mail: gustavop.costa@hotmail.com

### **Cinthia Maria Felício**

Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica,  
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí  
E-mail: cinthia.felicio@ifgoiano.edu.br

## **Resumo**

Acidentes de trânsito constituem um grave problema social. Os prejuízos físicos e psicológicos gerados por essas ocorrências levam à necessidade de se conhecer suas causas e formas de prevenção. Nessa perspectiva, a intervenção aqui apresentada teve como objetivo conduzir estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública, em Pires do Rio – Goiás, à reflexão crítica sobre o trânsito e os acidentes que nele ocorrem, as tecnologias de segurança existentes e os fatores humanos envolvidos na condução de veículos automotores, através de uma abordagem interdisciplinar envolvendo Física e Geografia, com base no ensino com enfoque ciência-tecnologia-sociedade (CTS). A presente intervenção pode possibilitar uma formação científica mais crítica ao propiciar parâmetros que auxiliem aos estudantes a participarem de decisões, pensando o bem estar coletivo e agindo democraticamente, em relação ao tema abordado. Ressaltamos a importância de planejarmos intervenções pedagógicas com enfoque CTS com outras temáticas que sejam relevantes em nossa realidade escolar.

**Palavras chave:** enfoque CTS, reflexão crítica, trânsito, acidentes.

## **Abstract**

Traffic accidents are a serious social problem. The physical and psychological damage generated by these occurrences lead to the need to know their causes and forms of prevention. From this perspective, the intervention presented aimed to lead students from the 3rd grade of high school at a public school, in Pires do Rio - Goiás, to critical reflection on traffic and the accidents that occur in it, the existing safety technologies and the human factors involved in driving motor vehicles, through an interdisciplinary approach involving Physics and Geography, based on teaching with a Science-Technology-Society (STS) focus. This

intervention has brought benefits to the scientific training of critical citizens who are able to participate in social decisions actively and democratically, about the topic addressed. We must consider the importance of planning future interventions focused on STS education about others scientific themes that can be relevant to these students.

**Key words:** STS approach, critical reflection, traffic, accidents.

## Introdução

Acidentes de trânsito ocasionam mortes, traumas corporais e psicológicos e prejuízos das mais diversas ordens. Entre as principais causas, conforme Vasconcellos (2005), merecem destaque as condições das vias, excesso de velocidade, estado de conservação dos veículos, uso de álcool e outras substâncias psicoativas e o inadequado comportamento dos motoristas, como o desrespeito às leis de trânsito e às sinalizações. As montadoras de veículos têm desenvolvido inúmeras tecnologias de segurança disponíveis, como o cinto de segurança, *airbags* e sensores, que diminuem os danos em caso de acidentes, mas não conseguem, por si só, resolver o problema apresentado. Segundo a Secretaria Nacional de Trânsito, em média 32 pessoas perdem a vida a cada dia em acidentes de trânsito (BRASIL, 2021).

Levando em consideração que discussões sobre ciência e tecnologia são importantes no entendimento e posicionamento social com relação aos problemas e acidades de trânsito. Podendo a temática ser abordada de forma interdisciplinar e pode promover reflexões e conhecimentos muito importantes para que todos nos posicionemos e possamos agir de forma coerente com as normas que podem auxiliar na prevenção e na segurança tanto de motoristas quanto de pedestres. O conhecimento científico das grandezas que podem estar relacionadas ao momento de uma colisão entre veículos automotores, bem como das tecnologias de segurança em veículos e o conhecimento científico envolvido na compreensão das possíveis causas de acidentes, são questões importantes que podem ser trabalhadas no ensino de física, a fim de analisar as possíveis contribuições do enfoque CTS no ensino de ciências/física. A ação realizada foi uma abordagem interdisciplinar em Física e Geografia, sendo esta fundamental à compreensão de aspectos humanos e espaciais pois, segundo Vasconcellos (2007), dentro da mobilidade urbana o trânsito é um problema de caráter socioeconômico, no tocante aos congestionamentos, poluição e acidentes.

Joca (2012) afirma que a Educação para o trânsito durante o Ensino Médio é, de fato, necessária à efetiva redução de acidentes, pois pode facilitar a construção de um senso de responsabilidade, do respeito à vida e ao bem-estar coletivo. Esse percurso pedagógico tem na

Física uma forte aliada, visto que esta possibilita o embasamento teórico para a explicação dos fenômenos ligados aos acidentes de trânsito (VIZZOTTO e MACKEDANZ, 2017).

No campo do ensino, os debates envolvendo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) enfatizam a formação crítica dos alunos para a compreensão desses três eixos, com efetiva participação e intervenção (CARVALHO e GUIMARÃES, 2016). Assim, é importante que o aluno seja conduzido a reflexões sobre os possíveis impactos, benéficos ou não, da ciência na sociedade, pois, segundo Santos e Schnetzler (2010, p. 75), o ensino sob a perspectiva CTS visa a “solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos, políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática”.

As premissas do movimento CTS, de acordo com Moraes (2012), estão pautadas na necessidade de intervenção social e em reivindicações contra a ciência neutra e tecnicista. Isso porque, a partir da segunda metade do século XX, emergiu nos países capitalistas a sensação de que o desenvolvimento científico e tecnológico não estava gerando automaticamente o bem-estar coletivo (SANTOS, 2018).

Nessa perspectiva, o ensino com enfoque CTS propõe a contextualização do conhecimento, a compreensão do mundo e o questionamento sobre suas realidades, levando o aprendiz a se posicionar e buscar transformação, o que é um aspecto central da educação crítica (STRIEDER et al., 2016). Assim, a pergunta de pesquisa desse trabalho é: a educação científica para o trânsito se mostra como uma possibilidade de instigação do criticismo para que o aluno possa atuar de forma plena em decisões que envolvem a tríade CTS?

O trabalho realizado em sala de aula buscou, em um primeiro momento, buscar uma temática que os estudantes pudessem relacionar a física com situações vividas na realidade de cada um. Após isso dentre as várias questões levantadas, uma que nos chamou atenção, estava relacionada ao alto número de acidentes de trânsito que aconteciam em uma região mais movimentada de nossa cidade. Posteriormente, a partir dessa demanda, foi apresentado aos estudantes os conhecimentos científicos necessários à compreensão da problemática social observada por eles, a influência do tipo de reação dos motoristas no agravamento ou na minimização do problema e indagações sobre o papel da ciência e tecnologia para auxiliar a solucionar ou minimizar o problema levantado. Com isso, o estudante foi levado a exercer seu criticismo e, por fim, partir para a tomada de decisão, ou seja, assumir posicionamentos e apresentar uma proposta aos demais para amenizar o problema.

## **Percurso Metodológico**

Este trabalho é uma pesquisa exploratória e descritiva que possibilita a exposição e reflexão de ações de interesse científico vivenciadas na atuação do pesquisador em sua área. No presente texto, descrevemos a aplicação de uma intervenção envolvendo as disciplinas de Física e Geografia, a fim de levantar percepções dos estudantes envolvidos sobre as causas e consequências de acidentes de trânsito, instigar a reflexão crítica sobre as relações da ciência e tecnologia e comportamento humano em suas possíveis relações com esse problema social e mediar a proposição de ações a partir da tomada de decisão dos estudantes envolvidos em nosso estudo.

Para Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa visa a interpretação do mundo, onde os objetos de estudo são analisados em seus cenários naturais, a fim de detalhar os fenômenos que ali ocorrem. A pesquisa qualitativa permite compreender aspectos complexos como valores, atitudes e expectativas, que não podem ser mensurados de forma satisfatória por outros métodos de pesquisa (RICHARDSON, 1999).

Tendo a presente intervenção sido realizada em sala de aula com a participação dos professores como mediadores durante todo o processo, a técnica de pesquisa qualitativa utilizada foi a de observação participante. Moreira (2002, p.52) define esta como a “estratégia de campo que combina ao mesmo tempo a participação ativa com os sujeitos, a observação intensiva em ambientes naturais, entrevistas abertas informais e análise documental”. Para ter validade científica, a observação participante deve ser conduzida de forma controlada e organizada, com planejamento criterioso por parte do pesquisador, sendo definidos o foco da investigação e o nível de envolvimento com o trabalho a ser realizado (LÜDKE E ANDRÉ, 1986).

Turma envolvida nessa proposta estava cursando a 3ª série do Ensino Médio com a participação de 19 estudantes regularmente matriculados e frequentes, no Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha, em Pires do Rio – Goiás. Esta turma foi escolhida pois dos próprios estudantes partiu o levantamento do problema social, a partir de uma exposição dialógica sobre o surgimento do movimento CTS e suas características. Com intencionalidade pedagógica definida, os estudantes foram convidados a pensar questões sociais relevantes, questionando os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. A intencionalidade pedagógica, para Basso (1994), é responsável a situação desencadeadora da aprendizagem, com os alunos sendo sujeitos ativos no processo de apropriação do

conhecimento.

Nesta perspectiva, os estudantes da 3ª série apontaram a temática dos acidentes de trânsito, baseados na observação de sua realidade local (cidade de Pires do Rio, Goiás). Além dos conteúdos específicos necessários ao desenvolvimento das habilidades definidas pelos currículos norteadores da educação básica, na 3ª série são desenvolvidas atividades de revisão e aprofundamento de conhecimentos já vistos nas fases anteriores do Ensino Médio. Antes da apresentação e discussão oral compartilhada de conceitos relevantes para o estudo de acidentes de trânsito, aplicamos um questionário impresso e entregue aos estudantes para levantarmos os conhecimentos prévios dos estudantes, esse foi composto por onze questões (Quadro 1). O objetivo desta primeira etapa foi compreender o perfil dos alunos e suas percepções acerca do problema social levantado.

As perguntas do questionário diagnóstico foram dicotômicas (sim/não). Mattar (1994) atribuiu vantagens e desvantagens ao formato das respostas obtidas por meio desse tipo de perguntas. Entre os pontos negativos, o autor destaca a possibilidade de polarização ou o forçamento de respostas; entretanto, rapidez na aplicação, facilidade em responder, baixo risco de parcialidade e alto grau de objetividade são aspectos positivos das perguntas dicotômicas.

**Quadro 1:** Questionário diagnóstico prévio

Pergunta	SIM	NÃO
1. Você é maior de idade?		
2. Você dirige?		
3. Você considera importante discutir sobre trânsito?		
4. Você já sofreu ou presenciou algum acidente de trânsito?		
5. Você considera que acidentes de trânsito são um problema social?		
6. Você visualiza algum conceito de Física e/ou Geografia no trânsito?		
7. Você conhece as tecnologias de segurança em automóveis?		
8. Você tem ideia da frequência de acidentes de trânsito em sua região?		
9. Você acredita que o pedestre deve ser mais respeitado?		

Fonte: elaborado pelos autores.

Após a aplicação do questionário, foram ministradas duas aulas de 90 minutos cada, de forma híbrida (presencial e síncrona via *Google Meet*), expondo os conhecimentos físicos e geográficos necessários à intervenção com enfoque CTS, discutindo o problema social levantado inicialmente pelos estudantes, o papel da ciência e tecnologia, bem como as

demandas sociais. Na primeira aula, especificamente, foi trabalhado o conceito de velocidade, inércia, força e aceleração, bem como a apresentação matemática da 2ª Lei de Newton e demais equações pertinentes. O primeiro momento da aula foi intitulado “Cinto de segurança e *airbags*: tecnologias salvadoras?”, para instigar os estudantes a refletirem sobre o tema e se as tecnologias são neutras e sempre projetadas para o bem-estar social. Foi reproduzido o vídeo disponível em <https://m.youtube.com/watch?v=VR2hpnA4fKk> e, na sequência, proposto um exercício de aplicação (Figura 1).

**Figura 1:** Exercício de aplicação

Ana possui 70 kg de massa e está em um veículo a 90 km/h, sentada no banco traseiro sem o cinto de segurança, quando ocorre uma colisão frontal. O deslocamento sofrido pela pessoa na desaceleração brusca sofrida, até parar, foi de 0,5 m. Além de Ana, estavam no carro o motorista, André, e sua esposa, Juliana, sentada no banco bem à frente do assento de Ana. Os dois passageiros frontais utilizavam o cinto de segurança, com o encosto de cabeça devidamente ajustado. Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , responda às questões:

- qual foi a desaceleração sofrida por Ana?
- quanto tempo durou essa desaceleração?
- com qual força Ana, sem o cinto de segurança, se chocou com o banco de Juliana? Compare essa força com o peso de Ana.
- Na sua opinião, quem teve maiores chances de sobrevivência nesse acidente? Explique.

Fonte: elaborado pelos autores.

Após a resolução coletiva e correção do exercício proposto, foram apresentados diversos *screenshots* de notícias regionais recentes sobre acidentes de trânsito. Na sequência, foi proposta uma roda de conversa para se discutir fisicamente outras tecnologias de segurança que minimizam acidentes e seus efeitos, como sensores e sistemas de frenagem autônomos. Ao fim do debate, foi apresentada a seguinte questão, instigando a reflexão por parte dos estudantes: *As tecnologias de segurança existentes suprem os efeitos do mau comportamento humano no trânsito?*

Reforçada a questão-título da aula, como forma de incentivo ao pensamento crítico, o encontro foi encerrado, com os professores solicitando aos alunos estudos complementares sobre o tema em suas casas. O segundo encontro foi realizado um mês depois, tendo início com a apresentação de conceitos geográficos relacionados ao trânsito e, por conseguinte, aos acidentes que possam ocorrer.

No início deste encontro, intitulado “Como a Geografia está inserida no trânsito?”,

houve a apresentação do vídeo disponível em <https://m.youtube.com/watch?v=Dyxo3jC9hdw> e posterior discussão de conceitos geográficos contidos no mesmo. A seguir, houve a apresentação e explicação de um *banner* pedagógico sobre sinais e leis de trânsito, disponível em <https://www.amoadesivo.com.br/banners-pedagogicos-com-1-metro/banner-pedagogico-sinais-de-transito-placas-sil1062>.

Foi solicitado aos estudantes que expusessem suas opiniões sobre a importância da obediência às leis de trânsito e situações relacionadas ao descaso com estas e com as sinalizações vivenciadas enquanto transeuntes em nossa cidade. Após o debate coletivo sobre essas questões, iniciamos o segundo momento da aula, intitulado “Comportamento humano e os acidentes de trânsito”, retomando a reflexão proposta no fim da primeira aula. Apresentou-se o vídeo disponível em <https://m.youtube.com/watch?v=kulwQ8PqnUU>, a fim de expor as principais causas de acidentes de trânsito.

Ao final do segundo encontro, foi discutida com os estudantes a importância de eles se tornarem cidadãos responsáveis, críticos e reflexivos em assuntos que envolvem a tríade ciência-tecnologia-sociedade. A seguinte atividade foi proposta: *Partindo dos conhecimentos científicos e as implicações tecnológicas sobre acidentes de trânsito, como você pode intervir positivamente para amenizar este problema social, enquanto cidadão ativo?* Solicitamos que a proposta de intervenção (tomada de decisão) fosse apresentada à comunidade escolar no dia 26 de setembro de 2022, a segunda-feira após o Dia Nacional do Trânsito.

## Resultados e discussões

O problema social foi levantado pelos estudantes em uma discussão cotidiana, fruto da repercussão de um grave acidente local. A apresentação do projeto que seria realizado foi conduzida pelo professor de Física em uma de suas aulas rotineiras, momento em que foi aplicado o questionário diagnóstico. Nesse dia estiveram presentes 16 estudantes, e todos responderam ao questionário aplicado e como não é intenção trazermos a identidade deles por questões éticas, quando nos referirmos a um estudante específico, eles serão apresentados aleatoriamente, conforme a ordem de nossas observações como, E1, E2... E16. A partir das duas primeiras respostas dadas aos itens do questionário, verificou-se que 10 alunos eram menores de idade e que nenhum entre os respondentes dirigia. Na 3ª questão, todos os 16 estudantes responderam que consideram importante a discussão sobre melhorias no trânsito.

15 estudantes revelaram já ter presenciado ou sofrido um acidente de trânsito. A 4ª

questão abrangia as duas possibilidades, o que pode explicar a alta porcentagem de respostas afirmativas. Contudo, independentemente do grau de envolvimento (vítima ou observador), a ocorrência de um acidente de trânsito gera estresse coletivo, no sentido sociológico da palavra, como mencionado por Queiroz e Oliveira (2003).

Todos os estudantes participantes consideraram acidentes de trânsito um problema social. O resultado corrobora a visão de Filho (2012), que afirma que a relevância social destes acontecimentos é muito alta, observadas as consequências geradas tanto para os acidentados quanto para a sociedade de um modo geral. A relevância do tema de partida para o ensino CTS é notória, visto que foi observado e criticado pelos próprios alunos. Santos e Mortimer (2001) julgam importante os estudantes conhecerem o poder de influência que podem ter como cidadãos que refletem sobre valores humanos e questões éticas relacionadas à ciência e à tecnologia. Esta cidadania crítica e ativa remonta à educação CTS no tocante ao “conhecimento emancipatório”, onde o aluno pode relacionar a aprendizagem com contextos do mundo real (SANTOS, 2005).

Na 6ª questão do diagnóstico, apenas 3 estudantes responderam que conseguem visualizar algum conceito de Física e/ou Geografia no trânsito. Cajas (2001) afirma que o uso de situações do cotidiano no ensino muitas vezes é de caráter meramente introdutório aos conteúdos teóricos que serão abordados, servindo apenas como motivação ou exemplificação, sem uma contextualização mais aprofundada em situações que sejam relevantes. Questionados quanto ao conhecimento das tecnologias de segurança existentes em automóveis, todos os 16 estudantes afirmaram ser conhecedores. Ao longo dos primeiros debates orais, percebemos que não havia um olhar crítico e reflexivo dos presentes na aula sobre essas tecnologias. No entanto, o E6 trouxe a seguinte afirmação “*Existem sim muitas tecnologias de segurança nos automóveis. Mas eles jogam os preços dos carros lá em cima*” o que nos fez refletir sobre a questão financeira e o acesso limitado pelo aspecto financeiro às tecnologias.

Esse posicionamento condiz com Bazzo (1998), que assegura ser a ciência e a tecnologia atreladas a questões socioeconômicas, políticas e éticas. Esperamos da educação, conforme esse autor, que ela dissemine o conhecimento reflexivo sobre as implicações do avanço tecnológico, para que o estudante seja sujeito participante nas decisões políticas e sociais nessa área.

Na 8ª questão, verificamos que 100% dos estudantes afirmaram terem conhecimento da frequência de acidentes de trânsito em Pires do Rio e região. Todos os participantes também consideraram que o pedestre deve ser mais respeitado. Após a aplicação do questionário prévio e a exposição dialogada dos conceitos envolvidos na primeira aula da intervenção, na qual os

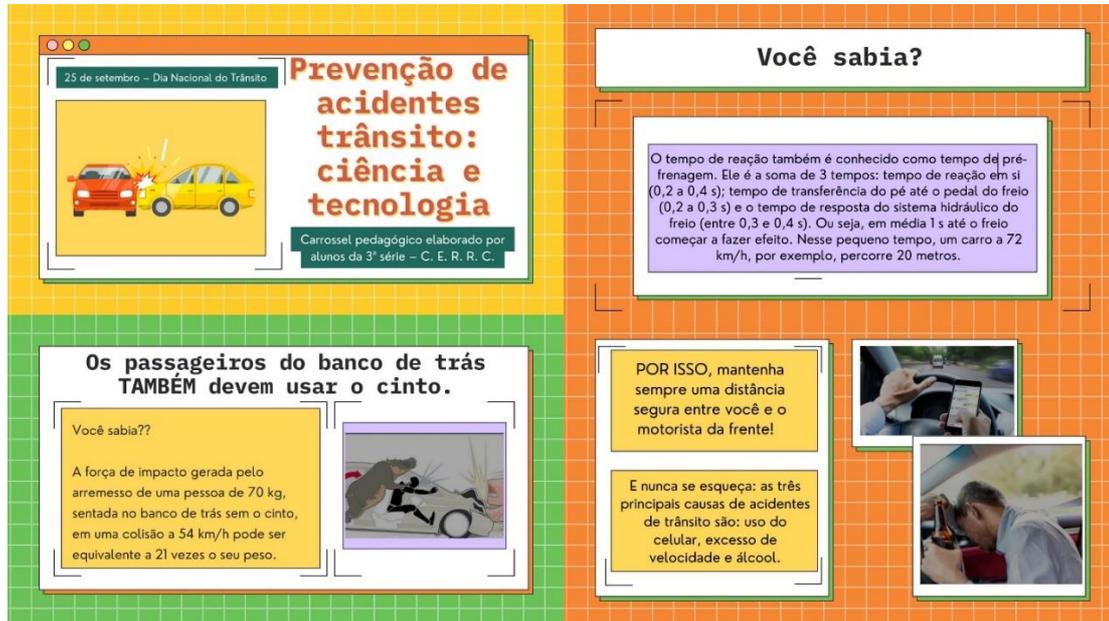
mesmos 16 alunos estavam presentes, foi proposto um exercício de aplicação (Figura 1). 5 estudantes o acertaram integralmente, 8 parcialmente e 3 não chegaram aos resultados esperados. Foi realizada a correção coletiva e sanadas as dúvidas pertinentes.

No segundo encontro da intervenção estiveram presentes 14 estudantes, sendo que 2 deles não haviam comparecido à primeira aula. A esses foi solicitado que se inteirassem do projeto e das atividades propostas anteriormente. Durante a roda de conversa proposta após a exposição dialogada dos conceitos geográficos inerentes ao trânsito, algumas afirmações por parte dos estudantes foram: E2: *“Os sinais de “pare” muitas vezes são “furados” e acontecem acidentes, principalmente em ruas mais afastadas.”* E5: *“Aqui é como se as faixas de pedestre não existissem. O pedestre não é respeitado.”* Já o estudante E12 reclama *“Mesmo na faixa, quando um motorista vê alguém querendo atravessar, ele “faz é acelerar” ao invés de frear.”* E7 considera ainda que *“Apesar de Pires do Rio ser uma cidade pequena, é preciso ter semáforo e uma secretaria municipal de trânsito. Eu não dirijo, mas meus pais sim e essa semana mesmo um motoqueiro “cortou” a gente pela direita e quase batemos.”*

Nesse mesmo sentido, o estudante E10 teceu sua preocupação com relação aos condutores de motocicletas *“Moto é ainda mais complicado, porque qualquer “acidentinho” a pessoa se machuca muito ou até morre.”* O estudante E11 considera o grande desrespeito dos motoristas com relação às leis de trânsito, e diz que: *“Limite de velocidade ninguém respeita. Minha mãe sempre dana com o meu pai quando vamos pegar estrada, porque ele corre demais.”*, apresentando suas preocupações com relação aos problemas que a pressa e a impaciência pode causar na vida das pessoas.

A tomada de decisão, instigada ao longo de todo o processo, foi apresentada pelos estudantes no dia 26 de setembro de 2022, um dia após o Dia Nacional do Trânsito. Os estudantes, em conjunto, elaboraram um carrossel pedagógico conscientizador utilizando o aplicativo Canva (Figura 2), tomada de decisão como sujeitos ativos na intervenção do problema social levantado.

**Figura 2:** Partes do material elaborado pelos alunos como tomada de decisão e intervenção.



Fonte: criado pelos estudantes.

O trabalho realizado pelos estudantes vai ao encontro do que discutem Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988), que ressaltam a importância da tomada de decisão como uma das habilidades desenvolvidas no ensino com enfoque CTS, junto com a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico para resolver problemas e o aprendizado colaborativo e cooperativo.

## Considerações finais

A elaboração da intervenção pedagógica realizada partiu da necessidade de serem abordados temas de relevância social, científica e tecnológica na prática educativa, rompendo com modelos tradicionais pautados na mera transmissão de conteúdos. Os alunos envolvidos, como protagonistas do processo ensino-aprendizagem, assumiram o papel de cidadãos reflexivos acerca da realidade em que estão inseridos.

Comparando-se os resultados obtidos com a aplicação do questionário prévio e a roda de conversa na etapa final da intervenção, verificamos que, apesar de se tratar de um processo novo no ambiente escolar escolhido, a maioria dos alunos participantes desenvolveu a criticidade reflexiva, premissa fundamental para o envolvimento ativo e o exercício da cidadania em assuntos envolvendo a tríade CTS.

Os próprios estudantes levantaram o problema social, baseados em sua realidade local,

ponto de partida de toda a intervenção, o que é de extrema relevância. A tomada de decisão foi postada nas redes sociais dos estudantes na semana dedicada à educação do trânsito, como forma de divulgação e popularização da ciência como afirmadora de práticas conscientes, dotadas de princípios éticos e morais e que precisa ser alcançada por todos. Por fim, ressaltamos a importância no planejamento para novas intervenções com enfoque CTS com outras temáticas que possam ser levantadas no ambiente escolar e que sejam relevantes para nossos alunos.

## Referências

BASSO, I. S. **As condições subjetivas e objetivas do trabalho docente: um estudo a partir do ensino de história.** Doutorado em Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1994.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade:** e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BRASIL, Ministério da Infraestrutura. **Anuário Senatran 2021.** Disponível em <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-senatran/anuariosenatran2021.pdf> Acesso em 21 Ago. 2022.

CAJAS, F. La alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las ciencias**, 10, n. 2, 2001.

CAVALCANTE, B.L.L.; LIMA, U.T.S. Relato de experiência de uma estudante de Enfermagem em um consultório especializado em tratamento de feridas. **J Nurs Health**, Pelotas (RS), jan/jun;1(2):94-103, 2012.

DENZIN, N. K., LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2006. p. 15-41.

FILHO, M. M. Acidentes de trânsito: as consequências visíveis e invisíveis à saúde da população. **Revista Espaço Acadêmico**, n.128, jan. 2012.

HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G.; RIQUEARTS, K. Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. *International Journal of Science Education*. **Abingdon**, v. 10, n. 4, p. 357-366, 1988.

JOCA, B.P. **Educação para o Trânsito e a Física Aplicada no Ensino Médio.** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Física - Licenciatura, Instituto Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing:** metodologia, planejamento, execução e análise. 2a. ed. São Paulo: Atlas, 2v., 1994.

MORAES, J. U. P. **O ensino de física e o enfoque CTSA: caminhos para uma educação cidadã.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

MOREIRA, D.A. **O método fenomenológico na pesquisa.** São Paulo: Thomson, 2002.

QUEIROZ, M. S.; OLIVEIRA, P. C. Acidentes de trânsito: uma análise a partir da perspectiva das vítimas em Campinas. **Psicologia & Sociedade**; 15 (2): 101-123; jul./dez. 2003.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, A.O. **O trânsito e o ensino de Física no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade.** Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará - UFPA, 2018.

SANTOS, V.M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS: rumo a "novas" dimensões epistemológicas. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, vol. 2, n. 6, diciembre, 2005, pp. 137-157.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, São Paulo v. 7, n. 1, p. 95-112, 2001.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Ed. Inijuí (RS), 2010.

STRIEDER, R. et al. Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.9, n.1, p.57-81, mai. 2016.

VASCONCELLOS, E.A. **Transporte e meio ambiente.** In: Associação Nacional de Transportes Públicos. Transporte e ambiente. Série cadernos técnicos. Brasília: ANTP, 2007.

\_\_\_\_\_. **A cidade, o transporte e o trânsito.** São Paulo: Pro livros, 2005.

VIZZOTTO, P.A.; MACKEDANZ, L.F. A compreensão da Física aplicada ao trânsito na perspectiva de egressos do ensino médio, alunos de cursos de primeira habilitação. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 39 (3), 2017.